

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1. ΓΕΝΙΚΟΙ ΟΡΟΙ	6
ΕΙΣΑΓΩΓΗ	6
ΠΕΡΙ ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ	6
ΓΕΝΙΚΑ	6
ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΥΠΟΒΟΛΗΣ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΑΠΟ ΤΟΝ ΑΝΑΔΟΧΟ ΚΑΙ ΕΓΚΡΙΣΗΣ	6
ΆΔΕΙΑ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ - ΗΛΕΚΤΡΟΔΟΤΗΣΗΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ	7
ΤΡΟΠΟΠΟΙΗΣΗ ΕΓΚΕΚΡΙΜΕΝΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ - ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΕΣ ΜΕΛΕΤΕΣ & ΣΧΕΔΙΑ ΑΝΑΔΟΧΟΥ	8
ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗ – ΠΛΗΡΩΜΗ	8
ΓΕΝΙΚΑ	8
ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗ ΥΛΙΚΩΝ ΜΕ ΖΥΓΙΣΗ	9
ΓΕΝΙΚΑ ΓΙΑ ΤΙΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ	9
ΓΕΝΙΚΑ	9
ΕΦΑΡΜΟΣΤΕΟΙ ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ ΚΑΙ ΠΡΟΤΥΠΑ	9
ΔΕΔΟΜΕΝΑ	9
ΕΠΙΘΕΩΡΗΣΗ ΚΑΙ ΔΟΚΙΜΕΣ	10
ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΑ, ΜΕΤΑΦΟΡΑ & ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ ΥΛΙΚΩΝ & ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ	11
ΓΕΝΙΚΑ	11
ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΥΛΙΚΩΝ	11
ΜΕΤΡΑ ΠΟΥ ΠΡΕΠΕΙ ΝΑ ΛΗΦΘΟΥΝ ΠΡΙΝ ΤΗΝ ΠΑΡΑΔΟΣΗ	11
ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ ΣΤΟ ΕΡΓΟΤΑΞΙΟ	12
2. ΔΟΚΙΜΕΣ & ΕΛΕΓΧΟΣ ΤΟΥ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΤΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ	13
ΓΕΝΙΚΑ	13
ΔΟΚΙΜΕΣ ΕΠΙ ΤΟΠΟΥ ΜΕΤΑ ΤΗΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ	13

ΔΟΚΙΜΕΣ ΟΛΟΚΛΗΡΩΣΗΣ	13
ΔΟΚΙΜΕΣ ΟΡΙΣΤΙΚΗΣ ΠΑΡΑΛΑΒΗΣ	14
3 ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ ΚΑΙ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ	15
ΓΕΝΙΚΑ	15
ΥΛΙΚΑ	15
ΣΩΛΗΝΕΣ	15
ΔΙΚΛΕΙΔΕΣ - ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ	16
ΕΚΤΕΛΕΣΗ ΕΡΓΑΣΙΩΝ	19
ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗ - ΠΛΗΡΩΜΗ	20
4 ΑΝΤΛΙΕΣ	21
ΓΕΝΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ	21
ΥΛΙΚΑ - ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ	21
ΥΠΟΒΡΥΧΙΕΣ ΑΝΤΛΙΕΣ ΛΥΜΑΤΩΝ (ΞΗΡΗΣ Η ΥΓΡΗΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ)	21
ΦΥΤΟΚΕΝΤΡΙΚΕΣ ΑΝΤΛΙΕΣ ΝΕΡΟΥ	23
ΠΙΕΣΤΙΚΟ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΟΥ ΝΕΡΟΥ ΧΡΗΣΗΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΜΕΝΩΝ ΛΥΜΑΤΩΝ	24
ΔΟΣΟΜΕΤΡΙΚΕΣ ΑΝΤΛΙΕΣ ΧΗΜΙΚΩΝ	24
ΑΝΤΛΙΕΣ ΔΙΑΚΙΝΗΣΗΣ ΙΛΥΟΣ ΠΡΟΣ ΠΑΧΥΝΣΗ - ΑΦΥΔΑΤΩΣΗ	25
ΑΝΤΛΙΕΣ ΠΟΛΥΗΛΕΚΤΡΟΛΥΤΗ	26
ΠΡΟΣΚΟΜΙΖΟΜΕΝΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΑΠΟ ΤΟΝ ΑΝΑΔΟΧΟ	26
ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗ - ΠΛΗΡΩΜΗ	26
5. ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΑΝΑΔΕΥΣΗΣ	28
ΥΠΟΒΡΥΧΙΟΙ ΑΝΑΔΕΥΤΗΡΕΣ	28
ΑΝΑΔΕΥΤΗΡΕΣ ΚΑΤΑΚΟΡΥΦΟΥ ΑΞΟΝΑ	28
ΠΡΟΣΚΟΜΙΖΟΜΕΝΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΑΠΟ ΤΟΝ ΑΝΑΔΟΧΟ	29
ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗ - ΠΛΗΡΩΜΗ	29
6. ΔΙΑΧΥΤΕΣ	30

ΠΕΔΙΟ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ - ΟΡΙΣΜΟΙ	30
ΓΕΝΙΚΑ	30
ΜΟΝΑΔΕΣ ΣΤΑΤΙΚΟΥ ΑΕΡΙΣΜΟΥ	30
ΠΡΟΣΚΟΜΙΖΟΜΕΝΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΑΠΟ ΤΟΝ ΑΝΑΔΟΧΟ	31
ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗ - ΠΛΗΡΩΜΗ	31
7. ΛΟΒΟΕΙΔΕΙΣ ΦΥΣΗΤΗΡΕΣ ΑΕΡΑ	32
ΠΕΔΙΟ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ - ΟΡΙΣΜΟΙ	32
ΥΛΙΚΑ	32
ΕΚΤΕΛΕΣΗ ΕΡΓΑΣΙΩΝ	32
ΠΡΟΣΚΟΜΙΖΟΜΕΝΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΑΠΟ ΤΟΝ ΑΝΑΔΟΧΟ	33
ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗ - ΠΛΗΡΩΜΗ	33
8. ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΗΣ ΠΑΧΥΝΣΗΣ ΚΑΙ ΑΦΥΔΑΤΩΣΗΣ ΙΛΥΟΣ	34
ΠΕΔΙΟ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ - ΟΡΙΣΜΟΙ	34
ΑΝΑΜΟΧΛΕΥΤΗΣ ΙΛΥΟΣ	34
ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΠΑΧΥΝΣΗ ΤΗΣ ΙΛΥΟΣ	35
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ	36
ΘΕΣΗ ΣΕ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΚΑΙ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΤΗΣ ΜΟΝΑΔΑΣ	38
ΠΡΟΣΚΟΜΙΖΟΜΕΝΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΑΠΟ ΤΟΝ ΑΝΑΔΟΧΟ	39
ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗ - ΠΛΗΡΩΜΗ	39
9. ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΜΟΝΑΔΩΝ ΠΡΟΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ	40
ΠΕΔΙΟ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ - ΟΡΙΣΜΟΙ	40
ΓΕΝΙΚΑ	40

<u>ΠΕΡΙΣΤΡΕΦΟΜΕΝΟ ΑΥΤΟΚΑΘΑΡΙΖΟΜΕΝΟ ΦΙΛΤΡΟ ΕΙΣΟΔΟΥ ΚΛΕΙΣΤΟΥ ΤΥΠΟΥ</u>	<u>41</u>
ΑΡΧΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ:	41
ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ:	42
<u>ΠΡΟΣΚΟΜΙΖΟΜΕΝΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΑΠΟ ΤΟΝ ΑΝΑΔΟΧΟ</u>	<u>42</u>
<u>ΜΕΤΑΛΛΙΚΗ ΧΟΑΝΗ & ΔΙΑΤΑΞΗ ΑΠΟΡΡΙΨΗΣ ΕΣΧΑΡΙΣΜΑΤΩΝ</u>	<u>43</u>
<u>ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗ - ΠΛΗΡΩΜΗ</u>	<u>43</u>
<u>10. ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΚΑΘΙΖΗΣΗΣ</u>	<u>45</u>
<u>ΠΕΔΙΟ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ - ΟΡΙΣΜΟΙ</u>	<u>45</u>
<u>ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΕΡΓΑΣΙΕΣ</u>	<u>45</u>
ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ ΕΙΣΟΔΟΥ ΛΥΜΑΤΩΝ (ΤΥΜΠΑΝΟ ΗΡΕΜΙΑΣ)	45
ΠΕΡΙΣΤΡΕΦΟΜΕΝΗ ΓΕΦΥΡΑ ΜΕ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΚΙΝΗΣΗ	45
ΣΑΡΩΤΕΣ ΙΛΥΟΣ ΜΕ ΑΝΑΡΡΟΦΗΣΗ	46
ΣΥΣΤΗΜΑ ΣΥΛΛΟΓΗΣ ΕΠΙΠΛΕΟΝΤΩΝ	46
ΑΠΟΜΑΚΡΥΝΣΗ ΕΠΙΠΛΕΟΝΤΩΝ	47
ΧΟΑΝΗ ΕΠΙΠΛΕΟΝΤΩΝ	47
ΟΔΟΝΤΩΤΟΣ ΥΠΕΡΧΕΙΛΙΣΤΗΣ (V-NOTCH) – ΦΡΑΓΜΑ ΕΠΙΠΛΕΟΝΤΩΝ	47
<u>ΠΡΟΣΚΟΜΙΖΟΜΕΝΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΑΠΟ ΤΟΝ ΑΝΑΔΟΧΟ</u>	<u>48</u>
<u>ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗ - ΠΛΗΡΩΜΗ</u>	<u>48</u>
<u>11. ΦΙΛΤΡΑΝΣΗ</u>	<u>ΣΦΑΛΜΑ! ΔΕΝ ΕΧΕΙ ΟΡΙΣΤΕΙ ΣΕΛΙΔΟΔΕΙΚΤΗΣ.</u>
<u>ΓΕΝΙΚΑ</u>	<u>49</u>
<u>ΔΙΥΛΙΣΗ ΜΕ ΦΙΛΤΡΑ ΤΥΠΟΥ ΔΙΣΚΟΥ</u>	<u>49</u>
<u>ΑΝΤΛΙΕΣ ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑΣ ΦΙΛΤΡΑΝΣΗΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΜΕΝΟΥ ΝΕΡΟΥ</u>	<u>49</u>
<u>12 ΑΠΟΛΥΜΑΝΣΗ ΛΥΜΑΤΩΝ</u>	<u>50</u>
ΑΠΟΛΥΜΑΝΣΗ ΜΕ UV	50
ΧΛΩΡΙΩΣΗ	51
<u>13. ΗΛΕΚΤΡΟΠΑΡΑΓΩΓΟ ΖΕΥΓΟΣ</u>	<u>53</u>

ΠΕΔΙΟ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ – ΟΡΙΣΜΟΙ	53
----------------------------------	-----------

ΓΕΝΙΚΑ	53
---------------	-----------

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	53
------------------	-----------

ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ	55
--------------------	-----------

14. ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΥ	ΣΦΑΛΜΑ! ΔΕΝ ΕΧΕΙ ΟΡΙΣΤΕΙ ΣΕΛΙΔΟΔΕΙΚΤΗΣ.
---------------------------------	--

ΣΦΑΛΜΑ! ΔΕΝ ΕΧΕΙ ΟΡΙΣΤΕΙ ΣΕΛΙΔΟΔΕΙΚΤΗΣ.

1. ΓΕΝΙΚΟΙ ΟΡΟΙ

Εισαγωγή

Το αντικείμενο των δημοπρατούμενων έργων περιλαμβάνει:

- ▣ την εκπόνηση, κάθε είδους συμπληρωματική έρευνα – έκθεση, μελέτης για την άρτια υλοποίηση του έργου,
- ▣ την κατασκευή των έργων Πολιτικού Μηχανικού σύμφωνα με τους τελευταίους εγκεκριμένους κανονισμούς και την οριστική μελέτη,
- ▣ την προμήθεια και εγκατάσταση όλου του ηλεκτρολογικού και μηχανολογικού εξοπλισμού σύμφωνα με τις προδιαγραφές και την εγκεκριμένη οριστική μελέτη,
- ▣ την θέση σε αποδοτική λειτουργία και τις δοκιμές ολοκλήρωσης,
- ▣ περίοδο δοκιμαστικής λειτουργίας του συστήματος σε συνθήκες αιχμής – μη αιχμής για χρονικό διάστημα δώδεκα (12) μηνών με τη σχετική παρακαταθήκη ανταλλακτικών για το εν λόγω χρονικό διάστημα,
- ▣ υποχρέωση έκδοσης από τη μεριά του αναδόχου όλων των πιθανών αδειοδοτήσεων (Οικοδομικές άδειες κτλ) εάν απαιτηθούν καθώς και της άδεια λειτουργίας μετά την ολοκλήρωση του έργου και τη θέση του σε δοκιμαστική λειτουργία.

Επίσης στο αντικείμενο της παρούσας εργολαβίας περιλαμβάνεται και κάθε εργασία ή προμήθεια και εγκατάσταση εξοπλισμού, η οποία είναι αναγκαία για την ολοκληρωμένη κατασκευή, την άρτια και αποδοτική λειτουργία του Έργου, έστω και αν δεν αναφέρεται ρητά στα Τεύχη Δημοπράτησης. Ο Ανάδοχος θα έχει την πλήρη και αποκλειστική ευθύνη για την επίτευξη των απαιτούμενων αποδόσεων επεξεργασίας όσον αφορά τις τελικές εκροές και την επεξεργασμένη ιλύ, οι οποίες πρέπει να είναι σύμφωνες με τα όσα καθορίζονται στους εγκεκριμένους Περιβαλλοντικούς Όρους καθώς και με τις εγγυήσεις που έχει υποβάλλει μαζί με την Προσφορά του.

Ισχύουν οι εγκεκριμένες Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ)/ΦΕΚ Β'2221/30-7-2012, ως ισχύουν μετά την αναστολή (ΦΕΚ 2524Β/16-08-16) και αντικατάσταση (Εγκύκλιος ΥΠΟΜΕΔΙ 17/2016 ΔΚΠ/οικ/1322/07-09-2016) μερικών εξ' αυτών με τις αντίστοιχες Προσωρινές Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΠΕΤΕΠ) που έχουν εφαρμογή στον έργο, ως αναφέρονται αναλυτικά στις επιμέρους προδιαγραφές του παρόντος Τεύχους.

Οι αναλυτικές περιγραφές των ΕΤΕΠ /ΠΕΤΕΠ υπάρχουν αναρτημένες στην ιστοσελίδα της ΓΓΔΕ (www.ggde.gr).

Περί ηλεκτρομηχανολογικών έργων

Γενικά

Όλος ο εξοπλισμός και τα υλικά που θα ενσωματωθούν στα έργα θα προέρχονται από αναγνωρισμένο και καταξιωμένο προμηθευτή/ κατασκευαστή. Ειδικότερα ο ηλεκτρομηχανολογικός εξοπλισμός που θα ενσωματωθεί στο έργο θα αποτελεί απαραίτητα βιομηχανικό προϊόν αναγνωρισμένου κατασκευαστή, υψηλής ποιότητας και αξιοπιστίας με πλούσιο πίνακα αντίστοιχων (μεγέθους, είδους, τύπου) εφαρμογών.

Σε περίπτωση εργασίας του Τιμολογίου, η οποία δεν καλύπτεται από προδιαγραφή του παρόντος τεύχους, η εργασία θα εκτελείται σύμφωνα με τους όρους του τιμολογίου (σε σχέση με προδιαγραφή υλικών, πρότυπα, τρόπο εκτέλεσης της εργασίας) και τους Γενικούς Όρους του παρόντος.

Όλα τα ομοειδή τμήματα του συνολικά προσφερόμενου Η/Μ εξοπλισμού (π.χ. αναδευτήρες, αντλίες στην ΕΕΛ, Η/Ζ) κατά προτίμηση να είναι του ίδιου εργοστασίου κατασκευής.

Διαδικασία υποβολής στοιχείων από τον ανάδοχο και έγκρισης

Η διαδικασία υποβολής στοιχείων από τον ανάδοχο των υλικών και του εξοπλισμού και έγκρισης αυτών από της Υπηρεσία, καθορίζεται στη Συγγραφή Υποχρεώσεων (Σ.Υ.) και στο παρόν Τεύχος.

Τα στοιχεία που θα υποβάλλονται προς έγκριση για τον εξοπλισμό του έργου εξειδικεύονται στις επιμέρους προδιαγραφές του παρόντος τεύχους.

Με τα υποβαλλόμενα από τον ανάδοχο στοιχεία περί υλικών και εξοπλισμού θα πρέπει σε κάθε περίπτωση να προκύπτει ότι ο εξοπλισμός/ υλικά που προσφέρει ανταποκρίνονται πλήρως στις απαιτήσεις της μελέτης, στη σπουδαιότητα και σημασία του έργου, στην συγκεκριμένη εφαρμογή καθώς και στις προδιαγραφές του παρόντος Τεύχους.

Υπό τις παραπάνω προϋποθέσεις η Υπηρεσία μπορεί να δώσει την έγκρισή της για την χρησιμοποίηση του προτεινόμενου εξοπλισμού / υλικών.

Η έγκριση αυτή δεν μπορεί καθόλου να ερμηνευθεί σαν απαλάσσουσα τον Ανάδοχο των ευθυνών του για την καταλληλότητα, επάρκεια και αξιοπιστία του εξοπλισμού & υλικών που θα ενσωματώσει στο έργο.

Η Υπηρεσία επιφυλάσσει γι' αυτήν το δικαίωμα :

- να ελέγξει τα στοιχεία των προτεινόμενων από τον ανάδοχο εξοπλισμού/ υλικών καθώς και το αν αυτός θα ανταποκρίνεται στις προαναφερόμενες απαιτήσεις.
- να απορρίψει με αιτιολογημένη απόφασή της τις προτάσεις του Αναδόχου, εφόσον αυτές είναι ελλιπείς, αόριστες ή αν ο προτεινόμενος εξοπλισμός & υλικά δεν ανταποκρίνονται προς τα οριζόμενα τεχνικά χαρακτηριστικά με την παρούσα και δεν ικανοποιούν τον επιθυμητό βαθμό ασφάλειας.

Στη δεύτερη περίπτωση ο Ανάδοχος υποχρεούται να υποβάλλει τις τελικές του προτάσεις συμπληρώνοντας ή τροποποιώντας προς το καλύτερο τις αρχικές τοιαύτες, μέσα σε εύλογο χρόνο μη δυνάμενος να υπερβεί το μήνα από την κοινοποίηση της απορριπτικής απόφασης της Υπηρεσίας.

Αν ο Ανάδοχος δεν υποβάλλει εντός 20 ημερών τις τελικές προτάσεις του, ή εάν τις υποβάλλει έγκαιρα αλλά αυτές πάλι απορριφθούν από την Υπηρεσία για τους αυτούς λόγους όπως οι αρχικές προτάσεις του, ο Ανάδοχος υποχρεούται να χρησιμοποιήσει τον εξοπλισμό & υλικά εκλογής της Υπηρεσίας ή εφ' όσον διαφωνεί επιμένοντας στην χρησιμοποίηση των προτεινόμενων απ' αυτόν εξοπλισμού/ υλικών, να καταθέσει εγγύηση ισόποσης αξίας της δαπάνης των αντίστοιχων εξοπλισμού/ υλικών, παραμένονσα στα χέρια του Εργοδότη μέχρι της οριστικής παραλαβής.

Αυτή θα καταπέσει σε όφελος του Εργοδότη αν κατά τις δοκιμές και την λειτουργία του έργου, διαπιστωθεί η μη ικανοποιητική απόδοση των εξοπλισμού/ υλικών αυτών και τούτο άσχετα και πέρα από τις λοιπές υποχρεώσεις του Αναδόχου για την επανόρθωση κάθε πλημμελούς κατασκευής, μέχρι την οριστική παραλαβή.

Άδεια λειτουργίας - ηλεκτροδότησης εγκαταστάσεων

Ο Ανάδοχος είναι απόλυτα υπεύθυνος για τις απαιτούμενες ενέργειες, για τον έγκαιρο έλεγχο των εγκαταστάσεων και την έκδοση των αδειών λειτουργίας αυτών, εφόσον αυτές απαιτούνται από τον νόμο.

Ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να προβεί ο ίδιος στις αναγκαίες ενέργειες για την έγκαιρη ηλεκτροδότηση των εγκαταστάσεων από την ΔΕΗ και να υποδείξει εγγράφως στον Εργοδότη τις ενέργειες που πρέπει να κάνει αυτός, προσκομίζοντας σ' αυτόν για υπογραφή τα απαιτούμενα έντυπα αιτήσεων, δηλώσεων κλπ.

Επίσης θα πρέπει να παρακολουθεί και επισπεύδει κατά το δυνατόν την πορεία του ζητήματος της ρευματοδότησης, ειδοποιώντας για όλα εγγράφως τον Εργοδότη και ιδιαίτερα για τις τυχόν παρουσιαζόμενες δυσκολίες και περιπλοκές, υποδεικνύοντας συγχρόνως το τι πρέπει να κάνει για την άρση τους.

Τα παραπάνω ισχύουν και για όλες τις σχετικές άδειες και διαδικασίες που απαιτηθούν σε άλλους φορείς και δημόσιους οργανισμούς όπως Πυροσβεστική, ΟΤΕ, ΕΟΤ, Πολεοδομία κ.λπ. Όλες οι απαιτούμενες δαπάνες για τις παραπάνω ενέργειες βαρύνουν τον Ανάδοχο.

Ο Εργοδότης είναι υποχρεωμένος να καταβάλλει στους παραπάνω οργανισμούς τις τυχόν δαπάνες κατασκευής παροχετεύσεων και τις τυχόν σχετικές εγγυήσεις.

Τροποποίηση εγκεκριμένης μελέτης - Κατασκευαστικές μελέτες & σχέδια αναδόχου

Στην εγκεκριμένη οριστική μελέτη προσδιορίζεται εκτός άλλων η ελάχιστη δυναμικότητα του εξοπλισμού που θα εφαρμοστεί στο έργο π.χ. Παροχή / μανομετρικό ύψος / αριθμός στροφών κινητήρα αντλιών, παροχή / πίεση φυσητήρων και ανεμιστήρων, εγκατεστημένη ισχύς εξοπλισμού, διατομές ηλεκτρικών καλωδίων, πλάτος/ διάκενα εσχάρων κ.ο.κ.

Ο Ανάδοχος θα υποβάλλει προς έγκριση τον εξοπλισμό που θα εγκαταστήσει στο έργο ο οποίος σε κάθε περίπτωση πρέπει να καλύπτει τις ελάχιστες απαιτήσεις της μελέτης, τις τεχνικές προδιαγραφές του παρόντος και τα αναφερόμενα στο τιμολόγιο. Δεν επιτρέπεται σε καμία περίπτωση η μείωση βασικών μεγεθών του Η/Μ εξοπλισμού της εγκεκριμένης μελέτης. Επιπρόσθετα, αύξηση των βασικών μεγεθών του εξοπλισμού λόγω της επιλογής συγκεκριμένου προμηθευτή και τύπου εξοπλισμού από τον Ανάδοχο (π.χ. αύξηση της ελάχιστης παροχής της αντλίας που ορίζεται στα συμβατικά τεύχη), αφενός δεν αποτελεί τροποποίηση της εγκεκριμένης μελέτης αφετέρου δεν εγείρει σε καμία περίπτωση την απαίτηση σύνταξης τιμών μονάδας νέων εργασιών, κατά τα οριζόμενα στο άρθρο 156 του Ν. 4412/16 ως ισχύει.

Σύμφωνα με τα οριζόμενα στην παρ. των ΓΕΝΙΚΩΝ ΟΡΩΝ του Τιμολογίου μελέτης, στα άρθρα του τιμολογίου, περιλαμβάνονται ανηγμένα εκτός άλλων :

«Παρ. 1.13. Οι δαπάνες κατασκευαστικών σχεδίων και σχεδίων λεπτομερειών.....»

Στο πλαίσιο των προαναφερόμενων ο ανάδοχος θα εκπονήσει όλες τις απαιτούμενες κατασκευαστικές μελέτες και σχέδια, ως εξειδικεύονται στο παρόν τεύχος οι οποίες σε σχέση με τα Η/Μ έργα περιλαμβάνουν εν γένει:

- Κατασκευαστικά σχέδια ηλεκτρικών πινάκων (από τον κατασκευαστή των πινάκων).
- Κατασκευαστικά σχέδια στηριγμάτων των εμφανών αγωγών, σύμφωνα με τα οριζόμενα στις προδιαγραφές του παρόντος τεύχους.
- Κατασκευαστικά σχέδια έδρασης του επιλεγόμενου μηχανολογικού εξοπλισμού και των οργάνων μέτρησης και ελέγχου (βάσει στοιχείων του επιλεγόμενου προμηθευτή, καθώς και τις προδιαγραφές του παρόντος τεύχους).

Στο πλαίσιο των κατασκευαστικών μελετών του αναδόχου, όπου και μόνο εφόσον απαιτείται, θα υποβάλλονται σχέδια για την τροποποίηση των οικοδομικών έργων ώστε να εξασφαλιστεί η συμβατότητά τους με τον επιλεγόμενο τελικώς εξοπλισμό. Όλες αυτές οι τροποποιήσεις θα ενσωματωθούν τελικώς στα «όπως κατασκευάστηκε» σχέδια του Μητρώου του Έργου.

Όλες οι μελέτες που θα εκπονηθούν από τον ανάδοχο, θα είναι σύμφωνες με τα οριζόμενα στο Π.Δ. 696/74 (Περί αμοιβών μηχανικών για σύνταξη μελετών, επίβλεψη, παραλαβή, κ.λπ. Συγκοινωνιακών, Υδραυλικών και Κτιριακών Έργων, ως και Τοπογραφικών, Κτηματογραφικών και Χαρτογραφικών Εργασιών και σχετικών τεχνικών προδιαγραφών μελετών) ως ισχύει, καθώς και τους ισχύοντες σήμερα κανονισμούς, σε καμία δε περίπτωση, δεν θα υπολείπονται της πληρότητας των εγκεκριμένων μελετών του έργου.

Επιμέτρηση – πληρωμή

Γενικά

Στις Τεχνικές Προδιαγραφές που ακολουθούν, παρατίθενται - εκτός των άλλων - οι όροι επιμέτρησης και πληρωμής ανά επιμέρους εργασία. Όπου δεν αναφέρονται οι ως άνω όροι, ισχύουν τα αναφερόμενα περί επιμέτρησης - πληρωμής στα σχετικά άρθρα του Τιμολογίου Μελέτης.

Η επιμέτρηση των Η/Μ εργασιών θα γίνει για πλήρως εκτελεσθείσες μονάδες εργασιών, όπως αυτές αναφέρονται στα οικεία άρθρα του Τιμολογίου ή/και στο παρόν τεύχος.

Η πληρωμή των εργασιών θα γίνει με βάση τις παραπάνω μονάδες εργασίας και με τις αντίστοιχες τιμές στις οποίες έχει εφαρμοστεί το ενιαίο ποσοστό έκπτωσης της κατηγορίας των Η/Μ εργασιών του Ανάδοχου.

Η πληρωμή θα καλύπτει, πέρα από τις δαπάνες που ρητώς κατονομάζονται στο Τιμολόγιο και τις Τεχνικές Προδιαγραφές και κάθε πρόσθετη δαπάνη απαραίτητη για την έντεχνη κατασκευή των έργων.

Επιμέτρηση υλικών με ζύγιση

Για τα υλικά τα οποία βάσει των άρθρων του Τιμολογίου, επιμετρώνται και πληρώνονται με βάρος, τότε η επιμέτρηση και παραλαβή θα γίνεται με ζύγιση. Στην περίπτωση αυτή ισχύουν τα αναφερόμενα στο άρθρο 151 του Ν. 4412/16 ως ισχύει. Ο ανάδοχος υποχρεούται να καλέσει την Επιτροπή της παραγράφου 2 του άρθρου 136 του Ν. 4412/16, και τον επιβλέποντα, προκειμένου να προβούν από κοινού στην ζύγιση και να συντάξουν πρωτόκολλο ζυγίσεως. Το πρωτόκολλο αυτό, υπογραφόμενο από τον ανάδοχο, τον Επιβλέποντα και τα μέλη της Επιτροπής, αποτελεί προϋπόθεση για την πιστοποίηση των σχετικών εργασιών.

Γενικά για τις Ηλεκτρικές Εγκαταστάσεις

Γενικά

Οι εργασίες που περιγράφονται στις προδιαγραφές ηλεκτρολογικών εγκαταστάσεων περιλαμβάνουν, μεταξύ άλλων τη κατασκευή, προμήθεια, εγκατάσταση και δοκιμή όλων των επί μέρους τμημάτων των ηλεκτρικών εγκαταστάσεων ισχυρών και ασθενών ρευμάτων.

Στις σχετικές προδιαγραφές ηλεκτρολογικών εγκαταστάσεων που ακολουθούν, όπου γίνεται μνεία προτύπων και κανονισμών, νοείται ότι αυτά αναφέρονται σαν οδηγοί για την αποδεκτή ποιότητα υλικών και εργασίας. Εναλλακτικά πρότυπα είναι αποδεκτά εφόσον προδιαγράφουν Ισοδύναμες ποιότητες προϊόντων και συμφωνούν με τα πρότυπα του ΕΛΟΤ και τις προδιαγραφές της ΔΕΗ.

Εφαρμοστέοι Κανονισμοί και Πρότυπα

- Απόφαση της Πολεοδομίας 3046 / 304 / 30-1-1989 (Κτιριοδομικός Κανονισμός) (Φ.Ε.Κ. 59 Δ / 3-2-1989) με τις τροποποιήσεις της
- Κανονισμό εσωτερικών ηλεκτρικών εγκαταστάσεων (ΚΕΗΕ) που ισχύει στην Ελλάδα
- Κανονισμοί ΔΕΗ
- Κανονισμοί ΟΤΕ
- Ευρωπαϊκοί κανονισμοί EN και HD της CENELEC
- Πρότυπα ΕΛΟΤ
- Γερμανικά πρότυπα DIN
- Γερμανικά πρότυπα VDE
- Βρετανικά πρότυπα BS
- Διεθνή πρότυπα IEC

Σε περίπτωση ασυμφωνίας μεταξύ των παραπάνω προτύπων ισχύει η παρακάτω σειρά προτεραιότητας:

- Πρότυπα ΕΛΟΤ
- Κανονισμοί ΔΕΗ
- Κανονισμοί ΟΤΕ
- Ευρωπαϊκοί κανονισμοί EN και HD της CENELEC
- Η Παρούσα Προδιαγραφή

Δεδομένα

Διανομή ενέργειας	400 - 230 V - 50 Hz
Κινητήρες ισχύος ≥ 1 kW	400 V (3 φάσεις)
Φωτισμός	230 V (1 φάση)
Ρευματοδότες κοινοί (απλοί και SCHUKO)	230 V (1 φάση)
Ρευματοδότες ισχύος	400 V (3 φάσεις)
Μέγιστη θερμοκρασία περιβάλλοντος	40°C.

Επιθεώρηση και Δοκιμές

Η όλη ηλεκτρολογική εγκατάσταση και οι συσκευές θα επιθεωρούνται και θα δοκιμάζονται τακτικά παρουσία του Επιβλέποντα Μηχανικού.

Οι δοκιμές στο εργοστάσιο μπορούν να περιλαμβάνουν βασικές δοκιμές απόδοσης για κάθε τύπο συσκευής, συνήθεις δοκιμές που θα αποδεικνύουν ότι οι συσκευές έχουν συναρμολογηθεί σωστά και λειτουργούν ικανοποιητικά από άποψη ηλεκτρολογική και μηχανολογική, δοκιμές και μετρήσεις των ηλεκτρολογικών εγκαταστάσεων για αντίσταση γειώσεως, για αντίσταση μόνωσης κυκλωμάτων, για αντοχή μόνωσης διακοπών, αντοχή κύριων γραμμών μεταφοράς, κινητήρων, γεννητριών και μετασχηματιστών καθώς και δοκιμές αποδοχής από αρμόδια επιτροπή που θα έχει το δικαίωμα να συστήσει ο Εργοδότης.

Οι δοκιμές επί τόπου του έργου θα περιλαμβάνουν δοκιμές, πριν τη θέση του έργου σε αποδοτική λειτουργία για όλο το ηλεκτρολογικό υλικό, καλωδιώσεις και βοηθητικές διατάξεις, καθώς και ενεργοποίηση του συστήματος και δοκιμή υπό φορτίο.

Όλα τα όργανα θα δοκιμασθούν κατά τρόπο ώστε να εξασφαλίζεται η σωστή λειτουργία τους όταν ενεργοποιηθούν από την προβλεπόμενη πηγή ενέργειας.

.ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΑ, ΜΕΤΑΦΟΡΑ & ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ ΥΛΙΚΩΝ & ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ**Γενικά**

Στην προδιαγραφή αυτή αναφέρονται οι απαιτήσεις και η μεθοδολογία που πρέπει να εφαρμοσθούν για την συσκευασία, μεταφορά, παραλαβή και αποθήκευση των υλικών και του εξοπλισμού που απαιτούνται για την κατασκευή του έργου.

Προδιαγραφές Υλικών

Όλα τα μηχανήματα, συσκευές και υλικά, πρέπει να ικανοποιούν τους ισχύοντες κανονισμούς ελληνικούς ή ξένους, ή τους κανονισμούς που αναφέρονται στις επί μέρους προδιαγραφές των υλικών. Όλα τα μηχανήματα, συσκευές, εξαρτήματα και υλικά που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι καινούργια, άριστης ποιότητας και τυποποιημένα προϊόντα επώνυμων κατασκευαστών, που ασχολούνται κανονικά με την παραγωγή τέτοιων υλικών. Θα είναι χωρίς ελαττώματα, δεν θα φθείρονται εύκολα και θα μπορούν να λειτουργούν με την ελάχιστη συντήρηση.

Τα υλικά θα έχουν τις διαστάσεις και τα βάρη που προβλέπονται από τους κανονισμούς, όταν δεν καθορίζονται συγκεκριμένα στις προδιαγραφές.

Τα ομοειδή εξαρτήματα των διαφόρων τμημάτων, πρέπει να μπορούν να εναλλαχθούν μεταξύ τους, όπως και με τα ανταλλακτικά τους.

Τα εργοστάσια κατασκευής του Η/Μ εξοπλισμού πρέπει να δίνουν την δυνατότητα για εύκολη και χωρίς περιορισμούς κάλυψη του ιδιοκτήτη των έργων σε ανταλλακτικά.

Μέτρα που πρέπει να ληφθούν πριν την Παράδοση

Ο Ανάδοχος πρέπει να προμηθεύσει όλα τα υλικά μέσα στα κιβώτια συσκευασίας που είναι απαραίτητα για την ασφαλή μεταφορά και παράδοση των αντικειμένων. Πριν από την αποστολή τα αντικείμενα πρέπει να προστατεύονται κατάλληλα με βαφή ή άλλο εγκεκριμένο τρόπο για όλο το διάστημα μεταφοράς, αποθήκευσης και εγκατάστασης κατά της διάβρωσης και τυχαιάς φθοράς καθώς και την έκθεση σε δυσμενείς καιρικές συνθήκες.

Ο Ανάδοχος είναι υπεύθυνος για τα αντικείμενα που συσκευάζονται ώστε να φθάσουν ανέπαφα και σώα στο χώρο εργασίας.

Η συσκευασία πρέπει να μελετάται και να εκτελείται έτσι ώστε να αντέχει στην κακή μεταχείριση κατά τη μεταφορά, πρέπει δε να είναι κατάλληλη για αποθήκευση.

Οι φλάντζες, οι δικλείδες και τα εξαρτήματα πρέπει να προστατεύονται με ξύλινους δίσκους προσαρμοσμένους με βοηθητικούς κοχλίες ή με άλλα δόκιμα μέσα. Οι βοηθητικοί κοχλίες δεν επιτρέπεται να χρησιμοποιηθούν στο έργο.

Διάφορα εξαρτήματα όπως φλάντζες, χιτώνια, δακτύλιοι, στεγανοποιητικά, τσιμούχες, κοχλίες, περικόχλια, ροδέλες και άλλα μικρά εξαρτήματα πρέπει να συσκευάζονται σε κιβώτια.

Όλα τα αντικείμενα πρέπει να μαρκάρονται καθαρά, ώστε να αναγνωρίζονται στον κατάλογο συσκευασίας.

Κάθε καφάσι ή κιβώτιο πρέπει να περιέχει ένα κατάλογο συσκευασίας μέσα σε αδιάβροχο φάκελο. Δύο αντίγραφα του καταλόγου συσκευασίας πρέπει να αποσταλούν ταχυδρομικώς στον Εργοδότη, όταν διεκπεραιώνεται η αποστολή του κιβωτίου.

Κατά την παραλαβή του εξοπλισμού επί τόπου του έργου, ο Ανάδοχος οφείλει, εάν του ζητηθεί, να ανοίξει το οποιοδήποτε κιβώτιο ή συσκευασία για έλεγχο από τον Εργοδότη και μετά να προβεί ο ίδιος στην επανασυσκευασία του.

Τα καφάσια, τα κιβώτια και τα παρόμοια πρέπει να μαρκάρονται καθαρά με αδιάβροχη μπογιά, ώστε να φαίνεται το βάρος τους και το σημείο που θα στερεωθούν οι λαβές και πρέπει να φέρουν ένα ανεξίτηλο σημάδι αναγνώρισης που να συσχετίζεται με τον κατάλογο συσκευασίας.

Αποθήκευση στο Εργοτάξιο

Τα μέσα αποθήκευσης επί τόπου πρέπει να συμφωνούν με τις ακόλουθες ελάχιστες απαιτήσεις.

- Ο ηλεκτρομηχανολογικός εξοπλισμός πρέπει να αποθηκεύεται σε καθαρό, καλά αεριζόμενο και χωρίς υγρασία στεγασμένο χώρο.
- Τα περιστρεφόμενα μηχανικά μέρη και οι δικλείδες πρέπει να είναι καλυμμένα. Τα αποθηκευόμενα αντικείμενα πρέπει να διαταχθούν έτσι ώστε να διευκολύνεται η ανεύρεσή τους.
- Τα στοιβαγμένα αντικείμενα πρέπει να προστατεύονται από φθορές με συστήματα διαχωρισμού ή υποστηρίγματα κατανομής του φορτίου.
- Τα μεταλλικά αντικείμενα δεν πρέπει να αποθηκεύονται απ' ευθείας πάνω στο έδαφος.
- Η μεταφορά και η αποθήκευση των διαφόρων αντικειμένων πρέπει να γίνεται έτσι ώστε να μην υποβάλλονται σε υπερβολικές καταπονήσεις και να μην φθείρονται τα προστατευτικά τους επιχρίσματα και φινιρίσματα. Επίσης, θα τηρηθούν οι οδηγίες μεταφοράς και αποθήκευσης του κατασκευαστή, όπου αυτές υφίστανται.
- Οι πλαστικοί σωλήνες πρέπει να προστατεύονται από την ηλιακή ακτινοβολία.

2. ΔΟΚΙΜΕΣ & ΕΛΕΓΧΟΣ ΤΟΥ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΤΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ

Γενικά

Οι δοκιμές και οι έλεγχοι καταλληλότητας θα γίνουν αποκλειστικά με μέσα, όργανα και δαπάνες του αναδόχου, παρουσία εκπροσώπων της Υπηρεσίας.

Εν γένει, οι δοκιμές αυτές, κατά την κρίση της Υπηρεσίας, θα γίνουν σε 3 στάδια :

α. Δοκιμές επί τόπου μετά την εγκατάσταση του Η/Μ εξοπλισμού

β. Δοκιμές ολοκλήρωσης και

γ. Δοκιμές οριστικής παραλαβής

Εάν σε οποιοδήποτε από τα παραπάνω στάδια δοκιμών διαπιστωθεί η ελαττωματική ή η έξω από τις προδιαγραφές λειτουργία κάποιου μηχανήματος ή εξαρτήματος, ο Ανάδοχος υποχρεούται να αποκαταστήσει την βλάβη και ενδεχόμενα να αντικαταστήσει τον υπόψη εξοπλισμό. Στην περίπτωση αυτή οι δοκιμές επαναλαμβάνονται από την αρχή. Εάν κατά τις δοκιμές προκληθεί φθορά στις εγκαταστάσεις, ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να τις αποκαταστήσει με δικές του δαπάνες.

Δοκιμές επί τόπου μετά την εγκατάσταση

Οι δοκιμές και οι έλεγχοι μετά την εγκατάσταση του εξοπλισμού θα γίνουν για να βεβαιωθεί η τήρηση των τεχνικών και συμβατικών προδιαγραφών. Οι κυριότερες δοκιμές που πρέπει να γίνουν είναι :

- Δοκιμές διαδοχικών εκκινήσεων και στάσεων κάθε κινητήρα στη μέγιστη συχνότητα όπως και ομαλής επιτάχυνσης χωρίς κραδασμούς και ταλαντώσεις.
- Δοκιμή συνεχούς λειτουργίας χωρίς αδικαιολόγητους θορύβους, ταλαντώσεις, διαρροές κ.λπ.
- Δοκιμές αντίστασης μόνωσης των καλωδίων και μέτρησης αντίστασης γείωσης η οποία θα γίνει 48 ώρες τουλάχιστον μετά την τελευταία βροχόπτωση.
- Έλεγχος στεγανότητας των δικτύων.
- Δοκιμές πίεσης με 1,5 φορά (τουλάχιστον) τη μέγιστη πίεση λειτουργίας για όλο τον εξοπλισμό που υπόκειται σε πίεση.
- Έλεγχος αντιδιαβρωτικής προστασίας.

Δοκιμές ολοκλήρωσης

Οι δοκιμές αυτές μπορούν να γίνουν σε αυτοτελή τμήματα του έργου (για την περίπτωση προσωρινής παραλαβής του) και σε κάθε περίπτωση για το συνολικό έργο πριν την έναρξη της δοκιμαστικής λειτουργίας από τον Ανάδοχο.

Επιπρόσθετα για τις αντλίες φυγονετρικού τύπου, η διαδικασία των δοκιμών ολοκλήρωσης θα περιλαμβάνει τα ακόλουθα :

- Πλήρωση του θαλάμου αснаρρόφησης με νερό.
- Κλείσιμο της βάνας στην κατάθλιψη της αντλίας σε θέση στα 2/3 περίπου.
- Εκκίνηση της αντλίας με ταυτόχρονη αμπερομέτρηση (με όργανο τύπου Megger) του κινητήρα της αντλίας (ένδειξη αμπέρ-Α υψηλή).
- Προοδευτικό άνοιγμα της βάνας στην κατάθλιψη Βάνας: τα Α του κινητήρα της αντλίας πέφτουν προοδευτικά.
- Βάνα πλήρως ανοιχτή: η ένδειξη Α του κινητήρα της αντλίας σταθεροποιείται στην τιμή που προβλέπει ο κατασκευαστής.

Δοκιμές Οριστικής Παραλαβής

Οι δοκιμές και οι έλεγχοι αυτοί αφορούν τις μετρήσεις και ελέγχους που θα γίνονται μετά το πέρας της δοκιμαστικής λειτουργίας.

Κατά την φάση αυτή θα δοθεί ιδιαίτερη βαρύτητα σε φθορές του εξοπλισμού (αντλίες, βάνες, τριβείς, άξονες κ.λπ.). Ο Ανάδοχος οφείλει να αντικαταστήσει ή επιδιορθώσει κάθε εξάρτημα ή και σύστημα που είτε δεν ικανοποιεί τις εγγυήσεις, είτε παρουσιάζει απαράδεκτες φθορές.

Σε όλα τα παραπάνω στάδια δοκιμών και ελέγχων η Υπηρεσία δύναται με δικά της έξοδα να κάνει κάθε επί πλέον δοκιμή ή έλεγχο πέρα των προβλεπόμενων στην προσφορά του αναδόχου παρουσία του προκείμενου να επιβεβαιώσει την καλή και ασφαλή λειτουργία των έργων.

3. ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ ΚΑΙ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ

Γενικά

Η προδιαγραφή αυτή αφορά τις διάφορες εσωτερικές σωληνώσεις (εντός των ορίων των αντλιοστασίων, μονάδων επεξεργασίας και εντός των ορίων ειδικών φρεατίων) του έργου, συμπεριλαμβανομένων δικλείδων, αερεξαγωγών, ειδικών τεμαχίων, στηριγμάτων κ.λπ.

Σύμφωνα με την εγκεκριμένη Οριστική μελέτη του έργου, θα εφαρμοστούν τα ακόλουθα σε ότι αφορά τα υλικά των εσωτερικών αγωγών του έργου (αφορά τις σωληνώσεις στα όρια των μονάδων και όχι τους υπόγειους αγωγούς) :

- Οι εντός των υγρών θαλάμων μεταλλικοί αγωγοί της ΕΕΛ θα είναι κατασκευασμένοι από ανοξείδωτο χάλυβα AISI 304.
- Όπου προβλέπεται από την Οριστική μελέτη (π.χ. σωληνώσεις δικτύων χημικών) θα εγκατασταθούν πλαστικοί αγωγοί.

Για τις διάφορες σωληνώσεις τόσο για την κατασκευή τους όσο και για διάφορους ελέγχους και δοκιμές, ισχύουν τα αναφερόμενα στη συνέχεια Πρότυπα ή άλλα αναγνωρισμένα πρότυπα καθώς και οι ειδικές απαιτήσεις του εκάστοτε δικτύου.

Όπου στις σωληνώσεις υπάρχουν συνδέσεις εξαρτημάτων, βάνες, διακόπτες, συσκευές κ.λπ. τοποθετούνται στις θέσεις που προβλέπεται από την εγκεκριμένη μελέτη, τεμάχια εξάρμωσης ώστε να είναι δυνατή η αφαίρεση και η επανατοποθέτηση διαφόρων στοιχείων γρήγορα και χωρίς βλάβες των σωληνώσεων ή των παρεμβυσμάτων και χωρίς παράλληλα να προκύπτει πρόβλημα στήριξης των σωληνώσεων. Θα τοποθετηθούν τεμάχια εξάρμωσης όπου προβλέπεται από την εγκεκριμένη Οριστική μελέτη.

Υλικά

Σωλήνες

Χαλυβδοσωλήνες

Οι χαλυβδοσωλήνες θα είναι είτε χωρίς ραφή σύμφωνα με το DIN 1629 και το DIN 2448, ή με ραφή σύμφωνα με το DIN 1626.

Οι φλάντζες θα είναι γενικά σύμφωνες με την EN 1514-1 έως 4. Όλα τα εξαρτήματα (καμπύλες, ταυ, συστολές κτλ.) θα είναι τύπου μεταλλικής συγκόλλησης. Οι καμπύλες θα είναι σύμφωνες με την EN 10253, κατηγορίας 3 (R=1,5D), εκτός εάν προδιαγράφεται διαφορετικά. Οι κοχλίες και τα περικόχλια, που θα χρησιμοποιηθούν πρέπει να είναι σύμφωνα με την EN 515 και τα υλικά κατασκευής θα πρέπει να ικανοποιούν κατ' ελάχιστον τα παρακάτω:

- Χάλυβας γαλβανισμένος εν θερμώ στην περίπτωση που η κοχλιοσύνδεση δεν έρχεται σε επαφή με υγρό.
- Χάλυβας ανοξείδωτος κατηγορίας A2 και A4, σύμφωνα με το ISO 3506-1 έως 3, στην περίπτωση που η κοχλιοσύνδεση έρχεται σε επαφή με υγρό, ή όπου αλλού προδιαγράφεται.

Για παρεμβύσματα φλαντζών πρέπει να χρησιμοποιούνται περμανίτες χωρίς αυλακώσεις πάχους τουλάχιστον 2,5 mm.

Όλα τα άκρα των σωλήνων, που θα συγκολληθούν επί τόπου πρέπει να υποστούν προηγούμενα λοξοτόμηση (φρεζάρισμα) υπό γωνία 30° έως 35°. Η ραφή σύνδεσης θα γίνεται εξωτερικά με τουλάχιστον δύο πάσα (γαζιά) ανάλογα με το πάχος του σωλήνα και στη συνέχεια θα φρεζάρεται η εξωτερική στρώση-ραφή.

Εκτός αν ορίζεται διαφορετικά στην εγκεκριμένη Οριστική Μελέτη, τα ελάχιστα πάχη των χαλυβδοσωλήνων θα πρέπει να είναι σύμφωνα με τον Πίνακα 1 του ISO 4200 (κατηγορία D για Χ/Σ με ραφή και κατηγορία E για Χ/Σ άνευ ραφής) καθώς επίσης και με τις τιμές του παρακάτω Πίνακα:

Πίνακας 1 : Ελάχιστα πάχη των χαλυβδοσωλήνων

Εσωτερική Διάμετρος [mm]	ΠΑΧΟΣ ΤΟΙΧΩΜΑΤΟΣ [mm]	
	Χ/Σ με ραφή	Χ/Σ άνευ ραφής
50	-	2,9
80	2,9	3,2
100	3,2	3,6
125	3,6	4,0
150	4,0	4,5
200	4,5	6,3
250	5,0	7,1
300	5,6	7,1
350	5,6	8,0
400	6,3	8,8
500	6,3	11,0

Η αντιδιαβρωτική προστασία και τα υλικά βαφής των χαλυβδοσωλήνων και των ειδικών τεμαχίων θα γίνεται ως εξής:

Οι προκατασκευασμένες σωληνώσεις, μαζί με τα ειδικά τεμάχια θα είναι γαλβανισμένες εν θερμώ μετά την συναρμολόγηση, σύμφωνα με το πρότυπο EN 10240 με ποιότητα προστασίας A₁ (ελάχιστο ΠΞ 55 μm).

Ανοξείδωτοι σωλήνες

Η ποιότητα του ανοξείδωτου χάλυβα θα είναι κατ'ελάχιστο AISI 304, εκτός αν ορίζεται υψηλότερη ποιότητα στην εγκεκριμένη Οριστική μελέτη.

Οι φλάντζες θα είναι γενικά σύμφωνες με το EN 1514-1 έως 4. Όλα τα εξαρτήματα (καμπύλες, ταυ, συστολές κτλ.) θα είναι τύπου μεταλλικής συγκόλλησης. Οι καμπύλες θα είναι σύμφωνες με την EN 10253, κατηγορίας 3 (R=1,5D), εκτός εάν προδιαγράφεται διαφορετικά.

Όλες οι ραφές μετά το τέλος της κατασκευής θα πρέπει να καθαριστούν με συρματοβούρτσα. Κατόπιν θα ακολουθήσει καθαρισμός με κατάλληλο μέσο επάλειψης για την απομάκρυνση των καμένων, λόγω της συγκόλλησης επιφανειών.

Εκτός αν ορίζεται διαφορετικά στην εγκεκριμένη Οριστική Μελέτη, τα ελάχιστα πάχη των σωλήνων θα πρέπει να είναι σύμφωνα με τον Πίνακα 1 του ISO 4200 (κατηγορία A) καθώς επίσης και τις τιμές του Πίνακα:

Πίνακας 2 : Ελάχιστα πάχη των ανοξείδωτων σωλήνων

Εσωτερική Διάμετρος [mm]	Πάχος τοιχώματος [mm]
15 – 40	2,11
50	2,90
65 – 150	3,00
200	3,00
250	3,40
> 250	4,00

Δικλείδες - Εξαρτήματα

Οι δικλείδες – βαλβίδες κάθε είδους, θα είναι κατάλληλα για το ρευστό που διακινείται στην σωληνογραμμή και θα έχουν ονομαστική πίεση PN 10atm (ελάχιστη απαίτηση) ή PN 16 (όπου προβλέπεται στη οριστική μελέτη και στο τιμολόγιο).

Όλες οι δικλείδες του ίδιου τύπου του έργου, θα είναι του ίδιου κατασκευαστή. Οι διαστάσεις τους πρέπει να είναι σύμφωνες με EN 558-1.

Συρταρωτές δικλείδες (Gate valve)

Οι συρταρωτές δικλείδες (gate valves) δικλείδες θα φέρουν ωτίδες και θα είναι κατασκευασμένες σύμφωνα με την ΠΕΤΕΠ 08-06-07-02 "Δικλείδες χυτοσίδηρες συρταρωτές". Σύμφωνα με την ως άνω ΠΕΤΕΠ :

- Οι δικλείδες θα είναι τύπου μη ανυψούμενου βάκτρου, ελαστικής έμφραξης με φλάντζες.
- Ο χειρισμός των δικλείδων θα γίνεται με χειροτροχό στερεωμένο στο άκρο του βάκτρου.
- Το σώμα της δικλείδας θα έχει ενδείξεις σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 19 E2 για την ονομαστική διάμετρο (DN), την ονομαστική πίεση (PN), ένδειξη για το υλικό του σώματος, σήμα ή επωνυμία του κατασκευαστή. Επίσης σε πρόσθετη κατάλληλη μεταλλική πινακίδα, σταθερά στερεωμένη στο σώμα της δικλείδας θα αναγράφεται υποχρεωτικά ο αριθμός παραγωγής και ο αριθμός παραγγελίας.
- Το σώμα, το κάλυμμα και ο σύρτης των δικλείδων θα είναι κατασκευασμένα από χυτοσίδηρο σφαιροειδούς γραφίτου τουλάχιστον EN-JS1030 (EN-GJS-400-15) σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 1563 E2. Η επικάλυψη του σύρτη θα είναι από συνθετικό ελαστικό, υψηλής αντοχής σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 681.01/A1, ώστε να επιτυγχάνεται ελαστική έμφραξη (Resilientsealing). Οι κοχλίες και τα περικόχλια που θα χρησιμοποιηθούν σε οποιοδήποτε μέρος της δικλείδας θα είναι κατασκευασμένα από ανοξείδωτο χάλυβα ποιότητας τουλάχιστον A2. Το βάκτρο θα είναι κατασκευασμένο από ανοξείδωτο χάλυβα με ελάχιστη περιεκτικότητα σε χρώμιο 13%. Το περικόχλιο του βάκτρου θα είναι κατασκευασμένο από κράμα χαλκού υψηλής αντοχής (π.χ. φωσφορούχο ορείχαλκο) ή από ανοξείδωτο χάλυβα.
- Οι δικλείδες θα βαφθούν εσωτερικά και εξωτερικά με εποξειδική βαφή υψηλής αντοχής σε διάβρωση συνολικού πάχους τουλάχιστον 200 μm σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 14901 E2.
- Μεταξύ των ωτίδων σώματος και καλύμματος θα υπάρχει ελαστικό παρέμβυσμα σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 681.01/A1.

Μαχαιρωτές δικλείδες (knife valve)

Οι μαχαιρωτές δικλείδες θα είναι τύπου Wafer σύμφωνα με EN 558-1. Το σώμα της δικλείδας θα είναι από χυτοσίδηρο GG25. Ο κορμός και οι υποδοχές για το έδρανο του άξονα θα είναι εξ ολοκλήρου χυτά μαζί με το σώμα.

Ο δίσκος και ο άξονας θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα ποιότητας AISI 316, εκτός εάν προδιαγράφεται διαφορετικά. Όλοι οι κοχλίες, παξιμάδια και ο εξοπλισμός στερέωσης θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα AISI 316.

Οι στεγανωτικές διατάξεις του άξονα θα είναι από ελαστομερές. Η έδρα της δικλείδας θα είναι από αντικαταστάσιμο ελαστομερές.

Οι δικλείδες με διάμετρο έως και DN 200 θα έχουν χειροτροχό από χυτοσίδηρο, ενώ οι μεγαλύτερης διαμέτρου θα έχουν χειροτροχό με μειωτήρα (gear box). Στον χειροτροχό θα υπάρχει ένδειξη της φοράς περιστροφής για το κλείσιμο και δείκτης που θα δείχνει εάν η δικλείδα είναι ανοικτή ή κλειστή.

Στην περίπτωση που οι δικλείδες τοποθετηθούν σε χαμηλά σημεία θα έχουν ράβδο προέκτασης με κατάλληλα στηρίγματα, ώστε να είναι δυνατή η λειτουργία της δικλείδας από το επίπεδο εργασίας.

Όπου και εφόσον προβλέπεται από την Οριστική μελέτη ή ζητηθεί από την Υπηρεσία, οι χειροκίνητες δικλείδες θα μπορούν να δεχθούν όργανα (τερματικοί διακόπτες) για την τηλεένδειξη της θέσης τους.

Δικλείδες αντεπιστροφής

Οι δικλείδες αντεπιστροφής θα έχουν μεγάλη ταχύτητα κλεισίματος, με ελάχιστο πλήγμα και μικρές τοπικές απώλειες. Θα χρησιμοποιηθούν, σύμφωνα με τα σχέδια της Οριστικής μελέτης, κατά περίπτωση:

- Αντεπίστροφο τύπου Socla (για λύματα και ιλύ). Το σώμα της βαλβίδας θα είναι κατασκευασμένο από χυτοσίδηρο GG25 και η σφαίρα από χυτοσίδηρο με επένδυση από ελαστικό.
- Αντεπίστροφο τύπου Swing. Το σώμα θα είναι κατασκευασμένο από χυτοσίδηρο GG25 και η θύρα από χυτοσίδηρο με επένδυση από ελαστικό.
- Αντεπίστροφο τύπου σάντουιτς (Wafer check valve) για την περίπτωση πόσιμου νερού –

βιομηχανικού νερού. Το σώμα της βαλβίδας θα είναι κατασκευασμένο από χυτοσίδηρο GG25, ο δίσκος (διαιρετός σε δύο μέρη) όπως και το ελατήριο επαναφοράς θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα. Ο δακτύλιος στεγανότητας θα είναι από EPDM.

Σφαιρικές δικλείδες (ball valves)

Θα προβλεφθούν σε δίκτυα αέρα μικρής διατομής, νερού, βιομηχανικού νερού και χημικών, σύμφωνα με την οριστική μελέτη και τις προδιαγραφές του παρόντος τεύχους.

Το σώμα τους και η χειρολαβή θα είναι από χυτοσίδηρο ενώ η σφαίρα θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα και οι έδρες από ελαστικό υλικό. Στην περίπτωση εφαρμογής σε δίκτυα χημικών, οι δικλείδες θα είναι εξολοκλήρου πλαστικές από υλικό κατάλληλο για το χημικό που διακινείται. Η τελείως ανοικτή θέση της δικλείδας θα φαίνεται από την τελείως παράλληλη θέση της χειρολαβής με τον άξονα ροής του ρευστού δια μέσου της δικλείδας.

Δικλείδες πεταλούδας (butterfly valves)

Θα εφαρμοστούν στα δίκτυα αέρα σύμφωνα με την οριστική μελέτη και τις προδιαγραφές του παρόντος τεύχους. Οι δικλείδες πεταλούδας θα είναι τύπου Wafer, ug type (για διαμέτρους μέχρι και 500 mm) και φλαντζωτές για μεγαλύτερες διαμέτρους.

Το σώμα της δικλείδας θα είναι κατασκευασμένο από χυτοσίδηρο GG25 ή GGG 40 Ductile Iron. Ο δίσκος θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα ή σφαιροειδή χυτοσίδηρο GGG50 και ο άξονας από ανοξείδωτο χάλυβα.

Η έδρα θα είναι πλήρως αντικαταστάσιμη και κατασκευασμένη από Teflon.

Ο χειρισμός της δικλείδας θα γίνεται για διαμέτρους μέχρι 200 mm με μοχλό και για μεγαλύτερες διαμέτρους με χειροτροχό.

Σύνδεσμοι αποσυναρμολόγησης (Τεμάχια εξάρμωσης)

Οι σύνδεσμοι αποσυναρμολόγησης θα είναι κατάλληλοι για εφαρμογή σε ανεπεξέργαστα λύματα και πρέπει να είναι έτσι κατασκευασμένοι, ώστε να είναι δυνατή η απομάκρυνση των εξαρτημάτων χωρίς να θιγούν οι σωλήνες ή να καταστραφούν οι φλάντζες.

Θα τοποθετηθούν στις θέσεις που προβλέπεται στην οριστική μελέτη. Το εύρος ρύθμισης θα είναι της τάξης των 50 mm (2").

Τα τεμάχια εξάρμωσης θα είναι κατασκευασμένα σύμφωνα με την ΕΤΕΠ 08-06-07-05 "Τεμάχια εξάρμωσης συσκευών".

Τεμάχιο αλλαγής υλικού

Για την αλλαγή υλικού εξαζύ σωληνώσεων από χάλυβα και πολυαιθυλένιο ή άλλο πλαστικό υλικό, θα χρησιμοποιηθούν ειδικοί σύνδεσμοι τύπου «φλαντζοκεφαλή», κατά EN 12201. Οι σύνδεσμοι θα αποτελούν εμπορικό προϊόν, αναγνωρισμένου προμηθευτή και δεν θα είναι προϊόν ιδιοκατασκευής.

Θυροφράγματα

Όπου προβλέπεται από την Οριστική μελέτη, θα εγκατασταθεί θυροφράγμα απομόνωσης υποβρύχιας οπής (επίτοιχα) ή καναλιού / διώρυγας.

Το πλαίσιο και οι θύρες των θυροφραγμάτων θα είναι κατασκευασμένες από ανοξείδωτο χάλυβα AISI 304. Οι άξονες θα είναι επίσης κατασκευασμένοι από ανοξείδωτο χάλυβα. Όλα τα στηρίγματα κοχλίες κτλ. θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα ποιότητας A2 σύμφωνα με το ISO 3506.

Τα θυροφράγματα υποβρύχιας οπής θα είναι επίτοιχα με στεγάνωση και από τις τέσσερις πλευρές και υδατοστεγή κάτω από τις συνθήκες λειτουργίας τους. Τα θυροφράγματα τύπου καναλιού θα φέρουν στεγάνωση από τρεις πλευρές.

Η διαρροή από την επιφάνεια στεγάνωσης, θα ικανοποιεί τις απαιτήσεις του DIN 19569-4 και ειδικότερα :

- Τα θυροφράγματα που εγκαθίστανται σε διώρυγες (με στεγάνωση από τις τρεις πλευρές) θα εξασφαλίζουν στεγανότητα κλάσης **3** (max διαρροή 6 lt/min/m εμβαπτιζομένου μήκους)
- Τα θυροφράγματα που είναι επίτοιχα (με στεγάνωση και από τις τέσσερις πλευρές) θα εξασφαλίζουν στεγανότητα κλάσης **4** (max διαρροή 3 lt/min/m εμβαπτιζομένου μήκους)

- Η διάρκεια δοκιμής διαρκεί 10 min και αναφέρεται στην πίεση λειτουργίας του αντιστοίχου θυροφράγματος.

Οι επιφάνειες στεγάνωσης θα μπορούν να διαμορφωθούν εναλλακτικώς :

- Από μεταλλικές, μηχανικά κατεργασμένες λάμες ορείχαλκου, οι οποίες θα είναι καλά στερεωμένες εντός μηχανικά κατεργασμένων αυλακώσεων του πλαισίου και της θύρας.
- Από υψηλής ποιότητας ελαστομερές (EPDM, Neoprene κτλ.) κατάλληλα διαμορφωμένο, ώστε να μπαίνει στις εγκοπές του πλαισίου ή της θύρας, εύκολα αντικαταστάσιμο
- Από κατεργασμένο πολυαιθυλένιο (PE-UHMW) πολύ υψηλού μοριακού βάρους.

Σε ότι αφορά τον χειρισμό τους, τα θυροφράγματα θα διαθέτουν χειροκίνητο τροχό κατάλληλης διαμέτρου, με σύστημα οδοντωτών τροχών, (όπου αυτό είναι απαραίτητο), ώστε να εξασφαλίζεται ότι η απαιτούμενη δύναμη χειρισμού στη στεφάνη του τροχού δεν θα υπερβαίνει τα 250 N. Ο τροχός θα είναι κατασκευασμένος από χυτοσίδηρο και θα βρίσκεται σε ύψος τουλάχιστον 900 mm πάνω από το επίπεδο εργασίας.

Στην περίπτωση υποβρύχιου θυροφράγματος κάτω από δάπεδο εργασίας, ο χειρισμός μπορεί να γίνεται με κλειδί τύπου «ταυ» αντί μόνιμα προσαρμοσμένου χειροκίνητου τροχού, αρκεί η μέγιστη απαιτούμενη δύναμη χειρισμού στην άκρη του «ταυ» να μην υπερβαίνει τα 500N. Κάθε θυρόφραγμα θα είναι εφοδιασμένο με δύο τερματικούς διακόπτες, που θα σημαίνουν την τελείως ανοιχτή και την τελείως κλειστή θέση του θυροφράγματος. Για όσα θυροφράγματα δεν φαίνεται η θέση της θυρίδας λόγω της θέσης τοποθέτησης τους, θα πρέπει να φέρουν ένδειξη για την τελείως ανοιχτή και την τελείως κλειστή θέση τους.

Εκτέλεση Εργασιών

Εγκατάσταση σωληνώσεων & εξαρτημάτων

Οι συνδέσεις των σωλήνων και των εξαρτημάτων κάθε σωληνογραμμής πρέπει να γίνει σύμφωνα με τα σχέδια της Οριστικής μελέτης αλλά και τις οδηγίες του κατασκευαστή των υδραυλικών εξαρτημάτων. Για τον λόγο αυτό ο Ανάδοχος πρέπει να εφαρμόσει τις τεχνικές οδηγίες των επιμέρους κατασκευαστών.

Κατά την εγκατάσταση των σωλήνων, των δικλίδων, των ειδικών τεμαχίων και εξαρτημάτων πρέπει να ληφθούν κατάλληλα μέτρα, ώστε να μην επενεργούν φορτία οιασδήποτε προέλευσης πάνω στις φλάντζες αντλιών και λοιπού εξοπλισμού. Οι συνδέσεις πρέπει να γίνονται αυστηρά σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή και οι επιφάνειες σύνδεσης πρέπει να είναι απόλυτα καθαρές και στεγνές και να διατηρούνται στην κατάσταση αυτή, έως ότου οι συνδέσεις περατωθούν.

Σύνδεση οποιουδήποτε είδους δεν επιτρέπεται να γίνει μέσα σε τοιχία, δάπεδα, τοίχους κτλ., ή σε άλλη θέση, όπου είναι δύσκολη η πρόσβαση για συντήρηση.

Ο Ανάδοχος έχει την ευθύνη για το διεξοδικό καθαρισμό των εσωτερικών επιφανειών όλων των σωληνώσεων, πριν και κατά την συναρμολόγηση και πριν η εγκατάσταση τεθεί σε λειτουργία. Ο καθαρισμός θα περιλαμβάνει την αφαίρεση όλης της σκόνης, της σκουριάς, των υπολειμμάτων και των άθικτων μεταλλικών ουσιών από τις συγκολλήσεις που έγιναν επί τόπου στο εργοτάξιο.

Ο Ανάδοχος πρέπει να χρησιμοποιήσει καλύμματα ή πώματα για να μην εισχωρήσουν σκόνες, νερό και άλλα ξένα σώματα μέσα στους σωλήνες και τα ειδικά τεμάχια. Οι πλάκες, τα πώματα και τα καλύμματα δεν θα πρέπει να τοποθετηθούν με συγκόλληση ή οποιαδήποτε άλλη μέθοδο που θα μπορούσε να προξενήσει βλάβη στις άκρες των σωλήνων. Τα καλύμματα και τα πώματα θα εγκαθίστανται μετά το πέρας της καθημερινής εργασίας ή όποτε η εργασία πρόκειται να διακοπεί για μεγάλα χρονικά διαστήματα.

Όλα τα δίκτυα σωληνώσεων θα διαθέτουν όλα τα αναγκαία στηρίγματα περιλαμβανόμενων των βάσεων έδρασης, των αγκίστρων, κοχλιών στερέωσης και πάκτωσης, στοιχείων στερέωσης και αγκύρωσης κτλ. Τα στηρίγματα θα είναι στο σύνολό τους μεταλλικά. Δεν είναι επιτρεπτή η κατασκευή στηριγμάτων με συγκολλήσεις πάνω σε μεταλλικούς αγωγούς. Αναλυτικότερα, όλα τα στηρίγματα σωληνώσεων και υδραυλικών εξαρτημάτων και τα εξαρτήματα αυτών θα είναι:

- Γαλβανισμένα εν θερμώ, για τα δίκτυα των χαλύβδινων και πλαστικών εσωτερικών αγωγών,

τοποθετημένων εν ξηρώ. Η αντιδιαβρωτική προστασία θα είναι σύμφωνη με τα καθοριζόμενα στην σχετική τεχνική προδιαγραφή.

- Από ανοξείδωτο χάλυβα AISI 304 για τα δίκτυα εντός των υγρών (πλαστικοί αγωγοί ή αγωγοί από ανοξείδωτο χάλυβα)

Η στήριξη των σωληνώσεων και των εξαρτημάτων των δικτύων θα γίνονται σε κάθε περίπτωση σε αποστάσεις μικρότερες των 2 m. Οι ικλίδες, οι μετρητές και τα άλλα υδραυλικά εξαρτήματα και όργανα θα υποστηρίζονται ανεξάρτητα από τους σωλήνες με τους οποίους είναι συνδεδεμένες, σύμφωνα με τις οδηγίες των αντίστοιχων προμηθευτών. Κανένα τεμάχιο διέλευσης των σωλήνων από δάπεδα, τοίχους και τοιχία δεν θα χρησιμοποιηθεί σαν σημείο στήριξης των σωληνώσεων.

Ο Ανάδοχος πριν την έναρξη της κατασκευής μιας επιμέρους μονάδας του έργου, θα υποβάλλει προς έγκριση μελέτη εσωτερικών στηριγμάτων των εσωτερικών σωληνώσεων και υδραυλικών εξαρτημάτων, στο πλαίσιο της μελέτης εφαρμογής - κατασκευαστικής μελέτης που είναι υποχρεωμένος να συντάξει στο πλαίσιο των συμβατικών του υποχρεώσεων.

Δοκιμές

Μετά την ολοκλήρωση της κατασκευής μίας πλήρους σωληνογραμμής περιλαμβανομένων και όλων των εξαρτημάτων και οργάνων (π.χ. μετρητές παροχής) θα δοκιμάζεται υδραυλικά η αντίστοιχη σωληνογραμμή σε πίεση τουλάχιστον 1,5 φορές μεγαλύτερη από την πίεση λειτουργίας (περιλαμβανομένων και των αναμενόμενων υπερπιέσεων) με ελάχιστη πίεση δοκιμής τα 10bar. Ειδικώς τα πλαστικά δίκτυα υπό πίεση, θα δοκιμαστούν μετά την αποπεράτωσή τους σε πιέσεις κατά 50% μεγαλύτερης της ονομαστικής πίεσης του σωλήνα (PN).

Πινακίδες αναγνώρισης σωληνώσεων εντός της ΕΕΛ

Ισχύουν τα αναφερόμενα στην παρ. 4. του παρόντος Τεύχους.

Επιμέτρηση - Πληρωμή

Η επιμέτρηση και πληρωμή των σωληνώσεων του έργου θα γίνεται ανά μέτρο μήκους εγκατεστημένης σωληνογραμμής σύμφωνα με το αντίστοιχο άρθρο τιμολογίου, εκτός από την περίπτωση σωληνώσεων η δαπάνη πλήρους κατασκευής των οποίων περιλαμβάνεται ενσωματωμένη σε άλλο άρθρο τιμολογίου, σύμφωνα με το Τιμολόγιο Μελέτης και τις προδιαγραφές του παρόντος Τεύχους. Τα ειδικά τεμάχια των σωληνώσεων (γωνίες, ταύ κλπ.) θα επιμετρούνται ως εγκατεστημένος σωλήνας και το μήκος τους θα λαμβάνεται από το ανάπτυγμα εκάστου τεμαχίου ανηγμένο σε ευθεία γραμμή σωλήνας. Στην τιμή των σωληνώσεων συμπεριλαμβάνονται η προμήθεια, η μεταφορά και φορτοεκφόρτωση στον τόπο του έργου, τα στηρίγματα και τα μικροϋλικά στήριξης, η βαφή και επεξεργασία της επιφανείας τους, η επεξεργασία γαλβανίσματος, οι πινακίδες αναγνώρισης, οι δοκιμές και ότι άλλο υλικό, μικροϋλικό ή εργασία χρειαστεί για την εγκατάσταση και την παράδοση σε κανονική λειτουργία, σύμφωνα με τους όρους του αντίστοιχου άρθρου του τιμολογίου μελέτης και τις προδιαγραφές του παρόντος.

Τα υδραυλικά εξαρτήματα (δικλίδες απομόνωσης, βαλβίδες αντεπιστροφής, τεμάχια εξάρμωσης, θυροφράγματα, κ.λπ.) και οι φλάντζες σύνδεσης επιμετρούνται ανά τεμάχιο και τύπο εγκατεστημένου εξαρτήματος, εκτός αν ορίζεται διαφορετικά στο Τιμολόγιο μελέτης και τις προδιαγραφές του παρόντος Τεύχους (οπότε η τιμή τους περιλαμβάνεται στην τιμή του σωλήνα). Στην τιμή των υδραυλικών εξαρτημάτων συμπεριλαμβάνονται η προμήθεια, η μεταφορά και φορτοεκφόρτωση στον τόπο του έργου, οι κοχλίες και τα περικόχλια σύνδεσης, τα παρεμβύσματα, η τηλεσκοπική διάταξη χειρισμού του εξαρτήματος από την επιφάνεια του εδάφους (όπου προβλέπεται από την οριστική μελέτη), τα πάσης φύσεως στηρίγματα, οι πινακίδες αναγνώρισης, οι δοκιμές και ότι άλλο υλικό, μικροϋλικό ή εργασία απαιτηθεί για την εγκατάσταση και την παράδοση σε κανονική λειτουργία, σύμφωνα με τους όρους του αντίστοιχου άρθρου του τιμολογίου μελέτης και τις προδιαγραφές του παρόντος.

4. ΑΝΤΛΙΕΣ

Γενικές Απαιτήσεις

Η προδιαγραφή αυτή καλύπτει τις απαιτήσεις για την προμήθεια, εγκατάσταση, δοκιμή και θέση σε αποδοτική λειτουργία του εξοπλισμού άντλησης. Οι αντλίες θα πρέπει να είναι σύμφωνες με τα οριζόμενα στα EN 809 και EN 752-6, ISO EN 9906 Παράρτημα A, όσον αφορά τα ακάθαρτα και τα λύματα.

Υλικά - Εγκατάσταση

Υποβρύχιες αντλίες λυμάτων (ξηρής ή υγρής εγκατάστασης)

Οι αντλίες θα είναι φυγοκεντρικές, (εμβαπτισμένες ή εν ξηρώ) κατάλληλες για ανεπεξέργαστα λύματα, σύμφωνα με την εγκεκριμένη Οριστική μελέτη.

Η πτερωτή της αντλίας θα είναι από χυτοσίδηρο DIN GGG50.7 (EN-GJS-500.7) ή GG25 (EN-GJL-250), υδροδυναμικά ζυγοσταθμισμένη, χωρίς οξείες στροφές και ανεμπόδιστη ροή (χωρίς εμφράξεις). Η πτερωτή θα μπορεί να χρησιμοποιείται για την άντληση υγρών που περιέχουν στερεά απόβλητα, ινώδη υλικά και άλλες ύλες που περιέχονται σε συνήθη ακάθαρτα νερά (λύματα).

Η πτερωτή μπορεί να είναι είτε ημιανοικτού τύπου είτε κλειστού τύπου, με πλήρη πτερύγια (full vaned), τύπου καναλιού, μονοκάναλη ή ολιγοκάναλη.

Η πτερωτή θα πρέπει να είναι στατικά και δυναμικά ζυγοσταθμισμένη, στερεωμένη στον άξονα με ασφαλή τρόπο, που θα επιτρέπει την εύκολη αποσυναρμολόγηση σε περίπτωση συντήρησης. Ο άξονας θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα, ποιότητας AISI 316 ή καλύτερης.

Οι τριβείς θα είναι επαρκώς γρασαρισμένοι εφ' όρου ζωής και υπολογισμένοι για συνεχή λειτουργία 50.000 ωρών, κατά ISO 281.

Η αντλία θα είναι εφοδιασμένη με ένα μηχανικό σύστημα στεγανοποίησης άξονα, το οποίο θα αποτελείται από δύο μηχανικούς στυπιοθλίπτες σε σειρά (άνω και κάτω) είτε θα είναι εφοδιασμένη με ένα ενιαίο μπλοκ που θα περιλαμβάνει τους δύο μηχανικούς στυπιοθλίπτες διατεταγμένους εν σειρά, εγκιβωτισμένους σε κλειστό σωληνοειδές προστατευτικό κιβώτιο από ανοξείδωτο χάλυβα. Οι μηχανικοί στυπιοθλίπτες σε κάθε περίπτωση θα είναι δύο και θα λειτουργούν ανεξάρτητα ο ένας από τον άλλο, απομονώνοντας τον κινητήρα από το υδραυλικό τμήμα της αντλίας.

Η αντλία πρέπει να είναι εφοδιασμένη με θάλαμο λαδιού για το σύστημα στεγανοποίησης του άξονα. Οι τάπες επιθεώρησης του λαδιού θα είναι προσιτές από το εξωτερικό μέρος της αντλίας. Το λάδι του συστήματος στεγανοποίησης δεν θα περιέχει κυκλικούς υδρογονάνθρακες και θα είναι εγκεκριμένο από το FDA ή άλλο διεθνή οργανισμό. Το λάδι θα μπορεί να λιπαίνει επίσης και τους στυπιοθλίπτες. Ο κινητήρας θα μπορεί να λειτουργήσει για ορισμένο χρονικό διάστημα χωρίς λάδι, χωρίς να προκαλείται βλάβη στους στυπιοθλίπτες.

Ο κινητήρας θα είναι ασύγχρονος, επαγωγικός, τριφασικός, με βραχυκυκλωμένο δρομέα, εδραζόμενος στην κεφαλή του αντλητικού συγκροτήματος και ενσωματωμένος στο ίδιο κέλυφος με την αντλία. Η κλάση μόνωσης θα είναι τουλάχιστον F και ο βαθμός προστασίας IP

Εάν δεν προδιαγράφεται διαφορετικά, ο κινητήρας θα είναι σχεδιασμένος για συνεχή λειτουργία άντλησης (κατηγορία S1) ρευστών θερμοκρασίας 40°C.

Οι κινητήρες των αντλιών θα είναι επαναπεριελίξιμοι χωρίς να είναι συντηγμένοι σε ρητίνη, με το σύρμα περιέλιξης να προστατεύεται από αδιάβροχο επικάλυψη και θα διαθέτουν αισθητήρια ανίχνευσης θερμοκρασίας σε κάθε φάση για την προστασία από την υπερθέρμανση. Η αντλία θα πρέπει να διαθέτει αισθητήρα για την ανίχνευση πιθανής διαρροής και σε περίπτωση ανίχνευσης υγρασίας ο κινητήρας να

τίθεται εκτός λειτουργίας και/ή να ενεργοποιείται συναγερμός. Η αντλία θα πρέπει να συνοδεύεται από τα ηλεκτρονικά συστήματα του κατασκευαστή στα οποία θα συνδέονται όλα τα αισθητήρια.

Ειδικώς για τις αντλίες της ΕΕΛ, η μέγιστη ταχύτητα περιστροφής ανά επιμέρους εφαρμογή, σε συχνότητα 50 Hz και τάση 400 V, είναι η ακόλουθη :

- Για τις αντλίες ανακυκλοφορίας λάσπης της ΕΕΛ : 1.000 rpm.
- Για τις λοιπές υποβρύχιες αντλίες της ΕΕΛ: 1.500 rpm.

Τα καλώδια θα αποτελούνται από εύκαμπτους χάλκινους αγωγούς 660/1000 Volt μονωμένους και επενδυμένους με μόνωση κατάλληλη για υποβρύχια χρήση. Θα είναι αιωρούμενα, επαρκούς μήκους, ώστε να εκτείνονται από το κουτί διακλάδωσης μέχρι το κουτί σύνδεσης στον κινητήρα. Το μήκος των καλωδίων θα είναι τέτοιο ώστε να υπάρχει τουλάχιστον 2,50 m εύρος από την άνω στάθμη σκυροδέματος του φρεατίου. Τα καλώδια πρέπει να είναι μονοκόμματα προς τους ηλεκτρικούς πίνακες και να αποφεύγονται οι υπαίθριες συζεύξεις. Όπου αυτές είναι αναπόφευκτες, πρέπει να είναι κατάλληλες για λειτουργία σε συνθήκες καταιγισμού νερού (IP 65).

Το κιβώτιο σύνδεσης των καλωδίων πρέπει να είναι ολοκληρωτικά σφραγισμένο, με στυπτιοθλίπτη, που θα εμποδίζει της είσοδο υγρού ή υγρασίας.

Η ψύξη του κινητήρα της αντλίας, είτε πρόκειται για αντλία ξηρής εγκατάστασης είτε για αντλία υγρής εγκατάστασης, θα γίνεται με σύστημα ενεργής ψύξης, που θα περιλαμβάνει ερμητικά κλειστό και ανεξάρτητο κύκλωμα μανδύα ψύξης με υγρό μίγμα νερού-γλυκόλης ή άλλο κατάλληλο ψυκτικό μέσο, πτερωτή ανακυκλοφορίας του ψυκτικού και εναλλάκτη θερμότητας που θα ψύχεται από το αντλούμενο υγρό. Εναλλακτικά ο κινητήρας θα βρίσκεται σε θάλαμο πληρωμένο με ειδικό ιατρικό ψυκτικό λάδι (medical white oil) το οποίο θα κυκλοφορεί σε κλειστό κύκλωμα που θα περιλαμβάνει εναλλάκτη. Σε αντλίες με μέγεθος μεγαλύτερο από DN 80, η ανακυκλοφορία του ψυκτικού λαδιού θα είναι εξαναγκασμένη.

Σε κάθε περίπτωση το σύστημα ψύξης θα πρέπει να επαρκεί για συνεχή λειτουργία της αντλίας σε περιβάλλοντα χώρο θερμοκρασίας μέχρι 40°C. Σύστημα με χιτώνιο ψύξης στο οποίο θα ανακυκλοφορεί το αντλούμενο λύμα, ως ψυκτικό μέσον, δεν θα γίνεται αποδεκτό.

Τα κελύφη της αντλίας και του κινητήρα (ανεξάρτητα συζευγμένα με στεγανή Φλάντζα) και τα κύρια εξαρτήματα της αντλίας θα είναι από φαιό χυτοσίδηρο (grey cast iron) ή ελατό σφαιροειδή χυτοσίδηρο προδιαγραφών κατά DIN GG20 (EN-GJL-200), GG25 (EN-GJL-250) ή GGG50.7 (EN-GJS-500.7), με λείες επιφάνειες ελεύθερες από φυσαλίδες ή άλλες ανωμαλίες. Όλα τα εκτεθειμένα παξιμάδια, βίδες και ροδέλες θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα, προδιαγραφών AISI 316 (DIN 1.4401), ASTM A 276/A 182, ή 316 Gr F 316 ή καλύτερης ποιότητας.

Το κέλυφος του κινητήρα πρέπει να διαθέτει κατάλληλες υποδοχές ενιαίες με το σώμα της αντλίας για την ανύψωση της υποβρύχιας αντλίας, στους οποίους θα συνδέεται μόνιμα αλυσίδα από ανοξείδωτο χάλυβα AISI 304 σε προσπελάσιμο σημείο.

Κρίσιμες μεταλλικές επιφάνειες όπου απαιτείται υδατοστεγανότητα θα είναι μηχανικά κατεργασμένες και συναρμολογημένες με στεγανοποιητικούς δακτυλίδες. Η συναρμογή τους θα επιτυγχάνεται με ελεγχόμενη επαφή και συμπίεση των στεγανοποιητικών δακτυλίων και στις τέσσερις πλευρές της αύλακάς τους, χωρίς να απαιτείται ειδική ροπή στήριξης στους κοχλίες που ασφαλίζουν τη συναρμογή. Η αντλία πρέπει να διαθέτει οδηγό ή οδηγούς ανέλκυσης από ανοξείδωτο χάλυβα AISI 304. Οι οδηγοί θα είναι γερά στερεωμένοι μέχρι το άνοιγμα επίσκεψης του φρεατίου. Η αντλία θα μπορεί να ανυψωθεί έξω από τον θάλαμο χωρίς να χρειάζεται να αποσυνδεθούν οι συνδέσεις στην σωληνογραμμή κατάθλιψης. Πρέπει να υπάρχει αρκετό μήκος αλυσίδας, που θα είναι μόνιμα συνδεδεμένο με την αντλία, για την ανύψωση της αντλίας στο επίπεδο εργασίας.

Η αντλία υγρής εγκατάστασης θα περιλαμβάνει χυτοσιδηρό πέλμα και εξαρτήματα στήριξης στους οδηγούς, για να διευκολύνεται η ομαλή και άνετη κίνηση των μονάδων στις τροχιές ανύψωσης, χωρίς κίνδυνο εμπλοκής.

Η αντλία ξηρής εγκατάστασης θα εδράζεται σε χυτοσιδηρή βάση (duck foot), προμήθεια του κατασκευαστή, μέσω της οποίας θα συνδέεται στον αγωγό αναρρόφησης. Σε περίπτωση κάθετης τοποθέτησης του αντλητικού συγκροτήματος η καμπύλη αναρρόφησης της αντλίας θα είναι επίσης

προμήθεια του κατασκευαστή. Εναλλακτικά επιτρέπεται η έδραση της αντλίας ξηρής εγκατάστασης σε βάση από οπλισμένο σκυρόδεμα.

Για τις υποβρύχιες αντλίες, στην τιμή της αντλίας συμπεριλαμβάνεται ο οδηγός/οί ανέλκυσης (σύμφωνα με τις οδηγίες του προμηθευτή), η διάταξη στήριξης του οδηγού/ών επί του επιπέδου της στέψης της δεξαμενής/ φρεατίου στις οποίες εγκαθίστανται οι αντλίες, καθώς και η απαιτούμενη αλυσίδα ανέλκυσης, κατασκευασμένα στο σύνολό τους από ανοξείδωτο χάλυβα AISI 304, πλήρως τοποθετημένα με τα πάσης φύσεως μικροϋλικά σύνδεσης/στερέωσης.

Φυγοκεντρικές αντλίες νερού

Οι αντλίες πρέπει να είναι κατάλληλες για το αντλούμενο υγρό και για συνεχή λειτουργία (8000 ώρες/έτος) υπό πλήρες φορτίο, χωρίς θόρυβο και υπερθερμάνσεις, συντηρούμενες μόνο με κανονική συντήρηση.

Οι αντλίες πρέπει να παρέχουν χαρακτηριστική συνεχούς πτώσης φορτίου/παροχής για σταθερή παράλληλη λειτουργία και όταν τοπικές συνθήκες προβλέπουν πτώση του μανομετρικού ύψους από την καθορισμένη τιμή λειτουργίας στο μηδέν ή κοντά στο μηδέν, οι αντλίες να έχουν χαρακτηριστική ισχύ που να μην προκαλούν υπερφόρτιση.

Το απαιτούμενο NSPH (καθαρό θετικό ύψος αναρρόφησης) της αντλίας πρέπει να συμβιβάζεται με αυτό που διατίθεται στο αντλιοστάσιο, για να εξασφαλίζεται αποδοτική λειτουργία χωρίς σπηλαίωση, σε όλη την έκταση της κλίμακας παροχών, για όλες τις στάθμες αναρρόφησης και σε όλες τις συνθήκες.

Οι αντλίες με οριζόντιο και κατακόρυφο άξονα δεν πρέπει να έχουν καμιά κρίσιμη ταχύτητα στο πεδίο λειτουργίας. Η πιο κοντινή κρίσιμη ταχύτητα πρέπει να είναι τουλάχιστον 20% μεγαλύτερη από την MAX ταχύτητα λειτουργίας.

Οι αντλίες με κατακόρυφο άξονα πρέπει να έχουν στρεπτικές και καμπτικές κρίσιμες ταχύτητες τουλάχιστον 30% διαφορετικές από την ταχύτητα λειτουργίας.

Το κέλυφος της αντλίας πρέπει να είναι χυτοσιδηρό για πεδίο pH 6 - 9 ή ανοξείδωτο χάλυβα για αλκαλικό ή όξινο περιβάλλον. Οι σύνδεσμοι αναρρόφησης και κατάθλιψης πρέπει να είναι φлантζωτοί σύμφωνα με την προδιαγραφή ISO R 2084 και για τις αντίστοιχες πιέσεις. Το κέλυφος πρέπει να έχει όλους τους αναγκαίους συνδέσμους, για εξαέρωση, εκκένωση (αποχέτευση) και τοποθέτηση δείκτη πίεσης ως και αυτά για την ανέλκυση ή αποδοχές κοχλιών για τον ίδιο λόγο. Το πλήρες κέλυφος της αντλίας, με το ακροφύσιο καταθλίψεως, πρέπει να είναι μελετημένο για να αντέχει σε πίεση λειτουργίας τουλάχιστον 150% της τιμής του μανομετρικού ύψους στην διακοπή της παροχής της αντλίας. Η αντλία πρέπει να φέρει το μέγιστο δυνατό να εγκατασταθεί στο κέλυφος, μέγεθος πτερωτής.

Η πτερωτή πρέπει να είναι χυτοσιδηρή, κατασκευής ενιαίου τεμαχίου έχοντας το μικρότερο δυνατό αριθμό πτερυγών και σχεδιασμένη να επιτρέπει τη διέλευση των στερεών και σχοινοειδών αντικειμένων που βρίσκονται στα λύματα. Οι πτερωτές πρέπει να είναι ζυγοσταθισμένες και ασφαλισμένες πάνω στον άξονα με ασφάλεια και κλειδί.

Ο άξονας της αντλίας πρέπει να είναι από μαγγανούχο κράμα χάλυβος, με ακριβή μηχανουργική κατεργασία καθ' όλο το μήκος του.

Τα άκρα του άξονα πρέπει να είναι κανονικά κατεργασμένα για την υποδοχή της πτερωτής και του συνδέσμου. Ο άξονας πρέπει να προστατεύεται από διάβρωση και φθορά στο κυτίο σαλαμαστρών με ένα αντικαθιστάμενο πουκάμισο από ανοξείδωτο χάλυβα.

Η στεγανοποίηση θα επιτυγχάνεται με παρεμβύσματα (σαλαμάστρες). Το κυτίο σαλαμαστρών της αντλίας πρέπει να είναι προσιτό και κατάλληλο για στεγανοποίηση στο καθαρό νερό. Ο δακτύλιος των σαλαμαστρών θα είναι ορειχάλκινος, χωριζόμενου τύπου.

Οι ένσφαιροι τριβείς της αντλίας πρέπει να είναι συναρμολογημένοι σε χυτοσιδηρό σφαιρούμενο πλαίσιο. Οι τριβείς αυτοί πρέπει να είναι του τύπου ANTIFRICTION και τοποθετημένοι έτσι ώστε εξαφανίζεται κάθε αξονικός τζόγος.

Πιεστικό συγκρότημα βιομηχανικού νερού χρήσης επεξεργασμένων λυμάτων

Το πιεστικό συγκρότημα χρήσης επεξεργασμένου νερού, θα αποτελείται από δύο φυγοκεντρικές πολυβάθμιες κατακόρυφες αντλίες, η μία εκ των οποίων θα είναι εφεδρική, δυναμικότητας όπως προβλέπεται στην οριστική μελέτη. Οι πτερωτές των αντλιών και όλα τα μέρη που θα έρχονται σε επαφή με το νερό θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα κατάλληλης ποιότητας. Όλο το πιεστικό συγκρότημα θα είναι προσυναρμολογημένο από τον προμηθευτή επάνω σε μεταλλική αντικραδασμική βάση, με ανοξείδωτους (AISI 304) συλλέκτες αναρρόφησης και κατάθλιψης, δικλείδες απομόνωσης για κάθε αντλία στην αναρρόφηση και στην κατάθλιψη, βαλβίδες αντεπιστροφής για κάθε αντλία, βάνια εκκένωσης, ηλεκτρικό πίνακα διανομής – ελέγχου, καθώς και δοχείο διαστολής, μανόμετρο και δύο πιεσοστάτες.

Ο ηλεκτρικός πίνακας ελέγχου του συγκροτήματος θα είναι τοποθετημένος στη βάση του πιεστικού. Θα φέρει κατ' ελάχιστο κεντρικό ασφαλειοδιακόπτη με θέσεις ON / OFF, ξεχωριστό διακόπτη για κάθε αντλία με θέσεις «χειροκίνητο – 0 - αυτόματο, ενδεικτικές λυχνίες λειτουργίας, ενσωματωμένη θερμική προστασία του κινητήρα και προστασία από έλλειψη νερού. Επίσης θα φέρει επαφές για αναγγελία βλάβης στο κεντρικό σύστημα ελέγχου.

Η λειτουργία του συγκροτήματος θα στηρίζεται στην αυτόματη εναλλαγή των αντλιών, ενώ θα υπάρχει αυτόματο ξεκίνημα της επόμενης αντλίας σε περίπτωση βλάβης.

Στην τιμή του πιεστικού συγκροτήματος περιλαμβάνεται η προμήθεια του πλήρους συγκροτήματος, συμπεριλαμβανομένων των αντλητικών συγκροτημάτων, του δοχείου διαστολής, της βάσης έδρασης, των συλλεκτών αναρρόφησης και κατάθλιψης, των πάσης φύσεως εξαρτημάτων και οργάνων (δικλείδες, αντεπίστροφα, φλάντζες σύνδεσης με τα κεντρικά δίκτυα, μανόμετρα, πιεσόμετρα κ.λπ.), του ηλεκτρικού πίνακα διανομής και ελέγχου, των διασυνδέσεων με το υδραυλικό δίκτυο και με το ηλεκτρικό δίκτυο & το σύστημα αυτοματισμού, καθώς και κάθε άλλου υλικού, μικροϋλικού, και εργασίας μετά των δομικών για τη θέση σε πλήρη λειτουργία.

Δοσομετρικές αντλίες χημικών

Οι δοσομετρικές αντλίες θα είναι τύπου εμβόλου-διαφράγματος, με αυτόματη ρύθμιση της παροχής. Η ρύθμιση της παροχής (10% έως 100% της μέγιστης παροχής), θα επιτυγχάνεται είτε μέσω μεταβολής του μήκους εμβολισμού, είτε μέσω μεταβολής των στροφών του κινητήρα.

Η παροχή λειτουργίας που προκύπτει από τις απαιτήσεις της οριστικής μελέτης, θα αφορά την παροχή της αντλίας σε συχνότητα 50Hz και πίεση 3bar κατ' ελάχιστο.

Θα υπάρχει δυνατότητα τόσο αυτόματης όσο και χειροκίνητης ρύθμισης της παροχής της αντλίας. Η αυτόματη ρύθμιση της παροχής θα γίνεται αναλογικά, βάσει εντολής εξωτερικού ηλεκτρικού σήματος ελέγχου 4-20 mA.

Τα υλικά κατασκευής της κεφαλής της αντλίας και των εξαρτημάτων της, θα είναι κατάλληλα για τη διακίνηση του αντίστοιχου διαλύματος. Η καταλληλότητα των υλικών για την διακίνηση του συγκεκριμένου χημικού θα πιστοποιείται από τον κατασκευαστή της αντλίας.

Η αντλία θα πρέπει να φέρει ενσωματωμένη ασφαλιστική διάταξη προστασίας από υπερπίεση, η οποία θα εκτονώνει την πίεση ενώ εναλλακτικά η βαλβίδα ασφαλείας μπορεί να είναι τοποθετημένη σε υδραυλικό δίκτυο επί της κατάθλιψης της κάθε αντλίας.

Οι αντλίες θα παίρνουν κίνηση από τριφασικό κινητήρα βραχυκυκλωμένου δρομέα, ο οποίος θα είναι απ' ευθείας συνδεδεμένος πάνω σε αυτές, έτσι ώστε αντλία και κινητήρας να αποτελούν ένα ενιαίο σύνολο.

Οι δοσομετρικές αντλίες θα συνοδεύονται κατ' ελάχιστον με τον παρακάτω βοηθητικό εξοπλισμό:

- Δικλείδες απομόνωσης στην αναρρόφηση και στην κατάθλιψη της κάθε αντλίας και όπου αλλού απαιτείται σύμφωνα με την περιγραφή του λοιπού βοηθητικού εξοπλισμού που ακολουθεί. Οι δικλείδες θα είναι πλαστικές, σφαιρικού τύπου, κατάλληλες για το χημικό που διακινείται, σύμφωνα με τις οδηγίες του προμηθευτικού οίκου της αντλίας.
- Βαλβίδα ασφαλείας έναντι υπερπίεσης τοποθετημένη στην κατάθλιψη της κάθε αντλίας πριν από την δικλείδα απομόνωσης. Εναλλακτικά η βαλβίδα ασφαλείας μπορεί να είναι ενσωματωμένη στην κεφαλή της αντλίας. Η έξοδος της βαλβίδας ασφαλείας θα είναι

συνδεδεμένη με το εξωτερικό δίκτυο στραγγιδίων της μονάδας με κατάλληλο υδραυλικό δίκτυο.

- Κλειστό δοχείο εκτόνωσης πίεσης για την προστασία του δικτύου. Το δοχείο μπορεί να είναι κοινό, στην κατάθλιψη όλων των αντλιών οι οποίες λειτουργούν παράλληλα.
- Βαλβίδα σταθερής αντίθλιψης στην εκροή του δοσομετρούμενου υγρού, για εξασφάλιση ακρίβειας στην δοσομέτρηση.
- Υδραυλικό βοηθητικό δίκτυο (σωλήνες, στηρίγματα, υδραυλικά εξαρτήματα κ.λπ.) για την πλήρη τοποθέτηση των δοσομετρικών αντλιών και του βοηθητικού τους εξοπλισμού, σύμφωνα με τις οδηγίες του προμηθευτή της αντλίας.

Όλος ο παραπάνω βοηθητικός εξοπλισμός δεν πληρώνεται ιδιαίτερα, αλλά η σχετική δαπάνη περιλαμβάνεται στα αντίστοιχα Άρθρα του Τιμολογίου της δοσομετρικής αντλίας ή που περιέχουν την δοσομετρική αντλία (σύστημα Χλωρίωσης).

Αντλίες διακίνησης υλός προς πάχυνση - αφυδάτωση

Για την άντληση υλός και την τροφοδοσία της πάχυνσης - αφυδάτωσης, προβλέπεται η χρήση αντλιών θετικής εκτόπισης προοδευτικής κοιλότητας. Οι αντλίες θα αποτελούνται από ένα ελικοειδή ρότορα, που στρέφεται μέσα σε ένα ελικοειδή στάτορα. Ο ρότορας θα είναι υψηλής ακριβείας από ειδικά επεξεργασμένο χάλυβα, κατάλληλης σκληρότητας, ο στάτορας θα είναι διαμορφωμένος από ειδικό ελαστομερές. Η γεωμετρία και οι διαστάσεις αυτών των μερών είναι τέτοιες ώστε όταν ο ρότορας τοποθετείται στον στάτορα, δημιουργείται μία διπλή σειρά από στεγανές κοιλότητες. Κατά την περιστροφή αυτές οι κοιλότητες προωθούνται κατά την έννοια του άξονα χωρίς να μεταβάλλεται το σχήμα τους ή ο όγκος τους, μεταφέροντας την αντλούμενη ουσία από την είσοδό της αντλίας στην έξοδο. Ο ρότορας θα λαμβάνει κίνηση από τον άξονα του κινητήρα μέσω μιας διάταξης αξόνων που περιλαμβάνει δύο συνδέσμους με πείρους, ληταινόμενους μέσω γράσου, που διαθέτουν ελαστικά προστατευτικά χιτώνια. Η διάταξη αυτή θα επιτρέπει την κίνηση του άξονα υπό γωνία, για να αντισταθμίζεται η διαρκής εγκάρσια μετατόπιση του ρότορα μέσα στο στάτορα. Το περίβλημα των αντλιών θα είναι από χυτοσίδηρο με δυνατότητα προσαρμογής της κατεύθυνσης του στομίου σε οριζόντια ή κάθετη θέση.

Η στεγανοποίηση του άξονα θα γίνεται μέσω μηχανικού στυπιοθλίπτη.

Η κίνηση θα δίδεται από ηλεκτρομειωτήρα που φέρει ηλεκτροκινητήρα τριφασικό, βραχυκυκλωμένου δρομέα 380V, 50Hz, προστασίας τουλάχιστον IP55, κλάσης μόνωσης F. Ο ηλεκτρομειωτήρας θα είναι απευθείας προσαρμοσμένος μέσω φλαντζών στο σώμα των αντλιών.

Οι αντλίες θα είναι μεταβαλλόμενης παροχής. Η ρύθμιση της παροχής θα γίνεται μέσω μετατροπέα συχνότητας (inverter), αυτόνομου ή ενσωματωμένου στον ηλεκτροκινητήρα των αντλιών. Οι ρυθμιστές συχνότητας των αντλιών υλός, δεν πληρώνονται ιδιαίτερα, αλλά η σχετική δαπάνη περιλαμβάνεται στα αντίστοιχα Άρθρα του Τιμολογίου των ηλεκτρικών πινάκων του έργου ή της αντλίας σε περίπτωση ενσωματωμένου inverter.

Ο μέγιστος αριθμός στροφών των αντλιών διακίνησης υλός στο σημείο λειτουργίας τους, θα είναι 500rpm.

Κάθε αντλία θα είναι εξοπλισμένη με σύστημα προστασίας έναντι ξηράς λειτουργίας, προτεινόμενο από τον κατασκευαστή της αντλίας, το οποίο σε περίπτωση λειτουργίας της αντλίας εν ξηρώ θα δίνει σήμα για διακοπή της λειτουργίας της.

Επίσης, κάθε αντλία θα φέρει σύστημα προστασίας από υπερπίεση τοποθετημένο στο δίκτυο κατάθλιψης της αντλίας, το οποίο θα δίνει εντολή για διακοπή λειτουργίας της αντλίας σε περίπτωση ανίχνευσης υψηλής πίεσης στο δίκτυο κατάθλιψης της αντλίας.

Για τις αντλίες ελικοειδούς ρότορα της υλός, στην τιμή των σχετικών άρθρων τιμολογίου των αντλιών περιλαμβάνεται, εκτός των άλλων, το σύστημα προστασίας έναντι ξηράς λειτουργίας (προτεινόμενο από τον κατασκευαστή της αντλίας), καθώς και το σύστημα προστασίας από υπερπίεση τοποθετημένο στο δίκτυο κατάθλιψης της κάθε αντλίας (το οποίο θα δίνει εντολή για διακοπή λειτουργίας της σε περίπτωση ανίχνευσης υψηλής πίεσης στο δίκτυο κατάθλιψης). Επίσης, όπως προαναφέρθηκε οι ρυθμιστές συχνότητας των αντλιών, δεν πληρώνονται ιδιαίτερα, αλλά η σχετική δαπάνη περιλαμβάνεται στα αντίστοιχα Άρθρα του

Τιμολογίου των αντίστοιχων ηλεκτρικών πινάκων του έργου ή της αντλίας (σε περίπτωση νσωματωμένου inverter).

Αντλίες πολυηλεκτρολύτη

Οι αντλίες πολυηλεκτρολύτη θα είναι προοδευτικής κοιλότητας, ελεύθερου στάτορα. Η στεγανοποίηση του άξονα θα γίνεται μέσω μηχανικού στυπτιοθλίπτη.

Η κίνηση θα δίδεται από ηλεκτροκινητήρα τριφασικό, βραχυκυκλωμένου δρομέα 380V, 50Hz, προστασίας τουλάχιστον IP55, κλάσης μόνωσης F. Ο ηλεκτροκινητήρας θα είναι απευθείας προσαρμοσμένος μέσω φλαντζών στο σώμα των αντλιών. Οι αντλίες θα είναι μεταβαλλόμενης παροχής.

Ο μέγιστος αριθμός στροφών των αντλιών πολυηλεκτρολύτη ιλούς στο σημείο λειτουργίας τους, θα είναι 1000rpm.

Η ρύθμιση της παροχής θα γίνεται μέσω μετατροπέα συχνότητας (inverter), αυτόνομου ή ενσωματωμένου στον ηλεκτροκινητήρα των αντλιών.

Κάθε αντλία θα είναι εξοπλισμένη με σύστημα προστασίας έναντι ξηράς λειτουργίας, προτεινόμενο από τον κατασκευαστή της αντλίας, το οποίο σε περίπτωση λειτουργίας της αντλίας εν ξηρώ θα δίνει σήμα για διακοπή της λειτουργίας της. Για τις αντλίες ελικοειδούς ρότορα του πολυηλεκτρολύτη, στην τιμή του σχετικού άρθρου τιμολογίου περιλαμβάνεται - εκτός άλλων - το σύστημα προστασίας έναντι ξηράς λειτουργίας (προτεινόμενο από τον κατασκευαστή της αντλίας), καθώς και το σύστημα προστασίας από υπερπίεση τοποθετημένο στο δίκτυο κατάθλιψης της κάθε αντλίας (το οποίο θα δίνει εντολή για διακοπή λειτουργίας της σε περίπτωση ανίχνευσης υψηλής πίεσης στο δίκτυο κατάθλιψης). Επίσης, οι ρυθμιστές συχνότητας των αντλιών, δεν πληρώνονται ιδιαίτερα, αλλά η σχετική δαπάνη περιλαμβάνεται στα αντίστοιχα Άρθρα του Τιμολογίου.

Προσκομιζόμενα στοιχεία από τον ανάδοχο

Κατά το στάδιο έγκρισης του εξοπλισμού από την Υπηρεσία, ο ανάδοχος (εκτός των τεχνικών φυλλαδίων του εξοπλισμού) θα προσκομίσει για τα επιμέρους αντλητικά συγκροτήματα, τα ακόλουθα στοιχεία από τον κατασκευαστή:

- Πιστοποιητικό ISO ή ισοδύναμο.
- Πίνακας πρόσφατων έργων (10ετίας) στα οποία είναι εγκατεστημένος και λειτουργεί αντίστοιχος με τον προσφερόμενο εξοπλισμός (reference list).
- Καμπύλες λειτουργίας, με ένδειξη του σημείου ονομαστικής λειτουργίας για κάθε επιμέρους εφαρμογή (αφορά τις φυγοκεντρικές αντλίες ξηρού ή υποβρύχιου τύπου και τις αντλίες προοδευτικής κοιλότητας ελικοειδούς ρότορα).
- Καμπύλες απόδοσης οξυγόνωσης για τις υποβρύχιες αντλίες αερισμού (τύπου αναρρόφησης αέρα).
- Οδηγίες ή/και σχέδια λεπτομερειών για την εγκατάσταση του εξοπλισμού. Ειδικότερα, τα σχέδια των συστημάτων έδρασης και ανέλκυσης των υποβρύχιων αντλιών κάθε τύπου, θα φέρουν την εγγύηση σχεδιασμού του προμηθευτικού οίκου της αντίστοιχης αντλίας.

Επιμέτρηση - Πληρωμή

Η επιμέτρηση και πληρωμή των αντλιών του έργου θα γίνεται ανά τεμάχιο, τύπο και δυναμικότητα εγκατεστημένης αντλίας σύμφωνα με τα σχετικά άρθρα τιμολογίου εφόσον δεν περιλαμβάνονται ενσωματωμένοι σε κάποιο άρθρο τιμολογίου, όπως συμβαίνει για την περίπτωση του συστήματος Χλωρίωσης και της Μονάδα Επεξεργασίας Ιλούς όπου θα προσμετράται ως μέρος του συνολικού άρθρου. Σε κάθε περίπτωση όμως, στην τιμή κάθε άρθρου συμπεριλαμβάνονται η προμήθεια, μεταφορά και φορτοεκφόρτωση στον τόπο του έργου, η κατά περίπτωση διάταξη έδρασης της αντλίας, οι εργασίες εγκατάστασης/σύνδεσης με το υδραυλικό δίκτυο, το ηλεκτρολογικό δίκτυο & το σύστημα αυτοματισμού, οι δοκιμές καθώς και ότι άλλο υλικό, μικροϋλικό και εργασία απαιτηθεί για την εγκατάσταση και την

παράδοση σε κανονική λειτουργία σύμφωνα με τα οριζόμενα στην οριστική μελέτη, στα σχετικά άρθρα τιμολογίου, τις οδηγίες του προμηθευτή καθώς και τις προδιαγραφές της παρούσας Τ.Π.

5. ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΑΝΑΔΕΥΣΗΣ

Υποβρύχιοι αναδευτήρες

Οι υποβρύχιοι αναδευτήρες θα είναι οριζόντιας τοποθέτησης. Η ισχύς ανάδευσης θα επιβεβαιωθεί από τον επιλεγόμενο προμηθευτικό οίκο με την αρχή της δύναμης ώθησης σε Newton. Ανεξαρτήτως των προαναφερόμενων υπολογισμών δεν είναι επιτρεπτή η μείωση της εγκατεστημένης ισχύος που προβλέπεται για κάθε αναδευτήρα στην οριστική μελέτη.

Η προπέλα θα είναι δύο ή τριών πτερυγίων κατασκευασμένη από ανοξείδωτο χάλυβα.

Η ταχύτητα περιστροφής των αναδευτήρων δεν θα είναι μεγαλύτερη από 900 rpm και θα επιτυγχάνεται είτε με απευθείας σύνδεση σε αργόστροφο ηλεκτροκινητήρα ή μέσω μειωτήρα στροφών.

Ο κινητήρας θα είναι τριφασικός, ασύγχρονος, με κλάσης μόνωσης F και θα είναι υπολογισμένος για 15 εκκινήσεις την ώρα. Θα προστατεύεται από θερμικούς διακόπτες συνδεδεμένους εν σειρά σε περιπτώσεις υπερθέρμανσης. Επίσης θα διαθέτουν σύστημα ανίχνευσης πιθανής εισροής υγρασίας στο χώρο του στάτορα.

Οι αναδευτήρες θα διαθέτουν δύο μηχανικούς στυπιοθλίπτες, έναν εξωτερικό και έναν εσωτερικό. Το υλικό των στυπιοθλιπτών θα είναι υψηλής μηχανικής και χημικής αντοχής.

Το σώμα του αναδευτήρα θα είναι κατασκευασμένο από ανοξείδωτο χάλυβα καθώς και όλα τα υπόλοιπα μέρη του αναδευτήρα.

Οι ένσφαιροι τριβείς πρέπει να είναι υπολογισμένοι για συνεχή λειτουργία 100.000 ωρών.

Το συγκρότημα θα είναι αναρτημένο σε ανοξείδωτο κοιλοδοκό πάχους τουλάχιστον 3mm, σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή, στον οποίο θα ολισθαίνει κατά την τοποθέτησή ή εξαγωγή του από την δεξαμενή, χωρίς να είναι αναγκαία η εκκένωση της δεξαμενής. Για τον σκοπό αυτό το κέλυφος του αναδευτήρα θα είναι εφοδιασμένο με άγκιστρο στο οποίο θα είναι μόνιμα προσδεμένο ειδικό σχοινί από νάυλον κατάλληλο για την ανέλκυση του αναδευτήρα. Ο οδηγός στήριξης του υποβρύχιου αναδευτήρα και η αλυσίδα ανέλκυσης ή το συρματόσχοινο θα είναι κατασκευασμένα από ανοξείδωτο χάλυβα AISI 304.

Αναδευτήρες κατακόρυφου άξονα

Οι αναδευτήρες κατακόρυφου άξονα θα είναι κατάλληλοι για συνεχή λειτουργία (8000 ώρες/έτος) και θα είναι κατάλληλοι για εγκατάσταση σε σταθερή γέφυρα ή σε δοχείο.

Η ισχύς ανάδευσης θα επιβεβαιωθεί από τον επιλεγόμενο προμηθευτικό οίκο (Ανεξαρτήτως των προαναφερόμενων υπολογισμών δεν είναι επιτρεπτή η μείωση της εγκατεστημένης ισχύος που προβλέπεται για κάθε αναδευτήρα στην οριστική μελέτη.

Οι αναδευτήρες θα αποτελούνται από ηλεκτρομειωτήρα από τον οποίο θα αναρτάται ο κατακόρυφος άξονας του αναδευτήρα. Ο άξονας θα στηρίζεται αποκλειστικά στο άνω μέρος του και δεν θα διαθέτει έδρανο στο κάτω μέρος του εντός των υγρών.

Ανάλογα με το μέγεθος, ο άξονας θα αναρτάται είτε απ' ευθείας από τον ηλεκτρομειωτήρα, είτε θα υπάρχει ειδική ενισχυμένη διάταξη ανάρτησης στις οποίες το πάνω μέρος θα συνδέεται ο ηλεκτρομειωτήρας.

Ο αναδευτήρας θα φέρει μία τουλάχιστον πτερωτή (ανάλογα με την εφαρμογή) με τέσσερα πτερύγια. Σε περίπτωση μιάς πτερωτής, η διάταξη στήριξης της πτερωτής πάνω στον άξονα θα επιτρέπει την κατακόρυφη ρύθμιση της θέσης της πτερωτής, σε περίπτωση που προκύψει ανάγκη ρύθμισης κατά την λειτουργία. Ο άξονας, η πτερωτή και τα εξαρτήματα σύνδεσης θα είναι κατασκευασμένα από ανοξείδωτο χάλυβα AISI 304.

Ο ηλεκτρομειωτήρας θα είναι διαστασιολογημένος για συνεχή λειτουργία και ο κινητήρας θα είναι κατάλληλος για υπαίθρια εγκατάσταση με βαθμός προστασίας τουλάχιστον IP 55. Ο κινητήρας θα είναι απ'

ευθείας συνδεδεμένος με τον μειωτήρα στροφών έτσι ώστε να αποτελούν μια ενιαία διάταξη (Monoblock) προερχόμενη από τον ίδιο κατασκευαστή.

Προσκομιζόμενα στοιχεία από τον ανάδοχο

Κατά το στάδιο έγκρισης του εξοπλισμού από την Υπηρεσία, ο ανάδοχος (εκτός των τεχνικών φυλλαδίων του εξοπλισμού) θα προσκομίσει τα ακόλουθα στοιχεία από τον κατασκευαστή:

- Πιστοποιητικό ISO ή ισοδύναμο.
- Πίνακας πρόσφατων έργων (10ετίας) στα οποία είναι εγκατεστημένος και λειτουργεί παρόμοιος με τον προσφερόμενο εξοπλισμός (reference list). Ως παρόμοιος εξοπλισμός θεωρείται αναδευτήρας σε παρόμοια εφαρμογή εγκατάστασης επεξεργασίας λυμάτων, εγκατεστημένης ισχύος ίσης ή μεγαλύτερης από τη συγκεκριμένη εφαρμογή.
- Οδηγίες και σχέδια λεπτομερειών για την εγκατάσταση του εξοπλισμού. Τα σχέδια των συστημάτων έδρασης και ανέλκυσης των υποβρύχιων αναδευτήρων, θα φέρουν την εγγύηση του προμηθευτικού οίκου του αναδευτήρα.

Επιμέτρηση - Πληρωμή

Η επιμέτρηση και πληρωμή των αναδευτήρων του έργου (εφόσον δεν περιλαμβάνονται ενσωματωμένοι σε κάποιο άρθρο τιμολογίου) θα γίνεται ανά τεμάχιο και τύπο πλήρως εγκατεστημένου αναδευτήρα, σύμφωνα με τα σχετικά άρθρα τιμολογίου.

Στην τιμή συμπεριλαμβάνονται η προμήθεια, μεταφορά και φορτοεκφόρτωση στον τόπο του έργου του αναδευτήρα και του κινητήρα συμπεριλαμβανομένης της διάταξης έδρασης, τα πάσης φύσεως μικροϋλικά, η εγκατάσταση σύμφωνα με τις οδηγίες του προμηθευτικού οίκου, οι εργασίες συνδέσεων με το ηλεκτρικό δίκτυο και οι πάσης φύσεως δοκιμές, σύμφωνα με τα οριζόμενα στα σχετικά άρθρα τιμολογίου στην οριστική μελέτη, τις οδηγίες του προμηθευτή του αναδευτήρα και τις προδιαγραφές του παρόντος, καθώς και η παράδοση σε πλήρη λειτουργία.

Επιπρόσθετα για τους υποβρύχιους αναδευτήρες, στην τιμή συμπεριλαμβάνεται ο οδηγός ανέλκυσης, η βάση μεταλλική βάση στήριξης του οδηγού στο επίπεδο της στέψης (εφόσον απαιτείται), καθώς και η απαιτούμενη αλυσίδα ή συρματόσχοινο ανέλκυσης, κατασκευασμένα στο σύνολό τους από ανοξείδωτο χάλυβα AISI 304, πλήρως τοποθετημένα με τα πάσης φύσεως μικροϋλικά σύνδεσης/στερέωσης.

6. ΔΙΑΧΥΤΕΣ

Πεδίο Εφαρμογής - Ορισμοί

Η παρούσα Προδιαγραφή αναφέρεται στον εξοπλισμό της μονάδας αερισμού των λυμάτων της ΕΕΛ.

Γενικά

Για τον αερισμό των λυμάτων θα χρησιμοποιηθούν Μονάδες Στατικού Αερισμού (στατικοί διαχύτες) με μεγάλη μηχανική αντοχή και ανθεκτικότητα σε χημική αλλοίωση

Η διάταξη των διαχυτών θα καλύπτει ομοιόμορφα τον πυθμένα της ζώνης αερισμού για την αποφυγή ασύμμετρων καταστάσεων παροχής οξυγόνου.

Κάθε συστοιχία διάχυσης θα τροφοδοτείται με ξεχωριστό αγωγό τροφοδότησης, που θα απομονώνεται από τον αγωγό μεταφοράς με δικλείδα απομόνωσης και ρύθμισης της παροχής αέρα, τύπου πεταλούδας ή ισοδύναμου. Οι αγωγοί διανομής αέρα που θα φέρουν τους διαχύτες θα στηρίζονται στον πυθμένα της δεξαμενής σε ειδικά στηρίγματα από ανοξείδωτο χάλυβα ή GRP. Η τοποθέτηση των διαχυτών σε κάθε δεξαμενή θα γίνει στο ίδιο οριζόντιο επίπεδο..

Οι σωληνώσεις αέρα, που βρίσκονται κάτω από την επιφάνεια του νερού πρέπει να είναι κατασκευασμένες από ανοξείδωτο χάλυβα ή από πλαστικό (πχ. PVC, PP κτλ.) επαρκούς αντοχής στη θερμοκρασία του πεπιεσμένου αέρα.

Ο απαιτούμενος αέρας θα παρέχεται από φυσητήρες, σύμφωνα με τις σχετικές προδιαγραφές.

Μονάδες Στατικού Αερισμού

Για τον αερισμό των λυμάτων στις δεξαμενές αερισμού θα χρησιμοποιηθούν ΜΣΑ (Μονάδες Στατικού Αερισμού), δηλαδή κατακόρυφοι σωλήνες διαμέτρου περίπου 300 mm που διαμορφώνονται με όμοια πλαστικά ή ανοξείδωτα κυλινδρικά στοιχεία τα οποία συνδέονται μεταξύ τους με ανοξείδωτο άξονα και διαθέτουν κατάλληλα διαφράγματα για την διάσπαση και διασπορά του αέρα μέσα στη μάζα των αποβλήτων. Ο αέρας εισάγεται στον πυθμένα της ΜΣΑ υπό μορφή χονδρής φυσαλίδας. Τα διαφράγματα τα οποία περιέχονται στο κατακόρυφο σώμα της ΜΣΑ διασπούν τις μεγάλες φυσαλίδες του αέρα σε μικρότερες, ενώ ταυτόχρονα λόγω διαφοράς στο ειδικό βάρος μεταξύ του εσωτερικού και του εξωτερικού χώρου στη ΜΣΑ δημιουργείται έντονη ροή και ανάμειξη των λυμάτων εντός της δεξαμενής.

Ο αέρας θα παρέχεται με φυσητήρες.

Οι ΜΣΑ θα τοποθετηθούν στον πυθμένα των δεξαμενών σύμφωνα με τα σχέδια, έτσι ώστε να επιτυγχάνονται αερισμός και πλήρης ανάδευση των αποβλήτων.

Ειδικότερα οι ΜΣΑ θα πρέπει:

- Να προσδίδουν το απαραίτητο οξυγόνο για βιολογική αποικοδόμηση των αποβλήτων σε πραγματικές συνθήκες λειτουργίας ($1 \text{ Kg O}_2/\text{MΣA}$ σε περιεκτικότητα σε στερεά $\text{MVLSS}=3500\text{mg/l}$ με παροχή αέρα $40 \text{ Nm}^3/\text{h}$ ΜΣΑ στάθμη λυμάτων 4 M και $\text{D.O.}=1 \text{ mg/l}$). Η απόδοση αυτή θα είναι η ελάχιστη επιτρεπτή
- Να αναδεύουν τα απόβλητα και να διατηρούν σε πλήρη αιώρηση την βιολογική λάσπη.
- Να μην εμφράσσονται από ινώδη υλικά
- Όλα τα μεταλλικά μέρη των ΜΣΑ θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα, όπως επίσης και όλα τα μεταλλικά μικροεξαρτήματα (κοχλίες και περικόχλια, ρακόρ, συστήματα στερέωσης κ.λ.π.)

Οι ΜΣΑ θα είναι βιομηχανικό προϊόν σταθερής ποιότητας και γεωμετρικών χαρακτηριστικών, κατασκευασμένοι από αδρανές υλικό, κατάλληλο πλαστικό ή ανοξείδωτο χάλυβα, ενώ θα ληφθούν επίσης

σοβαρά υπ' όψη ο τρόπος στερέωσης στον πυθμένα, του οποίου ζητείται λεπτομερής περιγραφή, η μηχανική τους αντοχή, η εξασφάλιση της εύκολης τοποθέτησής τους σε κατακόρυφη θέση, καθώς και η απρόσκοπτη λειτουργία τους σε συνθήκες έντονου κυματισμού των αποβλήτων (δυνατότητα απορρόφησης κραδασμών ή αντοχής σ' αυτούς).

Τεχνικά Χαρακτηριστικά:

Διάμετρος κυλίνδρου: 300 mm

Μήκος κυλίνδρου: τουλάχιστον 1600 mm

Υλικό κατασκευής φίλτρου: από ανοξείδωτο χάλυβα AISI 304 ή πλαστικό (PP, PE κλπ) κατάλληλης αντοχής

Προσκομιζόμενα στοιχεία από τον ανάδοχο

Κατά το στάδιο έγκρισης του εξοπλισμού από την Υπηρεσία, ο ανάδοχος (εκτός των τεχνικών φυλλαδίων του εξοπλισμού) θα προσκομίσει τα ακόλουθα στοιχεία από τον κατασκευαστή:

- Πίνακας έργων (reference list) στα οποία είναι εγκατεστημένος και λειτουργεί για τουλάχιστον 10 έτη, παρόμοιος με τον προσφερόμενο εξοπλισμός.
- Καμπύλες οξυγονωτικής ικανότητας σε τυπικές συνθήκες ($\text{kgO}_2 / \text{kWh}$)
- Εκθέσεις δοκιμών οξυγονωτικής ικανότητας από τις οποίες να προκύπτει η οξυγονωτική ικανότητα του αεριστήρα σε τυπικές συνθήκες.
- Δήλωση του κατασκευαστή με την οποία θα εγγυάται την απόδοση του εξοπλισμού για την συγκεκριμένη εφαρμογή, βάσει των προδιαγραφών της παρούσας Τ.Π. και του σχεδιασμού της οριστικής μελέτης (διαστάσεις δεξαμενής, βάθος υγρών, , απόδοση οξυγόνου σε τυπικές συνθήκες κ.λπ.).
- Οδηγίες και σχέδια λεπτομερειών για την εγκατάσταση των αεριστήρων.

Επιμέτρηση - Πληρωμή

Η επιμέτρηση και πληρωμή των ΜΣΑ θα γίνεται ανά τεμάχιο σύμφωνα με το σχετικό άρθρο τιμολογίου.

Στην τιμή συμπεριλαμβάνονται η προμήθεια του διαχύτη, μεταφορά και φορτοεκφόρτωση στον τόπο του έργου, τα πάσης φύσεως τεμάχια σύνδεσης, τα μικροϋλικά τοποθέτησης/στήριξης, η βάση έδρασης και οι εργασίες εγκατάστασης σύμφωνα με τις οδηγίες του προμηθευτή, οι συνδέσεις με το δίκτυο αερισμού, οι δοκιμές καθώς και ότι άλλο υλικό και μικροϋλικό απαιτηθεί για την τοποθέτηση και την παράδοση σε κανονική λειτουργία σύμφωνα με τα οριζόμενα στα σχετικά άρθρα τιμολογίου, τις οδηγίες του προμηθευτή και τις προδιαγραφές της παρούσας Τ.Π.

7. ΛΟΒΟΕΙΔΕΙΣ ΦΥΣΗΤΗΡΕΣ ΑΕΡΑ

Πεδίο Εφαρμογής - Ορισμοί

Η παρούσα Προδιαγραφή αναφέρεται στον εξοπλισμό συμπίεσης αέρα με την εφαρμογή λοβοειδων φυσητήρων.

Υλικά

Όλα τα υλικά θα πρέπει να είναι σύμφωνα με τα οριζόμενα στην παρούσα Τ.Π.. Οι φυσητήρες πρέπει να είναι βιομηχανικό προϊόν κατασκευαστή, πιστοποιημένου με ISO 9001 ή ισοδύναμο για τον σχεδιασμό και κατασκευή παρόμοιου εξοπλισμού.

Οι φυσητήρες στον ηλεκτρικό τους πίνακα θα είναι εφοδιασμένοι με ρύθμιση στροφών (inverter)

Εκτέλεση εργασιών

Η εγκατάσταση όλου του εξοπλισμού θα γίνει σύμφωνα με τα αναφερόμενα στην παρούσα Προδιαγραφή καθώς επίσης και στις οδηγίες του κατασκευαστή.

Οι φυσητήρες θα εγκαθίστανται εντός κτιρίων, σύμφωνα με τα σχέδια της Οριστικής μελέτης. Θα είναι τοποθετημένοι σε επαρκή απόσταση μεταξύ τους, ώστε να διευκολύνεται η επιθεώρηση και η συντήρηση των μηχανημάτων, σύμφωνα με τα σχέδια της Οριστικής μελέτης.

Ο κάθε χώρος εγκατάστασης φυσητήρων θα διαθέτει επαρκή αερισμό για την απαγωγή της θερμότητας, που εκλύουν στην αίθουσα οι φυσητήρες, σύμφωνα με τα σχέδια της Οριστικής μελέτης.

Ο φυσητήρας θα είναι θετικής εκτόπισης, περιστροφικός, λοβοειδής, με ρότορες τριών λοβών. Το κέλυφος θα είναι κατασκευασμένο από ειδικό λεπτόκοκκο χυτοσίδηρο ποιότητας GG20. Οι ρότορες θα είναι κατασκευασμένοι από σφυρήλατο χάλυβα.

Κάθε φυσητήρας θα διαθέτει βαρέως τύπου έδρανα κυλίσσεως υπολογισμένα για 50.000 ώρες λειτουργίας στο ονομαστικό φορτίο του φυσητήρα. Η λίπανση όλων των εδράνων και των οδοντωτών τροχών χρονισμού των λοβών θα γίνεται με εκτίναξη ελαφρού ορυκτελαίου, που θα διατηρείται σε σταθερή στάθμη μέσα στο κέλυφος. Θα προβλεφθούν υαλόφρακτες θυρίδες επιθεώρησης της στάθμης ελαίου (μάτι) με ενδείξεις για τις ανώτατη και κατώτατη στάθμη λειτουργίας, καθώς επίσης και πώματα πλήρωσης και εκκένωσης. Η στεγανοποίηση των αξόνων θα γίνεται μέσω ειδικής διάταξης λαβύρινθων.

Η μετάδοση κίνησης θα γίνεται μέσω συστήματος τροχαλιών και τραπεζοειδών ιμάντων, βαρέως τύπου, ανθεκτικών στην ζέστη, αντιστατικών, υπολογισμένων για φορτίο ίσο με το 125% του μέγιστου απαιτούμενου. Οι τροχαλίες θα είναι διαιρουμένου τύπου και ζυγοσταθμισμένες. Οι φυσητήρες θα διαθέτουν ηχομονωτικό θάλαμο, έτσι ώστε, οι ιμάντες μετάδοσης κίνησης να καλύπτονται από κάλυμμα κατασκευασμένο από γαλβανισμένο χάλυβα, εύκολα αφαιρούμενο, ώστε να είναι δυνατή η επιθεώρηση και η συντήρηση του εξοπλισμού.

Ο κινητήρας θα είναι αερόψυκτος, ασύγχρονος, τύπου βραχυκυκλωμένου δρομέα, εγκατεστημένης ισχύος 10% μεγαλύτερης της μέγιστης απορροφούμενης, με απόδοση μεγαλύτερη από 85% στην ονομαστική λειτουργία του και βαθμό προστασίας IP55. Η μέγιστη ταχύτητα περιστροφής του κινητήρα, σε συχνότητα 50 Hz και τάση 400 V, θα είναι 3.000rpm.

Το σύστημα έδρασης του κινητήρα θα πρέπει να διασφαλίζει την αυτόματη τάνυση των ιμάντων. Στην είσοδο του φυσητήρα θα υπάρχει σιγαστήρας απορροφητικού τύπου, με αφαιρούμενο κάλυμμα για πρόσβαση στο εσωτερικό του. Ο σιγαστήρας θα φέρει και φίλτρο αέρα και θα διαθέτει ανταλλάξιμα στοιχεία ηχομόνωσης και φίλτρανης. Το φίλτρο θα διαθέτει μανόμετρο για την παρακολούθηση της ρύπανσής του. Στην έξοδο του φυσητήρα θα υπάρχει σιγαστήρας.

Η βάση του όλου συγκροτήματος θα διαθέτει διπλούς οδηγούς στήριξης του κινητήρα και θα εδράζεται στο δάπεδο της αίθουσας πάνω σε ελαστικούς απορροφητήρες κραδασμών.

Ο κάθε φυσητήρας θα περιλαμβάνει τον παρακάτω βοηθητικό εξοπλισμό προερχόμενο από τον ίδιο κατασκευαστή του φυσητήρα:

- Δικλείδα ασφαλείας τοποθετημένη στην έξοδο του φυσητήρα για προστασία έναντι της υπερπίεσης. Η δικλείδα θα ανοίγει σε πίεση μεγαλύτερη από την ονομαστική και θα έχει την δυνατότητα παροχέτευσης όλης της ποσότητας αέρα. Θα διαθέτει ειδικό κάλυμμα προστασίας για την αποφυγή ατυχημάτων και εφ' όσον προδιαγράφεται σχετικά, σύνδεση με αεραγωγό για την απόρριψη του εκτονούμενου αέρα σε άλλο χώρο.
- Δικλείδα αντεπιστροφής, τύπου κλαπέ, με διατομή διέλευσης ίση με την διάμετρο του στομίου κατάθλιψης.
- Ελαστικό αντικραδασμικό σύνδεσμο για την σύνδεσή του με την σωληνογραμμή κατάθλιψης.
- Μανόμετρο ωρολογιακού τύπου, στο στόμιο εξαγωγής.
- Δικλείδα απομόνωσης.

Ο φυσητήρας θα συνοδεύεται από ηχομονωτικό κλωβό. Ο ηχομονωτικός κλωβός θα προέρχεται από τον κατασκευαστή του φυσητήρα και θα αποτελείται από εύκολα συναρμολογούμενα στοιχεία από γαλβανισμένη λαμαρίνα ή εποξειδικά βαμμένη και άφλεκτο ηχομονωτικό υλικό πολυουρεθάνης.

Ο κλωβός θα διαθέτει ανεμιστήρα για την αποφυγή ανάπτυξης υψηλών θερμοκρασιών στο εσωτερικό του και ηχοπαγίδες στα στόμια εισόδου και εξόδου του αέρα.

Προσκομιζόμενα στοιχεία από τον ανάδοχο

Κατά το στάδιο έγκρισης του εξοπλισμού από την Υπηρεσία, ο ανάδοχος (εκτός των τεχνικών φυλλαδίων του εξοπλισμού) θα προσκομίζει τα ακόλουθα στοιχεία από τον κατασκευαστή:

- Πιστοποιητικό ISO ή ισοδύναμο.
- Πίνακας πρόσφατων έργων (10ετίας) στα οποία είναι εγκατεστημένος και λειτουργεί παρόμοιος με τον προσφερόμενο εξοπλισμός (reference list). Ως παρόμοιος εξοπλισμός θεωρείται λοβοειδής φυσητήρας σε παρόμοια εφαρμογή εγκατάστασης επεξεργασίας λυμάτων, παροχής ίσης ή μεγαλύτερης από τη συγκεκριμένη εφαρμογή.
- Καμπύλες λειτουργίας, με ένδειξη του σημείου ονομαστικής λειτουργίας (βάσει των δεδομένων της Οριστικής μελέτης).
- Οδηγίες και σχέδια λεπτομερειών για την εγκατάσταση του εξοπλισμού.

Επιμέτρηση - Πληρωμή

Η επιμέτρηση και πληρωμή των φυσητήρων του έργου θα γίνεται ανά τεμάχιο και δυναμικότητα εγκατεστημένου φυσητήρα, σύμφωνα με τα σχετικά άρθρα τιμολογίου.

Στην τιμή συμπεριλαμβάνονται η προμήθεια, μεταφορά και φορτοεκφόρτωση στον τόπο του έργου του φυσητήρα, συμπεριλαμβανομένων του ηχομονωτικού καλύμματος μετά του ανεμιστήρα του, της ανακουφιστικής βαλβίδας, του μανομέτρου, του ελαστικού αντικραδασμικού συνδέσμου με τη σωληνογραμμή κατάθλιψης, της βαλβίδας αντεπιστροφής, η βάση στήριξης, τα πάσης φύσεως μικροϋλικά, η εγκατάσταση του φυσητήρα σύμφωνα με τις οδηγίες του προμηθευτικού οίκου, οι εργασίες συνδέσεων με το δίκτυο αέρα και το ηλεκτρικό δίκτυο και οι πάσης φύσεως δοκιμές, καθώς και η θέση σε πλήρη λειτουργία, σύμφωνα με τα οριζόμενα στην οριστική μελέτη, τις οδηγίες του προμηθευτή του φυσητήρα και τις προδιαγραφές του παρόντος.

8. ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΗΣ ΠΑΧΥΝΣΗΣ ΚΑΙ ΑΦΥΔΑΤΩΣΗΣ ΙΛΥΟΣ

Πεδίο Εφαρμογής - Ορισμοί

Η παρούσα προδιαγραφή αφορά την μονάδα πάχυνσης και τη μονάδα αφυδάτωσης λάσπης

Η πάχυνση θα γίνεται σε παχυντή βαρύτητας.

Η μονάδα αφυδάτωσης λάσπης θα αποτελείται από τον κάτωθι εξοπλισμό:

- 1 φυγοκεντρικό διαχωριστήρα δυναμικότητας τροφοδοσίας τουλάχιστον 20 m³/hr ιλύος.
- 1 κοχλιομεταφορέα αφυδατωμένης ιλύος ικανότητας μεταφοράς 1,5 τόνου την ώρα.
- 2 αντλίες τροφοδοσίας ιλύος μεταβλητής παροχής έκαστη έως 20 m³/hr.
- 1 συγκρότημα παρασκευής διαλύματος πολυηλεκτρολύτη συνολικού όγκου 1.500 λίτρων.
- 2 αντλίες δοσομέτρησης διαλύματος πολυηλεκτρολύτη μεταβλητής παροχής έκαστη έως 1,5 m³/hr.
- 1 πιεστικό συγκρότημα νερού πλύσης ελάχιστης δυναμικότητας 5 m³/hr στα 3 barg.
- 1 πίνακα διανομής ισχύος και αυτοματισμών της νέας μονάδας.

Αναμοχλευτής ιλύος

Στους παχυντές βαρύτητας, ο αναμοχλευτής ιλύος θα είναι περιστρεφόμενος με κεντρική κίνηση και αποτελείται από τα παρακάτω :

- σύστημα κίνησης
- κεντρικό άξονα
- βραχίονες με λεπίδες απόξεσης της ιλύος και ράβδοι ανάδευσης.
- δακτύλιος τριβής για την στήριξη του άξονα

Σύμφωνα με EN 12255-3, η φόρτιση του αναμοχλευτή ιλύος θα πρέπει να λαμβάνεται ίση με 630N/m. Το σύστημα κίνησης θα αποτελείται από ηλεκτρομειωτήρα, κεντρικό δακτυλιοειδή ένσφαιρο τριβέα και τμήμα κοίλου άξονα με φλάντζα για την σύνδεσή του με τον κεντρικό άξονα του σαρωτή. Ο κινητήρας πρέπει να είναι τύπου βραχυκυκλωμένου δρομέα σχεδιασμένος για συνεχή λειτουργία (S1), σύμφωνα με την EN 60034-1, με βαθμό προστασίας IP55.. Ο συντελεστής χρήσης (service factor) του ηλεκτρομειωτήρα των μηχανισμών σάρωσης θα λαμβάνεται ίσος με 1,50 και ο κινητήρας και θα είναι υπολογισμένος για συνεχή λειτουργία 20.000 ωρών, ενώ ο κεντρικός δακτυλιοειδής ένσφαιρος τριβέας για συνεχή λειτουργία 50.000 ωρών.

Το σύστημα κίνησης θα πρέπει να διαθέτει διάταξη προστασίας από υπερφόρτιση, η οποία θα διακόπτει την λειτουργία του, σε περίπτωση που η εφαρμοζόμενη ροπή είναι μεγαλύτερη της υπολογισθείσας για εύρυθμη λειτουργία.

Ο τροχός μετάδοσης κίνησης του ηλεκτρομειωτήρα θα συνδέεται απ' ευθείας στον άξονα εξόδου του μειωτήρα. Μέσω αυτού θα μεταφέρεται η κίνηση στον εξωτερικό οδοντωτό δακτύλιο του κεντρικού ένσφαιρου τριβέα, στο οποίο είναι στερεωμένο το άνω τμήμα του κοίλου φλαντζωτού άξονα του ξέστρου.

Ο κεντρικός άξονας του ξέστρου θα κατασκευαστεί από ανοξείδωτο χαλυβδοσωλήνα ποιότητας AISI 304 πάχους 10mm. Το άνω μέρος θα φέρει ανοξείδωτες φλάντζες για την σύνδεση του με τον εσωτερικό δακτύλιο του κεντρικού τριβέα και στο κάτω μέρος θα συνδέονται οι δύο βραχίονες του ξέστρου ιλύος. Οι βραχίονες είναι στερεωμένοι αντιδιαμετρικά στο κάτω μέρος του άξονα παράλληλα προς τον πυθμένα του παχυντή και θα είναι κατασκευασμένα από στραντζαριστή ανοξείδωτη λαμαρίνα (AISI 304) με ενισχύσεις.

Στο κάτω μέρος του βραχίονα θα είναι στερεωμένες οι λεπίδες σάρωσης, ενώ κάθετα και προς τα άνω θα πρέπει να τοποθετηθούν οι ράβδοι ανάδευσης, κατασκευασμένες επίσης από ανοξείδωτο χάλυβα. Οι λεπίδες σάρωσης του αναμοχλευτή θα είναι σύμφωνες με τα αναφερόμενα για τους σαρωτές καθίζησης.

Ο δακτύλιος τριβής στο οποίο καταλήγει ο κεντρικός άξονας του αναμοχλευτή θα ακολουθεί την περιστροφή του ξέστρου και εσωτερικά θα φέρει αντικαταστάσιμο δακτύλιο τριβής. Εσωτερικά του δακτυλίου θα υπάρχει σταθερός ανοξείδωτος άξονας (AISI 304), ο οποίος θα είναι συγκολλημένος σε ανοξείδωτη πλάκα με οπές, που θα είναι στερεωμένη στον κώνο του πυθμένα με ανοξείδωτους κοχλίες.

Μηχανική πάχυνση της λύος

Η μηχανική πάχυνση της λύος θα γίνεται σε φυγοκεντρικό διαχωριστήρα δυναμικότητας τροφοδοσίας τουλάχιστον 20 m³/hr λύος.

Η δυναμικότητα φόρτισης λύος του φυγοκεντρικού διαχωριστήρα θα είναι 20 m³/hr δευτεροβάθμιας λύος (με συγκέντρωση ξηρών στερεών 1,5 %). Ο φυγοκεντρικός διαχωριστήρας θα επιτυγχάνει αφυδάτωση της λύος μέχρι ποσοστού τουλάχιστον 20% σε ξηρά στερεά και με απώλειες στερεών στα στραγγίσματα που δεν θα ξεπερνούν το 5% των εισερχομένων. Η πιό πάνω απόδοση λειτουργίας θα διασφαλίζεται εγγυημένα από τον κατασκευαστή του φυγοκεντρικού διαχωριστήρα με χρήση κατάλληλου στερεού (σκόνης) πολυηλεκτρολύτη έως 12 γραμμάρια ανά κιλό στερεών λάσπης. Η ως άνω εγγύηση απόδοσης του κατασκευαστικού οίκου του φυγοκεντρικού διαχωριστήρα θα υποβληθεί με το φάκελο προσφοράς κάθε διαγωνιζόμενου.

Ο φυγοκεντρικός διαχωριστήρας θα αποτελείται από περιστρεφόμενο φυγοκεντρικό τύμπανο ελάχιστης εσωτερικής διαμέτρου 350 mm που εσωτερικά θα φέρει κοχλία περιστρεφόμενο μαζί με το τύμπανο. Η είσοδος της προς πάχυνση λάσπης στο τύμπανο θα γίνεται μέσω ειδικού ομόκεντρου σωλήνα εισόδου που θα απορρίπτει τη λάσπη κατ' αρχήν στο εσωτερικό του άξονα του κοχλία. Από το εσωτερικό του άξονα του κοχλία η λάσπη θα περνά μέσω οπών στο εξωτερικό του κοχλία (εσωτερικά του τυμπάνου). Ο κοχλίας θα μεταφέρει τα στερεά προς την έξοδο των στερεών από το τύμπανο. Τύμπανο και κοχλίας θα έχουν συγκλίνον κωνικό σχήμα προς το άκρο εξόδου στερεών. Η έξοδος των υγρών (στραγγισμάτων) θα γίνεται από το απέναντι άκρο του τυμπάνου μέσω σειράς ρυθμιζόμενων υπερχειλιστών.

Ο σωλήνας εισόδου της λάσπης θα μπορεί να αποσυναρμολογείται και να εξέρχεται από το συγκρότημα χωρίς την ανάγκη ανοίγματος και αποσυναρμολόγησης του συστήματος τυμπάνου/κοχλία. Όλα τα στοιχεία του συγκροτήματος που έρχονται σε επαφή με τη λάσπη θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα ποιότητας σε αντίσταση στη διάβρωση ανώτερης του AISI 316. Ειδικά το τύμπανο θα είναι κατασκευασμένο από ανοξείδωτο χάλυβα DUPLEX. Τα φθειρόμενα μέρη του συγκροτήματος θα φέρουν επιπρόσθετη προστασία από φθορά. Ιδιαίτερα τα περύγια του κοχλία θα έχουν προστασία με επικάλυψη από καρβίδιο βολφραμίου ή ειδικό κεραμικό υλικό. Οι οπές τροφοδοσίας λάσπης και εξόδου στερεών θα είναι επίσης προστατευμένες με αντικαθιστώμενη κεραμική ή ισοδύναμου υλικού επένδυση.

Το κέλυφος του συγκροτήματος τυμπάνου/κοχλία θα βιδώνει στιβαρά πάνω στο σκελετό στήριξης και θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα ποιότητας ισοδύναμης τουλάχιστον με AISI 316. Το κέλυφος θα ανοίγει ώστε το τύμπανο να μπορεί να αφαιρείται για συντήρηση εύκολα, ανυψούμενο απ' ευθείας προς τα πάνω. Ο σκελετός του φυγοκεντρικού μηχανήματος θα είναι από χάλυβα βαμμένο κατάλληλα γιά αντιδιαβρωτική προστασία. Για την έδρασή του επί του δαπέδου, το φυγοκεντρικό μηχανήμα θα πρέπει να διαθέτει κατάλληλη χαλύβδινη θερμογαλβανισμένη βάση από κοιλοδοκούς σχεδιασμένη ειδικά από τον κατασκευαστικό οίκο του φυγοκεντρικού μηχανήματος.

Γιά την καλύτερη ηχομόνωση το κέλυφος του τυμπάνου θα φέρει, εν ανάγκη, ειδική ηχομονωτική επένδυση ώστε η ένταση του θορύβου του φυγοκεντρητή σύμφωνα με διάγραμμα του οίκου κατασκευής του φυγοκεντρητή να μην ξεπερνά τα 85 dB(A) σε απόσταση ενός μέτρου ακτινικά από το συγκρότημα κάτω από τις δυσμενέστερες συνθήκες λειτουργίας (π.χ. μέγιστη ταχύτητα τυμπάνου). Το συγκρότημα θα στηρίζεται πάνω σε ειδικά αντικραδασμικά ελαστικά στηρίγματα.

Η περιστροφή του τυμπάνου θα επιτυγχάνεται μέσω ενός κύριου ηλεκτροκινητήρα. Θα υπάρχει δυνατότητα ρύθμισης των στροφών λειτουργίας του τυμπάνου με ηλεκτρονικό τρόπο μέσω μετατροπέα συχνότητας αναλογικά σε όλη την περιοχή στροφών από 0 έως τουλάχιστον 4000 rpm. Για τη ρύθμιση της διαφορικής ταχύτητας θα υπάρχει ξεχωριστός ηλεκτροκινητήρας για τον κοχλία που θα παρέχει τη δυνατότητα

ανεξάρτητης αναλογικής μεταβολής της διαφορικής ταχύτητας τυμπάνου/κοχλία σε εύρος τουλάχιστον από 0 έως 10 rpm. Η ρύθμιση της διαφορικής ταχύτητας θα επιτυγχάνεται με ηλεκτρονικό τρόπο από τον πίνακα μέσω μετατροπέα συχνότητας (inverter). Οι μετατροπείς συχνότητας θα είναι τυποποιημένα προϊόντα γνωστών οίκων κατασκευής και θα πωλούνται-διατίθενται ανεξάρτητα στο γενικό εμπόριο. Το σύστημα θα παρέχει τη δυνατότητα αυτόνομης κίνησης του κοχλία με το τύμπανο σταματημένο ώστε να διευκολύνεται το άδειασμα από στερεά ή το ξεμπλοκάρισμα του συστήματος αν παραστεί τέτοια ανάγκη. Η ρύθμιση της διαφορικής ταχύτητας θα μπορεί να γίνεται και αυτόματα μέσω συστήματος μέτρησης της ασκούμενης ροπής στον κοχλία κατά τη λειτουργία. Το σύστημα θα παρέχει πλήρη ανεξαρτησία της λειτουργίας των κινητήρων τυμπάνου και κοχλία καθώς και των αντίστοιχων ρυθμιστών στροφών τους (inverter). Η μέγιστη επιτυγχανόμενη φυγοκεντρική επιτάχυνση βαρύτητας καθώς και η μέγιστη ροπή που θα μπορεί να αναπτύσσει το σύστημα διαφορικής κίνησης στον κοχλία θα επιβεβαιώνονται γραπτά από τον οίκο κατασκευής του φυγοκεντρικού διαχωριστήρα και θα αξιολογηθούν τεχνικά.

Η λίπανση των δύο κύριων εδράνων περιστροφής του τυμπάνου θα γίνεται με γράσσο ή ψεκάσμο λαδιού. Μαζί με το φυγοκεντρική θα παραδοθούν τα αναλώσιμα λιπαντικά για τουλάχιστον ένα χρόνο λειτουργίας καθώς και κασετίνα με όλα τα εργαλεία συντήρησης συμπεριλαμβανομένων γρασαδόρου και εξολκένων εδράνων.

Ο φυγοκεντρικός διαχωριστήρας θα συνοδεύεται από όργανο ένδειξης της ταχύτητας του τυμπάνου και της διαφορικής ταχύτητας τυμπάνου/κοχλία καθώς και όργανο αυτόματου ελέγχου διαφορικής ταχύτητας και ένδειξης της ασκούμενης ροπής στον κοχλία του συγκροτήματος. Το συγκρότημα θα τίθεται αυτόματα εκτός λειτουργίας στις περιπτώσεις υπερφόρτωσης (υψηλή ροπή) του κοχλία, υπερθέρμανσης εδράνων τυμπάνου, υπερθέρμανσης ηλεκτροκινητήρων, υπερβολικών κραδασμών και χαμηλής στάθμης ελαίου λίπανσης διαφορικού. Σε όλες τις πιο πάνω περιπτώσεις θα παρέχονται στον πίνακα φωτεινές προειδοποιήσεις και ηχητικό σήμα συναγερμού.

Ο κατασκευαστικός οίκος του φυγοκεντρικού διαχωριστήρα θα είναι πιστοποιημένος κατά ISO9000/1 και σε θέση να επιδείξει την αξιοπιστία του με υποβολή αναλυτικού κατάλογου εφαρμογών σε αντίστοιχες εγκαταστάσεις επεξεργασίας αστικών λυμάτων και πιστοποιητικών καλής λειτουργίας στην Ελλάδα και διεθνώς. Οι διαγωνιζόμενοι θα είναι σε θέση να επιδείξουν για αξιολόγηση μια εγκατάσταση επεξεργασίας αστικών λυμάτων στην Ελλάδα όπου να λειτουργεί ο ίδιος ακριβώς με τον προσφερόμενο φυγοκεντρικός διαχωριστήρας.

Θα λειτουργεί αυτόματα, και θα συνοδεύεται από μονάδα παρασκευής και δοσομέτρησης πολυηλεκτρολύτη και θα εγκατασταθεί εντός κτιρίου με επαρκή εξαερισμό.

Τα συγκρότημα μηχανικής πάχυνσης πρέπει να είναι βιομηχανικό προϊόν κατασκευαστή, που θα διαθέτει ISO 9001 ή ισοδύναμο για τον σχεδιασμό και την κατασκευή παρόμοιων μονάδων.

Οι αντλίες τροφοδότησης, οι δοσομετρικές αντλίες διαλύματος κροκιδωτικού, τα συγκροτήματα πάχυνσης και οι αντλίες απομάκρυνσης (εφ' όσον απαιτούνται) θα πρέπει να είναι συμβατά μεταξύ τους. Για την ασφάλεια και τον έλεγχο του εξοπλισμού θα πρέπει να προβλεφθεί αλληλουχία εκκίνησης και στάσης του επιμέρους εξοπλισμού.

Περιφερειακός εξοπλισμός

Όλες οι συνδέσεις του φυγοκεντρικού διαχωριστήρα με τα περιφερειακά τους συγκροτήματα (τροφοδοσίας υλός, πολυηλεκτρολύτη, νερού πλύσης, απορροής στραγγισμάτων και απομάκρυνσης υλός) θα γίνουν μέσω ειδικών ελαστικών/αντικραδασμικών εξαρτημάτων. Η σύνδεση της σωλήνας δοσομέτρησης πολυηλεκτρολύτη με τη σωλήνα τροφοδοσίας υλός θα γίνεται μέσω ειδικής διάταξης που για το σκοπό αυτό έχει προβλέψει ο κατασκευαστικός οίκος του φυγοκεντρική. Όλες οι απαραίτητες υδραυλικές συνδέσεις και καλωδιώσεις της νέας μονάδας μέσα στο κτήριο αφυδάτωσης θα γίνουν από τον Ανάδοχο.

Για την τροφοδοσία της υλός θα εγκατασταθούν δυο αντλίες (κύρια και εφεδρική) προοδευτικής κοιλότητας (mono) ρυθμιζόμενης παροχής έκαστη έως **20 m³/hr** και πίεσης τουλάχιστον 6 barg. Η ταχύτητα περιστροφής των αντλιών στη μέγιστη παροχή δεν θα ξεπερνά τις 400 στρ/λεπτό. Για τη ρύθμιση της παροχής θα εγκατασταθεί ηλεκτρονικός ρυθμιστής στροφών (inverter) στον πίνακα της νέας μονάδας αφυδάτωσης. Στην κατάθλιψη και στην αναρρόφηση των αντλιών θα υπάρχουν βάνες απομόνωσης τύπου συρταροδικλείδας ή σφαίρας καθώς και αντεπιστροφή. Η κάθε αντλία θα εδράζεται επί του διαπέδου πάνω

σε κατάλληλη βάση από ανοξείδωτο χάλυβα και με κοχλίες αγκύρωσης επίσης από ανοξείδωτο χάλυβα. Οι εντός του κτηρίου αφυδάτωσης σωληνώσεις τροφοδοσίας ιλύος θα είναι κατασκευασμένες από PVC ονομαστικής πίεσης τουλάχιστον 10 ατμ.

Θα εγκατασταθεί ένα συγκρότημα διάλυσης πολυηλεκτρολύτη με δυναμικότητα διάλυσης που θα ανταποκρίνεται στη μέγιστη κατανάλωση των προδιαγραφών με συνολικό χρόνο ωρίμανσης τουλάχιστον 1 ώρα στη μέγιστη δοσομέτρηση πολυμερούς που δεν θα είναι μικρότερη από 10 gr ανά kg στερεών ιλύος. Το συγκρότημα θα έχει τουλάχιστον 3 διαμερίσματα συνολικού όγκου τουλάχιστον 1 m³ που στο καθένα θα υπάρχει ηλεκτροκίνητος μηχανικός αναδευτήρας. Το συγκρότημα θα έχει δυνατότητα υποδοχής και διάλυσης στερεού (σκόνης) πολυηλεκτρολύτη με χοάνη υποδοχής της σκόνης που θα έχει χωρητικότητα για τουλάχιστον ένα σακί των 25 kg και θα διαθέτει σύστημα ειδοποίησης χαμηλής στάθμης. Ο δοσομετρικός κοχλίας σκόνης θα έχει ηλεκτρονικά ρυθμιζόμενη παροχή. Όλα τα βρεχόμενα περιστρεφόμενα μεταλλικά μέρη του συγκροτήματος θα είναι κατασκευασμένα από ανοξείδωτο χάλυβα. Η δεξαμενή θα είναι κατασκευασμένη κατά προτίμηση από πολυπροπυλένιο. Η δεξαμενή θα διαθέτει έξοδο υπερχειλίστης ασφαλείας και βάνες αδειάσματος και επικοινωνίας των τριών διαμερισμάτων. Το συγκρότημα θα έχει δικό του τοπικό πίνακα αυτόματης λειτουργίας που θα παρέχει μέσω τοπικού PLC τη δυνατότητα ρύθμισης των παραμέτρων λειτουργίας. Ο τοπικός πίνακας θα παρέχει σήματα προς τον κεντρικό πίνακα της μονάδας αφυδάτωσης που θα περιλαμβάνουν κατ' ελάχιστον σήμα αδειάσματος της χοάνης σκόνης πολ/τη, σήμα αδειάσματος της τελικής δεξαμενής διαλύματος από όπου αναρροφούν οι δοσομετρικές αντλίες καθώς και γενικό σήμα αστοχίας. Για την προετοιμασία του διαλύματος θα χρησιμοποιείται καθαρό (πόσιμο) νερό με δυνατότητα διάλυσης σε συγκέντρωση ενεργού στερεού πολυηλεκτρολύτη 0.5% ή και μικρότερη. Το συγκρότημα θα διαθέτει σύστημα ρύθμισης της παροχής και της πίεσης του νερού διάλυσης με αυτόματη προστασία από πιθανότητα χαμηλής πίεσης. Το όλο συγκρότημα θα είναι προϊόν εξειδικευμένου κατασκευαστή με κατάλογο εγκαταστάσεων στην Ελλάδα.

Για τη δοσομέτρηση πολυηλεκτρολύτη θα εγκατασταθούν δυο αντλίες (κύρια και εφεδρική) δοσομέτρησης πολυηλεκτρολύτη έκαστη παροχής τουλάχιστον έως 1 m³/hr σε πίεση τουλάχιστον 2 barg. Η αντλία πολυηλεκτρολύτη θα είναι τύπου έκκεντρου κοχλία κατάλληλες για τη συγκεκριμένη εφαρμογή και θα διαθέτουν συστήματα μεταβολής της παροχής τους με ηλεκτρονικό ρυθμιστή στροφών μέσα στον πίνακα της νέας μονάδας. Κάθε αντλία θα έχει βαλβίδα αντεπιστροφής στην κατάθλιψή της και απομόνωσης στην αναρρόφηση και την κατάθλιψη. Οι σωληνώσεις τροφοδοσίας πολ/τη δεν θα είναι μικρότερες από Φ32 PVC 10 ατμ. Η αντλία θα εδράζονται επί του δαπέδου πάνω σε κατάλληλη βάση από ανοξείδωτο χάλυβα και με κοχλίες αγκύρωσης επίσης από ανοξείδωτο χάλυβα.

Για τη δυνατότητα της περαιτέρω αραιώσης του δοσομετρούμενου διαλύματος πολυηλεκτρολύτη για συγκέντρωση έως και 0.1% θα προβλεφθεί σύνδεση έγχυσης βιομηχανικού ή και πόσιμου νερού σε κατάλληλο σημείο των σωλήνων δοσομέτρησης. Η έγχυση του νερού μεταδιάλυσης θα γίνεται με χειροκίνητη ρυθμιστική βάνα.

Σε κατάλληλο σημείο του αγωγού έγχυσης διαλύματος πολυηλεκτρολύτη θα προβλεφθεί τροφοδοσία νερού πλύσης παροχής τουλάχιστον 5 m³/ώρα. Η πλύση θα τίθεται αυτόματα σε λειτουργία με κατάλληλη ηλεκτρομαγνητική βαλβίδα για 10-15 λεπτά στη φάση παύσης λειτουργίας του διαχωριστήρα και προ του σταματήματός του. Παράλληλα θα υπάρχει η δυνατότητα θέσης της πλύσης σε λειτουργία και χειροκίνητα με χειροκίνητη βάνα παράκαμψης της ηλεκτροβαλβίδας οποιαδήποτε στιγμή το επιθυμεί το προσωπικό λειτουργίας. Ανάντη της ηλεκτρομαγνητικής βαλβίδας πλύσης θα υπάρχει φίλτρο νερού καθώς και βάνα απομόνωσής της (και κατάντη).

Για την απομάκρυνση των στερεών που απορρίπτουν οι φυγοκεντρικοί διαχωριστήρες θα εγκατασταθεί ένας νέος επικλινής κοχλιομεταφορέας με ικανότητα μεταφοράς τουλάχιστον 1 κ.μ. λάσπης την ώρα. Το μήκος και η κλίση του κοχλιομεταφορέα που θα προβλεφθεί θα είναι κατάλληλα για τη μεταφορά της αφυδατωμένης λάσπης από το φυγοκεντρικό διαχωριστήρα μέχρι τον κάδο απόρριψης της λάσπης. Ο κοχλίας θα είναι σπειροειδούς τύπου χωρίς άξονα κατασκευασμένος από χάλυβα St 52-2. Η σκάφη του κοχλία, τα στηρίγματα και τα σκεπάσματά της θα είναι κατασκευασμένα από ανοξείδωτο χάλυβα. Το εσωτερικό της σκάφης στα σημεία επαφής με τον κοχλία θα είναι επενδεδυμένο με αντικαθιστώμενα φύλλα από κατάλληλο πλαστικό υλικό υψηλού μοριακού βάρους πάχους τουλάχιστον 10 mm. Η διατομή του ελάσματος του κοχλία θα έχει αρχικό πλάτος τουλάχιστον 20 mm και συνολικό ύψος τουλάχιστον 50 mm (το πλάτος της διατομής μπορεί να μειώνεται προς το εσωτερικό του κοχλία όχι όμως μικρότερο από 10 mm). Η ταχύτητα περιστροφής του κοχλία δεν πρέπει να ξεπερνά τις 30 στρ./λεπτό και η γωνία κλίσης του ως προς

το οριζόντιο επίπεδο δεν πρέπει να ξεπερνά τις 300. Το πλάτος της σκάφης του κοχλία θα είναι περίπου ίσο με το πλάτος της φλάντζας απόρριψης στερεών του φυγοκεντρικού διαχωριστήρα ενώ η διαστασιολόγηση (δηλ. διάμετρος, διατομή ελάσματος κοχλία, ταχύτητα περιστροφής και ισχύς ηλεκτρομειωτήρων) θα φέρει τη γραπτή επιβεβαίωση του κατασκευαστή ότι είναι κατάλληλη για τις συγκεκριμένες συνθήκες λειτουργίας (δυναμικότητα μεταφοράς λασπής σε κ.μ. ανά ώρα, μήκος μεταφοράς και γωνία κλίσης).

Η σκάφη του κοχλία στο κατώτερο άκρο της πλευράς τροφοδοσίας θα είναι απόλυτα στεγανή και θα φέρει φλαντζωτή σύνδεση απορροής στραγγισμάτων διαμέτρου τουλάχιστον DN100 καθώς και σύνδεση έκπλυσης του σημείου απορροής με βιομηχανικό νερό. Το σκέπασμα του κατώτερου άκρου απορροής της σκάφης θα φέρει ειδικό καπάκι επιθεώρησης. Ο κοχλιομεταφορέας θα είναι προϊόν ενός εξειδικευμένου κατασκευαστή κοχλιομεταφορέων αυτού του τύπου και θα υποβληθεί με την προσφορά των διαγωνιζόμενων πλήρης κατάλογος εγκαταστάσεων του συγκεκριμένου κατασκευαστή.

Για τη φάση έναρξης και παύσης της λειτουργίας του φυγοκεντρικού διαχωριστήρα θα πρέπει να προβλεφθεί σύστημα εκτροπής των απορριπτόμενων από το φυγοκεντρική στερεών προς την απορροή των στραγγισμάτων. Για το σκοπό αυτό θα υπάρχει σύστημα που χρησιμοποιεί τον κοχλία μεταφοράς στερεών με κίνηση και προς τις δύο κατευθύνσεις. Στην περίπτωση απόρριψης από το φυγοκεντρική υδαρών στερεών (φάσεις έναρξης και παύσης λειτουργίας) ο κοχλίας θα μεταφέρει το υλικό αντίστροφα προς το πίσω άκρο αυτόματα και η πλύση του άκρου αυτού του κοχλία με βιομηχανικό νερό ώστε να αποφεύγεται η έμφραξη της απορροής του με στερεά. Η λειτουργία αυτή θα μπορεί να γίνεται τόσο χειροκίνητα από τον πίνακα όσο και αυτόματα με βάση τη μέτρηση της ροπής του κοχλία του διαχωριστήρα. Η αυτόματη πλύση του κάτω άκρου του κοχλία θα διενεργείται με ηλεκτρομαγνητική βαλβίδα νερού σε διάταξη όμοια με εκείνη της αντίστοιχης για την πλύση του φυγοκεντρικού διαχωριστήρα.

Για την τροφοδοσία της μονάδας με νερό πλύσης θα εγκατασταθεί ένα νέο πιεστικό συγκρότημα νερού παροχής τουλάχιστον 5 m³/hr σε πίεση τουλάχιστον 3 barg.

Η νέα μονάδα αφυδάτωσης θα λειτουργεί και θα ελέγχεται από πίνακα τροφοδοσίας ισχύος, αυτοματισμών και οργάνων στον οποίο θα εγκατασταθούν εκτός των άλλων που απαιτούνται από τους ισχύοντες κανονισμούς οι inverters του φυγοκεντρική και των αντλιών, αντικεραυνική προστασία όλων των μερών, το PLC, συστήματα αδιάλειπτης τροφοδοσίας (UPS) τόσο για τα 24V DC όσο και για τα 230V AC, τα όργανα ελέγχου του φυγοκεντρική, η οθόνη μμικού διαγράμματος και χειρισμών (touch panel), διακόπτες επιλογής αυτόματης ή χειροκίνητης λειτουργίας για κάθε ηλεκτροκινητήρα και κάθε ηλεκτροβαλβίδα. Στην οθόνη του μμικού διαγράμματος θα παρέχονται πληροφορίες για την κατάσταση λειτουργίας κάθε ηλεκτροκινητήρα και ηλεκτροβαλβίδας (λειτουργία, αστοχία, διαθεσιμότητα), μήνυμα για κάθε διαφορετικού είδους σήματος αστοχίας (alarm) καθώς και για τη στιγμιαία παροχή τροφοδοσίας ύψους και πολυηλεκτρολύτη με βάση τις καμπύλες λειτουργίας των αντίστοιχων αντλιών. Θα υπάρχει επίσης αποθήκευση και καταγραφή στην οθόνη του ιστορικού όλων των σφαλμάτων καθώς και των ωρών λειτουργίας κάθε ηλεκτροκινητήρα της μονάδας.

Όλος ο εξοπλισμός θα συνοδεύεται από τουλάχιστον 2 αντίγραφα των εγχειριδίων εγκατάστασης, λειτουργίας και συντήρησης στην Ελληνική γλώσσα τα οποία θα έχουν συνταχθεί και διαρθρωθεί σε ενιαία για όλο τον εξοπλισμό της μονάδας ντοσιέ. Θα περιλαμβάνεται ειδικό κεφάλαιο με αναλυτικές πληροφορίες στα Ελληνικά για τη λειτουργία της μονάδας (διαδικασίες αυτόματης εκκίνησης, σταθερής λειτουργίας, παύσης και επείγουσας διακοπής). Ειδικά για τα PLC και την οθόνη επαφής ο Ανάδοχος θα παραδώσει σε CD τα λογισμικά λειτουργίας τους ενώ για όλους τους ρυθμιστές στροφών (inverters) θα παραδώσει σε κατάλογο τις τιμές όλων των παραμέτρων ρύθμισής τους.

Θέση σε Λειτουργία και Συντήρηση της Μονάδας

Ο Ανάδοχος με την προσφορά του αναλαμβάνει με δική του δαπάνη την υποχρέωση διενέργειας μιας τουλάχιστον επίσκεψης εξειδικευμένου τεχνικού εξουσιοδοτημένου από τον οίκο κατασκευής του φυγοκεντρική στο χώρο της εγκατάστασης σε οποιοδήποτε χρόνο κληθεί προς το σκοπό αυτό από την Υπηρεσία. Η επίσκεψη θα αφορά τη θέση του εξοπλισμού σε δοκιμαστική λειτουργία και θα διενεργηθεί είτε από ειδικό τεχνικό του οίκου κατασκευής του φυγοκεντρικού διαχωριστήρα ή διπλωματούχο μηχανολόγο ή ηλεκτρολόγο ή χημικό μηχανικό με επαρκή εμπειρία στη θέση σε λειτουργία παρόμοιων εγκαταστάσεων στην Ελλάδα. Ο συνολικός χρόνος της πιο πάνω επίσκεψης επί της εγκατάστασης δεν μπορεί να είναι μικρότερος των τριών εργάσιμων ημερών. Αμέσως μετά την πάροδο των πρώτων έξι μηνών

από τη θέση της μονάδας σε λειτουργία ο Ανάδοχος θα διενεργήσει δωρεάν με επίσκεψη εξουσιοδοτημένου μηχανικού από τον οίκο κατασκευής των φυγοκεντρικών την πρώτη προληπτική συντήρηση του φυγοκεντρικού διαχωριστήρα σύμφωνα με το πρόγραμμα συντήρησης του οίκου κατασκευής οπότε και θα εκπαιδεύσει το τεχνικό προσωπικό της Υπηρεσίας στην περαιτέρω προληπτική περιοδική συντήρηση του εξοπλισμού της νέας μονάδας αφυδάτωσης λάσπης.

Προσκομιζόμενα στοιχεία από τον ανάδοχο

Κατά το στάδιο έγκρισης του εξοπλισμού από την Υπηρεσία, ο ανάδοχος (εκτός των τεχνικών φυλλαδίων του εξοπλισμού) θα προσκομίσει τα ακόλουθα στοιχεία από τον κατασκευαστή:

- Πιστοποιητικό ISO ή ισοδύναμο.
- Πίνακα πρόσφατων έργων (10ετίας) στα οποία είναι εγκατεστημένος και λειτουργεί παρόμοιος με τον προσφερόμενο εξοπλισμός (reference list). Ως παρόμοιος εξοπλισμός θεωρείται ακτινικό ξέστρο εγκατεστημένο σε κυκλική δεξαμενή καθίζησης (πρωτοβάθμιας ή δευτεροβάθμιας) με διάμετρο ίση ή μεγαλύτερη από τη διάμετρο του συγκεκριμένου έργου.
- Οδηγίες ή/και σχέδια λεπτομερειών για την εγκατάσταση του εξοπλισμού.

Επιμέτρηση – Πληρωμή

Η επιμέτρηση και πληρωμή του συγκροτήματος αφυδάτωσης θα γίνεται ανά τεμάχιο και τύπο εξοπλισμού, σύμφωνα με το σχετικό άρθρο τιμολογίου. Στην τιμή μονάδος του παραπάνω εξοπλισμού συμπεριλαμβάνονται η προμήθεια του εξοπλισμού (φυγοκεντρικός διαχωριστήρας), η μεταφορά και η φορτοεκφόρτωση στον τόπο του έργου, οι εργασίες εγκατάστασης σύμφωνα με τις οδηγίες του προμηθευτή, οι συνδέσεις με το υδραυλικό δίκτυο, το ηλεκτρικό δίκτυο και το σύστημα αυτοματισμού, οι δοκιμές καθώς και ότι άλλο υλικό και μικροϋλικό απαιτηθεί για την τοποθέτηση και την παράδοση σε κανονική λειτουργία, σύμφωνα με τα οριζόμενα στα σχετικά άρθρα τιμολογίου, τις οδηγίες του προμηθευτή και τις προδιαγραφές της παρούσας Τ.Π. Στην τιμή του συγκροτήματος αφυδάτωσης συμπεριλαμβάνεται ο ακόλουθος βοηθητικός εξοπλισμός

- Αντλίες ιλύος
- Αντλίες πολυηλεκτρολύτη
- Συγκρότημα παρασκευής πολυηλεκτρολύτη
- Αντλίες πλύσης
- Κοχλίας αφυδατωμένης ιλύος

9. ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΜΟΝΑΔΩΝ ΠΡΟΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ

Πεδίο Εφαρμογής - Ορισμοί

Η παρούσα Προδιαγραφή αναφέρεται στον εξοπλισμό προεπεξεργασίας των λυμάτων της ΕΕΛ, δηλαδή στο αυτοκαθαριζόμενο περιστρεφόμενο φίλτρο κλειστού τύπου.

Για την ασφάλεια και τον έλεγχο του εξοπλισμού θα προβλεφθεί αλληλουχία εκκίνησης και στάσης του επιμέρους εξοπλισμού.

Γενικά

Ο εξοπλισμός θα πρέπει να ικανοποιεί τις απαιτήσεις της EN 12255 και θα πρέπει να προέρχεται από προμηθευτές οι οποίοι είναι πιστοποιημένοι σύμφωνα με το ISO 9001 ή ισοδύναμο για τον σχεδιασμό και κατασκευή τέτοιου εξοπλισμού.

Ο εξοπλισμός που θα παραδοθεί πρέπει να έχει αποδεικτικά καλής και αξιόπιστης λειτουργίας σε παρόμοια έργα, να είναι ανθεκτικός και απλός στην λειτουργία του. Θα πρέπει να ανήκει στην σειρά παραγωγής του κατασκευαστή και να είναι σύμφωνος με τις επιμέρους Προδιαγραφές. Η κατασκευή του πρέπει να έχει ολοκληρωθεί στο εργοστάσιο του προμηθευτή, πριν την αποστολή του στο εργοτάξιο και οι επί τόπου εργασίες θα περιορίζονται στην ανέγερση του εξοπλισμού και σε μικρές μόνο προσαρμογές, οι οποίες είναι απαραίτητες για την εγκατάστασή του.

Ο Ανάδοχος πρέπει να εξασφαλίσει την Υπηρεσία, ότι ο προσφερόμενος εξοπλισμός καλύπτεται από ανταλλακτικά για μια 10ετία από την ημέρα εγκατάστασής του.

Τα χρησιμοποιούμενα υλικά θα πρέπει να είναι σύμφωνα με τα οριζόμενα στην παρούσα και στις επιμέρους Προδιαγραφές. Όλα τα υλικά που θα χρησιμοποιηθούν πρέπει να είναι τα πλέον κατάλληλα για την εργασία για την οποία προορίζονται, καινούργια και πρώτης εμπορικής ποιότητας, συμβατά μεταξύ τους, χωρίς ελαττώματα και επιλεγμένα για μεγάλη διάρκεια ζωής με την ελάχιστη δυνατή συντήρηση.

Όλα τα εξαρτήματα, που θα έρχονται σε άμεση επαφή με τα χημικά που χρησιμοποιούνται κατά την επεξεργασία, θα πρέπει να είναι ανθεκτικά στην τριβή και στην διάβρωση και να διατηρούν τις ιδιότητες τους χωρίς να υφίστανται γήρανση από τον καιρό, την έκθεση στην ηλιακή ακτινοβολία, ή από οποιαδήποτε άλλη αιτία.

Υλικά και συσκευές που πρόκειται να λειτουργήσουν σε διαβρωτικό ή εκρηκτικό περιβάλλον πρέπει να πληρούν τους προβλεπόμενους από τις αντίστοιχες Τεχνικές Προδιαγραφές, όρους.

Σύμφωνα με τα οριζόμενα στην EN 12255-1, όλα τα εξαρτήματα στερέωσης (μπουλόνια, βίδες, παξιμάδια κτλ.) που βρίσκονται κάτω από την στάθμη του νερού ή σε διαβρωτική ατμόσφαιρα θα πρέπει να είναι ανοξείδωτα κατηγορίας A2 ή A4 σύμφωνα με το ISO 3506-1 έως 3506-3.

Όλα τα παρόμοια εξαρτήματα πρέπει να είναι απόλυτα εναλλάξιμα και αντικαθιστούμενα, ακριβή και εντός των προδιαγραφόμενων ανοχών, έτσι ώστε τα ανταλλακτικά να μπορούν να τοποθετούνται χωρίς καμία δυσκολία.

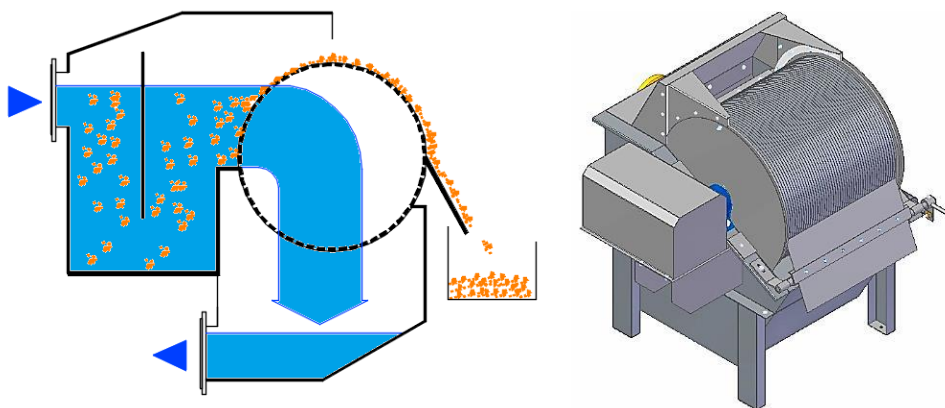
Η εγκατάσταση όλου του εξοπλισμού θα πρέπει να γίνει σύμφωνα με τα οριζόμενα στις σχετικές Προδιαγραφές και τις οδηγίες του Κατασκευαστή του εξοπλισμού. Για τον σκοπό αυτό, ο Ανάδοχος θα πρέπει να περιλάβει στην προσφορά του τις υπηρεσίες του κατασκευαστή του εξοπλισμού για την παρακολούθηση κατά την συναρμολόγηση, τη θέση του έργου σε λειτουργία και τις δοκιμές του.

Περιστρεφόμενο αυτοκαθαριζόμενο φίλτρο εισόδου κλειστού τύπου

Η μονάδα προεπεξεργασίας θα είναι βιομηχανικό προϊόν κατασκευαστή που θα διαθέτει ISO 9001 ή ισοδύναμο για τον σχεδιασμό και την κατασκευή παρόμοιων μονάδων, κατάλληλης δυναμικότητας, ώστε να διέρχεται η παροχή αιχμής.

Η μονάδα σχεδιάζεται για την μέγιστη παροχή λυμάτων που ανέρχεται σε 280 m³/h.

Η μονάδα θα είναι κλειστού τύπου προς αποφυγή οσμών και εκτίναξης σταγονιδίων στον περιβάλλοντα χώρο.



Το υλικό κατασκευής θα είναι εξολοκλήρου από ανοξείδωτο χάλυβα AISI 304 .

Αρχή Λειτουργίας:

Τα λύματα περνούν αρχικά από το τμήμα εσχарισμού (αυτοκαθαριζόμενο φίλτρο – στροφοκόσκινο-) όπου διαχωρίζονται τα στερεά > των 1-2 mm. Τα εσχарίσματα με τη βοήθεια ξέστρου απόξεσης μεταφέρονται και απορρίπτονται σε κάδο συλλογής εσχарισμάτων.

Σε περίπτωση έμφραξης του φίλτρου και προς αποφυγή υπερχειλίσεων, τα λύματα θα υπερχειλίζουν απρόσκοπτα στην παράπλευρη δεξαμενή απονιτροποίησης.

Τα σωματίδια διαχωρίζονται πάνω στην εξωτερική επιφάνεια του κυλίνδρου και με την περιστροφή απομακρύνονται μέσω ειδικής λεπίδας απόξεσης .

Ο κύλινδρος θα αποτελείται από σπειροειδή ελάσματα τραπεζοειδούς διατομής η οποία πλεονεκτεί πάντα έναντι της κυκλικής οπής .

Τα διαχωριζόμενα στερεά θα πρέπει να απομακρύνονται σχεδόν στεγνά από το ξέστρο του τυμπάνου. Η απόρριψη εσχарισμάτων θα γίνεται στεγνά σε κάδο συλλογής τύπου απορριμμάτων πόλεως .

Θα πρέπει να υπάρχει διαδικασία καθαρισμού των σχισμών από εμφράξεις. Συγκεκριμένα το φίλτρο θα πρέπει να διαθέτει ειδική σύνδεση έτσι ώστε με τη βοήθεια εσωτερικού συστήματος αυτόματου ψεκασμού να αποφεύγονται οι τυχόν εμφράξεις των σχισμών.

Σε περίπτωση έμφραξης της επιφάνειας εσχарισμού θα πρέπει να υπάρχει κατάλληλη υπερχειλίση ασφαλείας, εσωτερικά του φίλτρου, μέσω της οποίας τα υπερχειλίσματα θα μπορούν να οδηγηθούν απευθείας στην δεξαμενή απονιτροποίησης.

Η όλη διάταξη θα πρέπει να είναι κλειστού τύπου προς αποφυγή οσμών και εκτίναξης σταγονιδίων στον περιβάλλον χώρο.

Το στροφοκόσκινο θα έχει τοπικό πίνακα με αυτοματισμούς, το οποίο θα ελέγχει την λειτουργία του και θα είναι τμήμα της προμήθειας του κατασκευαστή του.

- Κεντρικός διακόπτης ON/OFF του συγκροτήματος με ανοικτή επαφή για ένδειξη και διακόπτες ON/OFF για τους διάφορους κινητήρες.
- Ένδειξη βλάβης της μονάδας τοπικά, με μπουτόν reset και σχετική ένδειξη.
- Ρελέ προστασίας και θερμικά για την προστασία των κινητήρων σε περίπτωση μηχανικής

υπερφόρτωσης.

- Ενδεικτικές λυχνίες λειτουργίας και βλάβης.
- Θερμοστάτης με θερμική αντίσταση στον πίνακα για την αποφυγή ανάπτυξης υγρασίας

Τεχνικά Χαρακτηριστικά:

Φλάντζες σύνδεσης των αγωγών προσαγωγής λυμάτων. Θα υπάρχουν 3 συνδέσεις και μια αναμονή.

Ειδική σύνδεση 1" (DN25) για το σύστημα αυτόματου ψεκασμού

Διάμετρος κυλίνδρου: 630 mm

Καθαρό μήκος κυλίνδρου: 1800 mm

Άνοιγμα σχισμής (διάκενο): 1,0-2,0 mm

Ονομαστική ισχύς ηλεκτρομειωτήρα: 1,1 kW, 400V, 50Hz

Υλικό κατασκευής φίλτρου: εξολοκλήρου από ανοξείδωτο χάλυβα AISI 304

Ο μηχανισμός κίνησης πρέπει να είναι σχεδιασμένος για συνεχή λειτουργία (S1), σύμφωνα με την EN 60034-1, με βαθμό προστασίας IP55. Ο συντελεστής χρήσης (service factor) του ηλεκτρομειωτήρα των μηχανισμών κίνησης του κτενιού θα λαμβάνεται ίσος με 1,50 και το σύστημα μεταδόσης κίνησης θα είναι υπολογισμένο για συνεχή λειτουργία 20.000 ωρών.

Προσκομιζόμενα στοιχεία από τον ανάδοχο

Κατά το στάδιο έγκρισης του εξοπλισμού από την Υπηρεσία, ο ανάδοχος (εκτός των τεχνικών φυλλαδίων του εξοπλισμού) θα προσκομίσει τα ακόλουθα στοιχεία από τον κατασκευαστή:

- Πιστοποιητικό ISO ή ισοδύναμο.
- Πίνακας έργων (reference list) στα οποία είναι εγκατεστημένος και λειτουργεί για τουλάχιστον 10 έτη, παρόμοιος με τον προσφερόμενο εξοπλισμός. Ως παρόμοιος εξοπλισμός θεωρείται αυτοκαθαριζόμενη εσχάρα εγκατεστημένη σε κανάλι διαστάσεων ίσων ή μεγαλύτερων από του συγκεκριμένου έργου.
- Οδηγίες και σχέδια λεπτομερειών για την εγκατάσταση του εξοπλισμού.





Μεταλλική χοάνη & διάταξη απόρριψης εσχαρισμάτων

Τα εσχαρίσματα μετά την απόρριψη τους από το στροφοκόσκινο θα οδηγούνται σε μεταλλική χοάνη, που θα καταλήγει σε κάδους που βρίσκονται στο επίπεδο του διαμορφωμένου εδάφους σύμφωνα με τα σχέδια της Οριστικής μελέτης.

Το άνω μέρος της κατασκευής, θα έχει την μορφή ορθογωνικής χοάνης διαστάσεων 600x600 mm, πάχους τουλάχιστον 2,50mm και θα συνδέεται με αγωγό ορθογωνικής διατομής διαστάσεων 400x400mm, πάχους τουλάχιστον 2,50mm. Η κατασκευή θα είναι εξ' ολοκλήρου κατασκευασμένη από ανοξείδωτο χάλυβα, ποιότητας AISI 304 και θα είναι σταθερά εγκατεστημένη επί των δομικών στοιχείων με στηρίγματα από ανοξείδωτο χάλυβα. Όλες οι συνδέσεις των μεταλλικών τμημάτων της χοάνης και του αγωγού απόρριψης θα είναι συγκολλητές.

Το ελάχιστο συνολικό ύψος της ως άνω διάταξης απόρριψης των εσχαρισμάτων θα είναι 3,50m, σε κάθε δε περίπτωση η διάταξη θα εξασφαλίζει την αποτελεσματική συλλογή των εσχαρισμάτων από την έξοδο τους από το στροφοκόσκινο και την απρόσκοπτη μεταφορά τους στον κάδο απόρριψης.

Στο στάδιο έγκρισης του εξοπλισμού ο ανάδοχος θα υποβάλλει τεχνική έκθεση και κατασκευαστικό σχέδιο της διάταξης απόρριψης των εσχαρισμάτων, σύμφωνα με τον σχεδιασμό της οριστικής μελέτης και τις προδιαγραφές της παρούσας Τ.Π.

Επιμέτρηση - Πληρωμή

Η επιμέτρηση και πληρωμή του αυτοκαθαριζόμενου περιστροφικού φίλτρου θα γίνεται ανά τεμάχιο και τύπο εσχάρας, σύμφωνα με τα σχετικά άρθρα τιμολογίου.

Στην τιμή συμπεριλαμβάνονται η προμήθεια, μεταφορά και φορτοεκφόρτωση στον τόπο του έργου, οι εργασίες εγκατάστασης του σύμφωνα με τις οδηγίες του προμηθευτή, οι συνδέσεις με το ηλεκτρικό δίκτυο και το σύστημα αυτοματισμού, οι δοκιμές καθώς και ότι άλλο υλικό και μικροϋλικό απαιτηθεί για την τοποθέτηση και την παράδοση σε κανονική λειτουργία σύμφωνα με τα οριζόμενα στα σχετικά άρθρα τιμολογίου, τις οδηγίες του προμηθευτή της εσχάρας και τις προδιαγραφές της παρούσας Τ.Π.

Η μεταλλική χοάνη καθώς και η διάταξη απόρριψης των εσχαρισμάτων περιλαμβάνονται στην τιμή του κόσκινου.

Στην τιμή συμπεριλαμβάνονται η προμήθεια, μεταφορά και φορτοεκφόρτωση στον τόπο του έργου, οι εργασίες εγκατάστασης, οι δοκιμές καθώς και ότι άλλο υλικό και μικροϋλικό απαιτηθεί για την τοποθέτηση

και την παράδοση σε κανονική λειτουργία σύμφωνα με τα οριζόμενα στο σχετικό άρθρο τιμολογίου, τις οδηγίες του κατασκευαστή της διάταξης και τις προδιαγραφές της παρούσας Τ.Π.

10. ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΚΑΘΙΖΗΣΗΣ

Πεδίο Εφαρμογής - Ορισμοί

Η παρούσα προδιαγραφή καλύπτει τις απαιτήσεις για την προμήθεια, εγκατάσταση, δοκιμή και θέση σε αποδοτική λειτουργία του εξοπλισμού συλλογής και απαγωγής ιλύος και επιπλεόντων των δεξαμενών καθίζησης.

Υλικά και Εργασίες

Διατάξεις εισόδου λυμάτων (τύμπανο ηρεμίας)

Η είσοδος των λυμάτων στην δεξαμενή θα εξασφαλίζει τη μείωση της κινητικής ενέργειας και την ανοδική κίνηση των λυμάτων προς την περιμετρική υπερχειλίση.

Για τον σκοπό αυτό θα προβλεφθούν κατάλληλες διατάξεις - κυκλικά διαφράγματα στην είσοδο των λυμάτων της δεξαμενής καθίζησης τα οποία θα αποτελούν το τύμπανο ηρεμίας, σύμφωνα με την οριστική μελέτη. Το τύμπανο ηρεμίας θα είναι ελάχιστης διαμέτρου 2.000mm και συνολικού ύψους τουλάχιστον 1.400mm, κατασκευασμένο από είτε από ανοξείδωτο χάλυβα ποιότητας AISI 304 και πάχους τουλάχιστον 3mm είτε από μπετόν.

Περιστρεφόμενη γέφυρα με περιφερειακή κίνηση

Οι δεξαμενές καθίζησης θα διαθέτουν κατάλληλες διατάξεις για την απομάκρυνση της ιλύος και των επιπλεόντων. Η απομάκρυνση της ιλύος θα γίνεται από ακτινικό σαρωτή ιλύος.

Ειδικότερα, η συλλογή της ιλύος από τον πυθμένα των κυκλικών δεξαμενών καθίζησης προς τον κώνο ιλύος γίνεται από σαρωτή, ο οποίος θα φέρεται από την περιστρεφόμενη γέφυρα μέσω αρθρωτών συνδέσμων και θα κυλά στον πυθμένα της δεξαμενής πάνω σε τροχούς από teflon ή άλλο κατάλληλο υλικό, ώστε να παρακολουθεί τις μικρές ανωμαλίες του πυθμένα της δεξαμενής. Οι λεπίδες σάρωσης θα έχουν επαρκή αλληλοεπικάλυψη και θα διαμορφώνουν λογαριθμική έλικα.

Οι λεπίδες θα είναι ελάχιστου ύψους 300mm, κατασκευασμένες από ανοξείδωτο χάλυβα AISI 304 και θα διαθέτουν λωρίδα από ελαστικό, ύψους τουλάχιστον 100mm, εύκολα ρυθμιζόμενη και αντικαταστάσιμη. Οι λεπίδες του ξέστρου θα έλκονται από σωληνωτές κατάλληλα διαμορφωμένες ράβδους από ανοξείδωτο χάλυβα AISI 304 και θα αναρτώνται με αλυσίδα από σταθερά σημεία της γέφυρας μέσω ανοξείδωτων εντατήρων ώστε να είναι δυνατή η ρύθμιση του ξέστρου ως προς τον πυθμένα της δεξαμενής.

Η γέφυρα θα έχει διάδρομο από εσχарωτό δάπεδο, επαρκούς πλάτους (τουλάχιστον 0,60 m) για την απρόσκοπτη κίνηση του προσωπικού και κιγκλιδώματα ασφαλείας (περίπου 1,00 m). Το σύνολο των μεταλλικών κατασκευών της γέφυρας, των δαπέδων και των κιγκλιδωμάτων θα είναι από χάλυβα γαλβανισμένο εν θερμώ.

Η γέφυρα θα στηρίζεται στην κεντρική κολώνα μέσω εδράνου και στην στέψη της δεξαμενής στο φορείο κίνησης.

Σύμφωνα με EN 12255-3, η φόρτιση του σαρωτή θα πρέπει να λαμβάνεται ίση με 250N/m. Το κινητό φορτίο της γέφυρας θα λαμβάνεται 1,5 kN/m² και το μέγιστο βέλος κάμψης, περιλαμβανομένων όλων των φορτίων με εξαίρεση του κινητού φορτίου, δεν πρέπει να ξεπερνά το 1/500 του μήκους της γέφυρας.

Το φορείο κίνησης θα διαθέτει κινητήριο και μη κινητήριο τροχό. Ο κινητήρας θα είναι τύπου βραχυκυκλωμένου δρομέα σχεδιασμένος για συνεχή λειτουργία (S1), σύμφωνα με την EN 60034-1, με βαθμό προστασίας IP55. Η ταχύτητα σάρωσης θα ανέρχεται σε 5m/sec. Μπροστά από τους κινητήριους τροχούς της γέφυρας θα πρέπει να τοποθετηθούν οριοδιακόπτες για το σταμάτημά της στην περίπτωση ανίχνευσης εμποδίων. Ο συντελεστής χρήσης (service factor) του ηλεκτρομειωτήρα της γέφυρας θα

λαμβάνεται ίσος με 1,50 και το σύστημα μετάδοσης κίνησης θα είναι υπολογισμένο για συνεχή λειτουργία 20.000 ωρών.

Η έδραση της γέφυρας στην κεντρική κολώνα θα γίνεται μέσω δακτυλιοειδούς ένσφαιρου τριβέα, κατάλληλου να δεχτεί τα αξονικά και ακτινικά φορτία, που αναπτύσσονται κατά την λειτουργία του σαρωτή. Θα πρέπει να προβλεφθούν κατάλληλες διατάξεις, ώστε σε περίπτωση μικροανωμαλιών στην στέψη της δεξαμενής να μην μεταδίδεται η γωνία της κίνησης στο κεντρικό έδρανο. Ο ένσφαιρος τριβέας θα είναι υπολογισμένος για συνεχή λειτουργία 50.000 ωρών.

Τα καλώδια ηλεκτρικής παροχής θα είναι βαρέως υποβρυχίου τύπου, θα διέρχονται μέσα σε αγωγούς κάτω από το δάπεδο της δεξαμενής και θα καταλήγουν σε δακτύλιο ολισθητικής επαφής, κάτω από την περιστρεφόμενη γέφυρα και από εκεί στον ηλεκτρικό πίνακα της μονάδας. Ο ολισθητικός δακτύλιος θα διαθέτει τουλάχιστον οκτώ επαφές

Στην γέφυρα θα τοποθετηθεί ο πίνακας ελέγχου του σαρωτή κατασκευασμένος από ανοξείδωτο χάλυβα με βαθμό προστασίας IP55. Στον ηλεκτρικό πίνακα του σαρωτή θα πρέπει να περιλαμβάνονται κατ' ελάχιστο:

- Κύριος διακόπτης
- Επιλογικός διακόπτης Χειροκίνητης/Αυτόματης λειτουργίας
- Χρονοδιακόπτες
- Ηλεκτρονόμοι (ρελέ)
- Οριοδιακόπτες
- Προστασία υπερφόρτισης
- Δύο επαφές ελεύθερες δυναμικού για την τηλεμετάδοση σημάτων λειτουργίας, βλάβης
- Αντίσταση συμπτυκνωμάτων λειτουργούσα με θερμοστάτη
- Λοιπός εξοπλισμός προστασίας (ασφάλειες, αυτόματοι διακόπτες κτλ.).

Σαρωτές ιλύος με αναρρόφηση

Οι κυκλικές δεξαμενές καθίζησης πρέπει να διαθέτουν κατάλληλες διατάξεις για την απομάκρυνση της ιλύος και των επιπλεόντων. Η απομάκρυνση της ιλύος μπορεί να πραγματοποιηθεί:

- από σαρωτή ιλύος σε ορθογωνικές ή κυκλικές δεξαμενές
- από σαρωτές με αλυσίδα σε ορθογωνικές δεξαμενές ή
- με αναρρόφηση της ιλύος

Οι σαρωτές με αναρρόφηση θα φέρονται είτε από παλινδρομική ή από περιστρεφόμενη γέφυρα, σύμφωνα με τις σχετικές προδιαγραφές.

Στην περίπτωση που χρησιμοποιούνται σαρωτές ιλύος με αναρρόφηση, θα πρέπει να διασφαλίζεται ότι η ιλύς απομακρύνεται από όλη την επιφάνεια του πυθμένα της δεξαμενής, ενώ θα πρέπει να προβλεφθεί κατάλληλο σύστημα για την ρύθμιση της παροχής που απομακρύνεται. Η ταχύτητα διακίνησης της ιλύος στους σωλήνες αναρρόφησης θα πρέπει να διατηρείται μεταξύ 0,6 m/s και 0,8 m/s και σε καμία περίπτωση να μην είναι μικρότερη από 0,4 m/s ή μεγαλύτερη από 1,0 m/s. Όλες οι σωληνώσεις αναρρόφησης θα πρέπει να είναι προσβάσιμες και να έχουν δυνατότητα καθαρισμού από το δίκτυο βιομηχανικού νερού της εγκατάστασης.

Κατά τα λοιπά ισχύουν τα αναφερόμενα για περιστρεφόμενες γέφυρες αντίστοιχα.

Σύστημα συλλογής επιπλεόντων

Η συλλογή των επιπλεόντων θα γίνεται μέσω σταθερής χοάνης επιπλεόντων, για την παραλαβή τους από το περιστρεφόμενο ξέστρο σάρωσης. Η χοάνη επιπλεόντων θα είναι τοποθετημένη στην περιφέρεια της δεξαμενής και κατασκευασμένη από ανοξείδωτο χάλυβα ποιότητας AISI 304.

Ειδικότερα, η περιστρεφόμενη γέφυρα θα διαθέτει επιφανειακό ξέστρο επιπλεόντων, κατασκευασμένο από ανοξείδωτο χάλυβα AISI 304, το οποίο θα είναι αναρτημένο από την γέφυρα. Όταν η περιστρεφόμενη

γέφυρα προσεγγίσει την χοάνη επιπλεόντων, το αρθρωτό τμήμα του ξέστρου θα ωθεί τα επιπλέοντα μέσω κατάλληλης γλίστρας στην χοάνη, απ' όπου θα απομακρύνονται εκτός της δεξαμενής.

Απομάκρυνση επιπλεόντων

Θα πρέπει να προβλεφθεί κατάλληλο σύστημα για την απομάκρυνση επιπλεόντων από την επιφάνεια των δεξαμενών καθίζησης. Ο τρόπος συλλογής και απομάκρυνσης των επιπλεόντων πρέπει να διασφαλίζει ότι τα επιπλέοντα δεν θα ανακυκλοφορούν στην γραμμή επεξεργασίας.

Στις Ειδικές Προδιαγραφές και στην Μελέτη προσδιορίζεται ο τρόπος συλλογής και απομάκρυνσης επιπλεόντων από την επιφάνεια των δεξαμενών καθίζησης. Στις ορθογωνικές δεξαμενές καθίζησης, η παλινδρομική γέφυρα θα πρέπει να διαθέτει ξέστρο επιπλεόντων, ανηρτημένο από την παλινδρομική γέφυρα, κατασκευασμένο από ανοξείδωτο χάλυβα, το οποίο σαρώνει τα επιπλέοντα στο ανάντη ή το κατάντη άκρο της δεξαμενής. Στην περίπτωση ξέστρου με αλυσίδα, τα επιπλέοντα σαρώνονται από τις λεπίδες, όταν αυτές βρίσκονται στην επιφάνεια της δεξαμενής.

Στις κυκλικές δεξαμενές καθίζησης, η συλλογή των επιπλεόντων γίνεται με έναν από τους παρακάτω τρόπους:

- Χοάνη επιπλεόντων
- Κινούμενη διώρυγα επιπλεόντων ή
- Περιστρεφόμενος κοχλίας συνεχούς συλλογής επιπλεόντων

Οι διατάξεις συλλογής σε κανάλι ή συλλεκτήρα των επιπλεόντων πρέπει να συνοδεύονται από σύστημα πλύσης με βιομηχανικό νερό (π.χ. καταιονιστήρες, δικλείδες έκπλυσης κτλ.), ώστε να εξασφαλίζεται η απρόσκοπτη απομάκρυνση επιπλεόντων από την δεξαμενή.

Χοάνη επιπλεόντων

Μία ή περισσότερες χοάνες συλλογής επιπλεόντων εγκαθίστανται σε κυκλικές δεξαμενές καθίζησης για την παραλαβή των επιπλεόντων από το περιστρεφόμενο ξέστρο σάρωσης. Η χοάνη επιπλεόντων είναι κατασκευασμένη από ανοξείδωτο χάλυβα, τοποθετείται στην περιφέρεια της δεξαμενής και διαθέτει γλίστρα επαρκούς μήκους.

Η περιστρεφόμενη γέφυρα διαθέτει ξέστρο επιπλεόντων, κατασκευασμένο από ανοξείδωτο χάλυβα. Το ξέστρο επιπλεόντων θα είναι ανηρτημένο από την γέφυρα και τοποθετημένο υπό γωνία ως προς την ακτίνα της δεξαμενής, και θα διαθέτει εσοχή πλάτους όσο και αυτό της χοάνης επιπλεόντων. Το κλείσιμο της εσοχής αυτής γίνεται με αρθρωτό τμήμα του ξέστρου, το οποίο κλείνει με το σταθερό μέσω ελαστικού διαφράγματος. Όταν η περιστρεφόμενη γέφυρα προσεγγίσει την χοάνη επιπλεόντων, το αρθρωτό τμήμα του ξέστρου ωθεί τα επιπλέοντα μέσω της γλίστρας στην χοάνη, απ' όπου απομακρύνονται εκτός της δεξαμενής.

Οδοντωτός υπερχειλιστής (V-notch) – φράγμα επιπλεόντων

Η απομάκρυνση του διαυγασμένου υγρού γίνεται με τέτοιο τρόπο, ώστε να μην απομακρύνονται μαζί και τα επιπλέοντα από την επιφάνεια της δεξαμενής και να μην δημιουργούνται περιδινήσεις στην ζώνη καθίζησης

Οι υπερχειλιστικές διατάξεις έχουν σχεδιαστεί έτσι ώστε να μην προκαλείται μεγάλη διακύμανση της στάθμης υγρού στις δεξαμενές καθίζησης για όλες τις υδραυλικές φορτίσεις.

Περιμετρικά της δεξαμενής καθίζησης και πλευρικά του καναλιού συλλογής υπερχειλίσεων, θα τοποθετηθεί ρυθμιζόμενος οδοντωτός υπερχειλιστής, ώστε με κατάλληλη ρύθμιση, να επιτευχθεί ένα απόλυτα οριζόντιο επίπεδο υπερχείλισης.

Ο υπερχειλιστής θα είναι σχεδιασμένος κατά DIN 19558 (Φόρμα Α) με άνοιγμα του V ίσο με 100mm, βάθος 50mm και βήμα 150mm.

Μεταξύ σκυροδέματος και υπερχειλιστή θα παρεμβάλλεται ταινία από ελαστικό, μικρής σκληρότητας και πάχους τουλάχιστον 5mm.

Η στήριξη του υπερχειλιστή θα γίνεται ανά αποστάσεις μικρότερες ή ίσες των 50cm, το δε ύψος της λάμας αυτού θα είναι 200mm, ενώ ο σχεδιασμός του θα επιτρέπει την ρύθμιση του ύψους του τουλάχιστον κατά 50mm, σύμφωνα με το σχετικό σχέδιο της μελέτης.

Ο υπερχειλιστής της καθίζησης θα συνοδεύεται από φράγμα συγκράτησης επιπλεόντων, ώστε τα επιπλέοντα να μην παρασύρονται από το υπερχειλίζον υγρό. Το φράγμα επιπλεόντων θα εκτείνεται τουλάχιστον 300mm κάτω και 100mm πάνω από τη μέγιστη στάθμη των λυμάτων, ήτοι θα έχει συνολικό ύψος τουλάχιστον 400mm.

Το πάχος της λάμας του υπερχειλιστή και του φράγματος ηρεμίας θα είναι 3mm.

Ο υπερχειλιστής, το φράγμα επιπλεόντων και τα σχετικά υλικά στήριξης θα είναι κατασκευασμένα από ανοξείδωτο χάλυβα AISI-304.

Προσκομιζόμενα στοιχεία από τον ανάδοχο

Κατά το στάδιο έγκρισης του εξοπλισμού από την Υπηρεσία, ο ανάδοχος (εκτός των τεχνικών φυλλαδίων του εξοπλισμού) θα προσκομίσει τα ακόλουθα στοιχεία από τον κατασκευαστή:

- Πιστοποιητικό ISO ή ισοδύναμο.
- Πίνακας πρόσφατων έργων (10ετίας) στα οποία είναι εγκατεστημένος και λειτουργεί παρόμοιος με τον προσφερόμενο εξοπλισμός (reference list). Ως παρόμοιος εξοπλισμός θεωρείται ακτινικό ξέστρο εγκατεστημένο σε κυκλική δεξαμενή καθίζησης (πρωτοβάθμιας ή δευτεροβάθμιας) με διάμετρο ίση ή μεγαλύτερη από τη διάμετρο του συγκεκριμένου έργου.
- Οδηγίες ή/και σχέδια λεπτομερειών για την εγκατάσταση του εξοπλισμού.

Επιμέτρηση – Πληρωμή

Η επιμέτρηση και πληρωμή των γεφυρών – ξέστρων δεξαμενών καθίζησης θα γίνεται ανά τεμάχιο και τύπο πλήρως εγκατεστημένης γέφυρας μετά του βοηθητικού εξοπλισμού της, σύμφωνα με τα σχετικά άρθρα τιμολογίου.

Στην τιμή συμπεριλαμβάνονται η προμήθεια, μεταφορά στο έργο και πλήρη εγκατάσταση της γέφυρας σύμφωνα με τις οδηγίες του προμηθευτικού οίκου και τις προδιαγραφές της παρούσας, όλα τα τυχόν απαιτούμενα υλικά και μικροϋλικά, συμπεριλαμβανομένων του τυμπάνου ηρεμίας, του οδοντωτού υπερχειλιστή, του φράγματος & του συστήματος συλλογής και απομάκρυνσης επιπλεόντων, του τοπικού ηλεκτρικού πίνακα κίνησης και αυτοματισμού λειτουργίας, των εργασιών διασύνδεσης με το ηλεκτρικό και υδραυλικό δίκτυο, των πάσης φύσεως δοκιμών, καθώς και η θέση σε πλήρη λειτουργία.

11. ΦΙΛΤΡΑΝΣΗ

Γενικά

Τα διαυγασμένα λύματα από την βιολογική βαθμίδα οδηγούνται στη μονάδα τελικής επεξεργασίας, που περιλαμβάνει τις παρακάτω μονάδες επεξεργασίας:

- διύλιση λυμάτων σε φίλτρα τύπου δίσκου
- απολύμανση με μονάδα απολύμανσης με UV και χλωρίωση

Η διαστασιολόγηση της μονάδας διύλισης έχει γίνει θεωρώντας ότι η συγκέντρωση στερεών στην έξοδο των δεξαμενών τελικής καθίζησης θα ανέρχεται σε 35 mg/l.

Διύλιση με φίλτρα τύπου δίσκου

Για τη φίλτρανση του επεξεργασμένου νερού θα χρησιμοποιηθούν 16 (δεκαέξι) φίλτρα τύπου δίσκων 3'' (τριών ιντσών) και διακένων 120 mesh τα οποία θα είναι τοποθετημένα σε τέσσερις συστοιχίες από 4 φίλτρα έκαστη.

Τα φίλτρα σε κάθε συστοιχία θα τροφοδοτούνται με κοινό κολεκτέρ από σωλήνα PE, Φ90, 16 atm, θα λειτουργούν παράλληλα και θα αποδίδουν το φιλτραρισμένο νερό σε κολεκτέρ ίδιου τύπου.

Κάθε φίλτρο για τον καθαρισμό του θα διαθέτει σύστημα αντίστροφης πλύσης το οποίο θα ενεργοποιείται αυτόματα μετά από χρόνο που καθορίζεται από τον συντηρητή της εγκατάστασης και θα διαθέτει γραμμή αποχέτευσης η οποία θα οδηγείται στη δεξαμενή αερισμού της ΕΕΛ.

Η αντίστροφη πλύση του κάθε φίλτρου θα γίνεται με το φιλτραρισμένο νερό από τα υπόλοιπα φίλτρα κατά τη διάρκεια της λειτουργίας τους χωρίς να υπάρχει ανάγκη αποσυναρμολόγησης τους.

Κάθε συστοιχία στο κολεκτέρ του φιλτραρισμένου νερού θα διαθέτει βάνα τύπου butterfly για τον έλεγχο της πίεσης κατά τη διαδικασία της αντίστροφης πλύσης και βάνα τύπου by pass ίδιου τύπου.

Ο αυτοματισμός της αντίστροφης πλύσης θα περιλαμβάνει ηλεκτροβάνες (μια σε κάθε φίλτρο) οι οποίες ελεγχονται από σύστημα αυτοματισμού μέσω PLC, το οποίο καθορίζει κάθε πότε τα φίλτρα θα κάνουν αντίστροφη πλύση και το χρόνο που διαρκεί.

Στον ηλεκτρικό πίνακα επίσης θα υπάρχει button, για manual δηλαδή άμεση ενεργοποίηση της διαδικασίας αντίστροφης πλύσης.

Αντλίες τροφοδοσίας φίλτρανσης επεξεργασμένου νερού

Για την λειτουργία των φίλτρων θα τοποθετηθεί συγκρότημα πέντε (5) αντλιών, οι δύο εφεδρικές, με τα εξής χαρακτηριστικά:

Παροχή 50 m³/h σε περιοχή μανομετρικού 35 –45 m νερού. Δυνατά να τοποθετηθεί και συγκρότημα περισσότερων αντλιών συνολικής παροχής τουλάχιστον 225 m³/h.

Το κολεκτέρ κατάθλιψης των αντλιών θα είναι από PE, Φ125 16 atm, από το οποίο θα αναχωρούν οι τέσσερις γραμμές τροφοδοσίας των φίλτρων. Οι αναρροφήσεις τους θα είναι από σωλήνα ανοξείδωτη inox AISI 304. Το συγκρότημα θα διαθέτει βάνες τύπου butterfly και βαλβίδες αντεπιστροφής τύπου μπίλιας για κάθε αντλία.

Ο ηλεκτρικός πίνακας των αντλιών θα συνοδεύει τις αντλίες και θα πρέπει να διαθέτει διακόπτες επιλογής των αντλιών.

Ο αυτοματισμός τους θα γίνεται μέσω αισθητηρίου στάθμης και πιεσοστάτη.

Το σύστημα φίλτρανσης θα είναι πλήρες με τις αντλίες τροφοδοσίας και τον ηλεκτρικό πίνακα λειτουργίας τους, αισθητήρια στάθμης και τοπικό πίνακα ελέγχου με προγραμματιζόμενο μικροεπεξεργαστή.

Ο σχεδιασμός της μονάδας έχει γίνει με την ικανοποίηση των παρακάτω κριτηρίων:

Παροχή σχεδιασμού (σύνολο)	[m ³ /hr]	150,00
Αριθμός παράλληλων μονάδων	[τεμ]	4
Συγκέντρωση στερεών στην είσοδο	[mg/l]	35,00
Συγκέντρωση στερεών στην έξοδο ¹	[mg/l]	≤ 2,00

Γενικά χαρακτηριστικά

- Υψηλές επιδόσεις φίλτρανσης – ευκολία στον καθαρισμό πλύσης φίλτρων
- Το επεξεργασμένο νερό μετά την έξοδο του από το φίλτρο και σε συνδυασμό με απολύμανση UV, πρέπει να ανταποκρίνεται στις απαιτήσεις του πίνακα 3 της ΚΥΑ 145116/2011 (αστική περιαισθητική χρήση) περί επαναχρησιμοποίησης των υγρών αποβλήτων.
- Δυνατότητα μελλοντικής επέκτασης του συστήματος

12. Απολύμανση λυμάτων

Ο σχεδιασμός της απολύμανσης θα γίνει για την ικανοποίηση των ορίων εκροής, λαμβάνοντας υπόψη ότι με την συμβατική βιολογική επεξεργασία επιτυγχάνεται μείωση του μικροβιακού φορτίου κατά 2,0 log₁₀

Απολύμανση με UV

Τα επεξεργασμένα λύματα θα οδηγούνται στη μονάδα UV μετά την διύλιση. Η μονάδα θα είναι κλειστού τύπου.

Τα συστήματα κλειστού τύπου θα έχουν θάλαμο ακτινοβολίας από ανοξείδωτο χάλυβα AISI 316, εντός του οποίου θα είναι διατεταγμένες οι λυχνίες.

Η διάρκεια ζωής των λυχνιών υπολογιζόμενου του ageing factor 0,9 θα είναι τουλάχιστον για 12.000 ώρες λειτουργίας.

Τα συγκροτήματα των λαμπτήρων UV, καθώς επίσης οι πίνακες ελέγχου και αυτοματισμού της μονάδας και το σύστημα καθαρισμού των λαμπτήρων θα είναι βιομηχανικό προϊόν κατασκευαστή, που θα διαθέτει ISO 9001 ή ισοδύναμο για τον σχεδιασμό και την κατασκευή παρόμοιων μονάδων, κατάλληλης δυναμικότητας, ώστε να ικανοποιούνται τα παρακάτω κριτήρια²:

Αριθμός παράλληλων μονάδων (αγωγών)	[#]	2
Τύπος λαμπτήρων	Χαμηλής πίεσης υψηλής έντασης	
Συγκέντρωση στερεών	[mg/l]	≤ 10,00
Μέγεθος αιωρούμενων στερεών	[μm]	≤ 20,00
Διαπερατότητα λυμάτων στη υπεριώδη ακτινοβολία	[% / cm]	≤ 70,00
Ελάχιστη δόση ακτινοβολίας	[mWsec/cm ²]	≥ 60

Προτείνεται η τοποθέτηση κλειστού ανοξείδωτου θαλάμου (αντισραστήρα) μέσα στον οποίο θα βρίσκονται τοποθετημένες τουλάχιστον 15 λυχνίες. Το νερό εισέρχεται μέσα στον θάλαμο, δέχεται την κατάλληλη δόση ακτινοβολίας UV και εξέρχεται απολυμασμένο, χωρίς παθογόνους μικροοργανισμούς.

¹ για το 80% των δειγμάτων

² Καθορίζονται οι παράμετροι στον πίνακα

Η απόδοση της μονάδας για την συγκεκριμένη εφαρμογή (διάρκεια ζωής λαμπτήρων, απομάκρυνση μικροβιακού φορτίου) θα επιβεβαιώνεται με γραπτή εγγύηση του προμηθευτή του συστήματος.

Για όλα τα όργανα θα υπάρχει τοπική ένδειξη της μέτρησης. Η λειτουργία του συστήματος UV θα ελέγχεται αυτόματα από τον πίνακα, που θα είναι τμήμα της προμήθειας του κατασκευαστή του συστήματος.

Γενικά χαρακτηριστικά

- Αντιδραστήρας UV από υψηλής ποιότητας ανοξείδωτο χάλυβα AISI 316L
- Λυχνίες αμαλγάματος χαμηλής πίεσης, υψηλής απόδοσης
- Χιτώνια προστασίας της λυχνίας από χαλαζία με μεγάλο συντελεστή διαπερατότητας UV
- Αισθητήρας επιτήρησης της έντασης της ακτινοβολίας UV. Διασφαλίζει ότι μεταδίδεται η σωστή ένταση ακτινοβολίας και ότι αυτή δεν έχει μειωθεί από ρύπανση των χιτωνίων, από κακή ποιότητα νερού ή από γήρανση των λυχνιών
- Αυτόματο σύστημα καθαρισμού των χιτωνίων των λυχνιών
- Προστατευτικό κάλυμμα των ηλεκτρικών και ηλεκτρονικών εξαρτημάτων στο άκρο του αντιδραστήρα
- Κέντρο διανομής ισχύος με ηλεκτρονικά τροφοδοτικά των λυχνιών και μικροεπεξεργαστή ελέγχου
- Κέντρο ελέγχου συστήματος με προγραμματιζόμενο μικροεπεξεργαστής με οθόνη αφής Αμαλγάματος χαμηλής πίεσης, υψηλής απόδοσης
- Υψηλός ηλεκτρικός βαθμός απόδοσης
- Μεγάλη διάρκεια ζωής (12000 ώρες με απόδοση στο τέλος του χρόνου ζωής 98% της καινούργιας λυχνίας)
- Πιστοποιημένα από τρίτο ανεξάρτητο φορέα

Χλωρίωση

Τα επεξεργασμένα λύματα, μετά την απολύμανση από την μονάδα UV, εισέρχονται στην δεύτερη Δεξαμενή Επεξεργασμένου Νερού, όπου πραγματοποιείται χλωρίωση. Ως απολυμαντικό μέσο θα χρησιμοποιηθεί διάλυμα NaOCl περιεκτικότητας 14% περίπου σε ενεργό χλώριο.

Στο δεξαμενή αυτή θα γίνεται η δοσομέτρηση του διαλύματος υποχλωριώδους νατρίου. Κριτήριο για την απαίτηση σε χλώριο αποτελεί η ένδειξη υπολειμματικού χλωρίου στο νερό εκροής.

Η διαστασιολόγηση της μονάδας θα γίνει για την ικανοποίηση των παρακάτω κριτηρίων:

Χρόνος επαφής για παροχή αιχμής	[min]	≥ 30
Βάθος υγρού	[m]	3,00
Υπολειμματικό Χλώριο	[mg/l]	0,4

Θα εγκατασταθούν δύο τουλάχιστον δοσομετρικές αντλίες, από τις οποίες η μία εφεδρική, κατάλληλης δυναμικότητας για την προσθήκη ενεργού χλωρίου τουλάχιστον 8 mg/l για την παροχή αιχμής. Η λειτουργία των δοσομετρικών αντλιών θα ρυθμίζεται αναλογικά με την μέτρηση παροχής και συντελεστή αναλογίας ενώ θα υπάρχει δυνατότητα λειτουργίας με χρονοπρόγραμμα.

Θα πρέπει να εγκατασταθούν ένα ή περισσότερα δοχεία συνολικής αποθηκευτικής ικανότητας τουλάχιστον 1000 kg για την μέση ημερήσια παροχή, κατασκευασμένα από κατάλληλο πλαστικό υλικό και στη περίπτωση τροφοδότησης από βυτιοφόρο όχημα με δίκτυο απ'ευθείας πλήρωσης. Κάθε δοχείο θα διαθέτει ένδειξη στάθμης, διάταξη εκκένωσης με σφαιρική βάνα και ένα ζεύγος διακοπών χαμηλής στάθμης: ένας για την διακοπή λειτουργίας των δοσομετρικών αντλιών, και ένας δεύτερος για ενημέρωση προκειμένου να γίνει επαναπλήρωση του αντίστοιχου δοχείου.

Ο εξοπλισμός χλωρίωσης θα εγκατασταθεί εντός του οικίσκου, όπου θα προβλεφθεί επαρκής εξαερισμός του χώρου. Εναλλακτικά ο εξοπλισμός μπορεί να εγκατασταθεί σε ιδιαίτερη αίθουσα άλλου βιομηχανικού κτιρίου της ΕΕΛ.

Οι αγωγοί διακίνησης χημικών θα κατασκευαστούν από PVDF, PE ή PVC ή άλλο κατάλληλο πλαστικό υλικό, πίεσης 16atm και όλα τα υδραυλικά εξαρτήματα (βάνες κτλ.) θα κατασκευαστούν από το ίδιο υλικό.

Έλεγχος λειτουργίας

Η λειτουργία των δοσομετρικών αντλιών χλωρίωσης θα ρυθμίζεται αναλογικά, (4-20mA) βάσει της μέτρησης παροχής της ΕΕΛ. Επίσης θα υπάρχει δυνατότητα λειτουργίας τους μέσω χρονοδιακόπτη.

Επίσης θα υπάρχει δυνατότητα αυτόματης και χειροκίνητης λειτουργίας (τοπική ρύθμιση) μέσω επιλογικού διακόπτη. Η λειτουργία των αντλιών θα εναλλάσσεται για την ομοιόμορφη φθορά τους.

Η δεξαμενή αποθήκευσης διαλύματος χλωρίου θα φέρει του παρακάτω διακόπτες στάθμης :

- πολύ χαμηλής στάθμης για διακοπή σε κάθε περίπτωση της λειτουργίας των δοσομετρικών αντλιών
- χαμηλής στάθμης για διακοπή της λειτουργίας των δοσομετρικών αντλιών

13. ΗΛΕΚΤΡΟΠΑΡΑΓΩΓΟ ΖΕΥΓΟΣ

Πεδίο Εφαρμογής – Ορισμοί

Η παρούσα Προδιαγραφή αναφέρεται στο ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος ανάγκης που εγκαθίσταται στο έργο.

Γενικά

Το Η/Ζ θα είναι επαρκούς ισχύος για την αυτόνομη λειτουργία του απαιτούμενου Η/Μ εξοπλισμού σε περίπτωση διακοπής της παροχής.

Το συγκρότημα του ηλεκτροπαραγωγού ζεύγους θα αποτελείται από τα παρακάτω μέρη:

- α) Τον πετρελαιοκινητήρα
- β) Την γεννήτρια παραγωγής ηλεκτρικού ρεύματος
- γ) Τη δεξαμενή καυσίμου
- δ) Τον πίνακα ελέγχου και αυτοματισμού εκκίνησης
- ε) Την κοινή βάση στηρίξεως και τον ηχομονωτικό κλωβό (όπου εφαρμόζεται)

Το Η/Ζ θα είναι αυτομάτου λειτουργίας, συνεχούς ισχύος σύμφωνης με τους υπολογισμούς της μελέτης (κατά ISO 8528), με περιθώριο υπερφορτίσεως κατά 10% ως stand-by για μία ώρα ανά δώδεκα ώρες λειτουργίας (κατά ISO 3046). Θα φέρει τετράχρονο, υδρόψυκτο πετρελαιοκινητήρα, αυτορρυθμιζόμενη, αυτοδιεγερόμενη γεννήτρια τύπου brushless, κλάσης μόνωσης Η, κλάσης αύξησης θερμοκρασίας F, μετά ηλεκτρονικού σταθεροποιητή τάσεως αντίστοιχης ισχύος, δεξαμενή καυσίμου όγκου ικανού να καλύψει τη λειτουργία των απαιτούμενων φορτίων επί οκτώ ώρες, ενσωματωμένη στη βάση του και πίνακα ελέγχου και αυτοματισμού.

Το Η/Ζ πρέπει να είναι βιομηχανικό προϊόν κατασκευαστή πιστοποιημένου με ISO 9001.

Περιγραφή

Ο πετρελαιοκινητήρας θα πρέπει να παρέχει την κατάλληλη ισχύ ώστε να εξασφαλίζει την ονομαστική ισχύ της γεννήτριας σε $\cos\phi = 0,80$ σε συνεχή λειτουργία και εγκατάσταση σε κλειστό χώρο με μέγιστη θερμοκρασία περιβάλλοντος 40°C. Θα έχει τέσσερις τουλάχιστον κυλίνδρους σε διάταξη εν σειρά ή σε διάταξη «V». Θα πρέπει να συνοδεύεται τουλάχιστον από εξής παρελκόμενα:

- Φίλτρο λαδιού
- Φυγοκεντρικό ρυθμιστή στροφών (governor)
- Ψυγείο λαδιού
- Φυγοκεντρική αντλία κυκλοφορίας νερού
- Κέλυφος σφονδύλου, σφόνδυλο για βαθμό ανομοιομορφίας 1/250
- Φίλτρα αέρα
- Γραναζωτή αντλία καυσίμου
- Διπλό φίλτρο καυσίμου
- Λεκάνη ελαίου
- Ηλεκτρικό εκκινητή 24V, DC κατάλληλης ισχύος με αμπερόμετρο φορτίσεως και ενδεικτική λυχνία βλάβης
- Γεννήτρια (δυναμό) 230 V / 24 V για φόρτιση των συσσωρευτών
- Ψυγείο με ανεμιστήρα για θερμοκρασία 40°C με προστατευτικό κάλυμμα, οδηγά πτερύγια και

σωληνώσεις

- Μεγάλης ικανότητας μεταψύκτη
- Σιγαστήρα καυσαερίων με φλάντζες παρεμβύσματα και κοχλίες συνδέσεως
- Σειρά ανταλλακτικών για δύο έτη σύμφωνα με πρόταση του κατασκευαστή
- Σωληνοειδές για το σταμάτημα της μηχανής
- Συστοιχία συσσωρευτών 24V DC κατάλληλη για 7 τουλάχιστον διαδοχικές εκκινήσεις του ζεύγους
- Διάταξη ψυχρής εκκίνησης

Ο πετρελαιοκινητήρας θα είναι εφοδιασμένος τουλάχιστον με τα παρακάτω όργανα αυτοματισμού για την προστασία και εύρυθμη λειτουργία του: πιεζοστάτη, μανόμετρο και θερμόμετρο λιπαντελαίου, θερμοστάτη και θερμόμετρο νερού ψύξεως, θερμαντική αντίσταση λαδιού και νερού με κατάλληλο θερμοστάτη για την αυτόματη προθέρμανσή τους, δείκτη στροφών και μετρητή ωρών λειτουργίας.

Η γεννήτρια θα είναι εναλλασσομένου ρεύματος 50 Hz $\pm 2\%$ ισχύος ικανής να τροφοδοτήσει τα φορτία και να εκκινήσει τον μεγαλύτερο κινητήρα, τάσεως 400 V / 230 V, αυτοδιεγερόμενη, αυτορυθμιζόμενη, χωρίς ψήκτρες (BRUSHLESS). Ο αυτόματος ηλεκτρονικός ρυθμιστής τάσης θα πρέπει να διατηρεί την τάση σταθερή $\pm 3\%$ της ονομαστικής τιμής για μεταβολή φορτίου από 0 - 100% με σύγχρονη μεταβολή της συχνότητας $\pm 2\%$ και του συντελεστή ισχύος. Ο χρόνος αποκαταστάσεως της τάσης δεν θα πρέπει να είναι μεγαλύτερος από 2 sec.

Ο ηλεκτρικός πίνακας θα φέρει ηλεκτρονικό διερευνητή φορτίσεων, προστασία έναντι υπερστροφίας – υπερσυχνότητας, στροφόμετρο, μετρητή ωρών λειτουργίας, θερμόμετρο νερού, θερμόμετρο ελαίου λίπανσης, μανόμετρο ελαίου λίπανσης και αμπερόμετρο φορτίσεως συσσωρευτών.

Η δεξαμενή καυσίμου θα είναι χωρητικότητας ικανής για οκτάωρη λειτουργία του Η/Ζ, θα είναι ενσωματωμένη στη βάση του Η/Ζ και φέρει ηλεκτρικό διακόπτη στάθμης τύπου πλωτήρα με οπτική ένδειξη της χαμηλής στάθμης του καυσίμου.

Ο πετρελαιοκινητήρας και η γεννήτρια θα είναι συναρμολογημένες επάνω σε κοινή βάση στηρίξεως που θα συνοδεύεται από κατάλληλα αντικραδασμικά ελατήρια.

Ο πίνακας ελέγχου και αυτοματισμού του ζεύγους θα είναι μεταλλικός, ενσωματωμένος σε αυτό και θα περιλαμβάνει όλα τα όργανα αυτοματισμού και προστασίας.

Η εκκίνηση του ζεύγους θα γίνεται αυτόματα χωρίς φορτίο, όταν η τάση οποιασδήποτε φάσης του δικτύου διακοπεί ή κατέλθει κάτω από ένα προκαθορισμένο (ρυθμιζόμενο) όριο. Η παραλαβή των επιθυμητών φορτίων θα γίνεται επίσης αυτόματα κατόπιν εντολής του κεντρικού συστήματος αυτοματισμού, κατά τρόπο ώστε τα φορτία να είναι πάντα εντός των ορίων ισχύος του Η/Ζ. Η μεταγωγή του φορτίου γίνεται με κατάλληλο ηλεκτροκίνητο διακόπτη τριών θέσεων (ΔΕΗ - ΕΚΤΟΣ - Η/Ζ), ωστόσο θα υπάρχει η δυνατότητα χειροκίνητης εκκίνησης με τοπικό χειρισμό.

Ο μεταγωγικός διακόπτης θα αποτελείται από δύο τετραπολικούς διακόπτες ισχύος με ηλεκτροκίνητες, με μηχανική και ηλεκτρική μανδάλωση (interlocking), ώστε να αποκλείεται το ταυτόχρονο κλείσιμο και των δύο. Οι κινητήρες των διακοπών θα είναι εναλλασσομένου ρεύματος 400 V – 50 Hz κατάλληλης ονομαστικής εντάσεως με τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

Κατηγορία λειτουργίας AC 1.

Συνολικός χρόνος ζεύξεως: 0,2 sec.

Διάρκεια ζωής: τουλάχιστον 30.000 χειρισμοί.

Μέγιστη συχνότητα χειρισμών: τουλάχιστον 20 χειρισμοί ανά ώρα.

Στιγμιαία ακύρωση λειτουργίας εφεδρικής πηγής

Η διαδικασία μεταγωγής (άνοιγμα διακόπτη – μεταγωγή φορτίου) θα γίνεται με ρυθμιζόμενη χρονική καθυστέρηση για το άνοιγμα του διακόπτη, ώστε να αποφεύγονται οι άσκοπες αποζεύξεις στις περιπτώσεις στιγμιαίων διακυμάνσεων της τάσης. Στην περίπτωση που η τάση του δικτύου της ΔΕΗ αποκατασταθεί εντός του προκαθορισμένου χρόνου, τότε η εντολή ανοίγματος του διακόπτη μεταγωγής του φορτίου θα

ακυρώνεται όχι όμως και η εντολή εκκινήσεως του ζεύγους, το οποίο θα εκκινεί κανονικά και θα λειτουργεί για λίγα λεπτά πριν σταματήσει.

Η μεταγωγή του φορτίου στο ζεύγος δεν μπορεί να γίνει προτού αυτό ξεκινήσει και αναπτύξει μία προκαθορισμένη τάση που θα μπορεί να ρυθμιστεί κατά βούληση.

Η επαναφορά του φορτίου στη θέση κανονικής τροφοδοτήσεως θα γίνεται όταν αποκατασταθεί η τάση του δικτύου σε μία προκαθορισμένη τιμή. Η διαδικασία μεταγωγής θα γίνεται με ρυθμιζόμενη καθυστέρηση. Μετά την μεταγωγή του φορτίου στη θέση κανονικής τροφοδοτήσεως το ζεύγος θα συνεχίζει τη λειτουργία του για λίγα ακόμη λεπτά.

Η εκκίνηση του ζεύγους θα πραγματοποιείται με τη βοήθεια κατάλληλης συσκευής που θα δίνει μέχρι τρεις το πολύ διαδοχικές εντολές εκκινήσεως. Ο αυτοματισμός θα πρέπει να δίνει τη δυνατότητα κράτησης του πετρελαιοκινητήρα στις παρακάτω περιπτώσεις σφαλμάτων:

- αποτυχία εκκινήσεως (μετά τις 3 διαδοχικές προσπάθειες)
- χαμηλή πίεση λαδιού
- υπερβολική ταχύτητα περιστροφής
- υψηλή θερμοκρασία νερού

Το κράτημα της μηχανής στις παραπάνω περιπτώσεις θα αποκλείει οποιαδήποτε νέα εντολή εκκινήσεως εάν δεν εντοπισθεί προηγουμένως η βλάβη και θα συνοδεύεται από κατάλληλη οπτική και ηχητική σήμανση.

Σε περίπτωση ανάγκης θα υπάρχει η δυνατότητα χειροκίνητου κρατήματος του πετρελαιοκινητήρα από τον πίνακα, κατά την αυτόματη λειτουργία, με ταυτόχρονο αποκλεισμό εντολής νέας εκκινήσεως.

Όλα τα όργανα, συσκευές και εξαρτήματα αυτοματισμού που έχουν περιγραφεί θα περιλαμβάνονται στον ηλεκτρικό πίνακα του ζεύγους. Επιπλέον, θα είναι εφοδιασμένος με βολτόμετρο και μεταγωγικό διακόπτη, τρία αμπερόμετρα, συχνόμετρο, μετρητή στιγμιαίας κατανάλωσης ισχύος και ενδεικτικές λυχνίες σφαλμάτων (χαμηλή τάση μπαταριών, χαμηλή θερμοκρασία ή στάθμη καυσίμου, θέση διακοπών μεταγωγής φορτίου, κλπ) με διάταξη ελέγχου της καλής καταστάσεως τους.

Σε περίπτωση που το Η/Ζ εγκατασταθεί σε εξωτερικό χώρο ή όταν δεν καλύπτονται οι απαιτήσεις ηχομόνωσης, το Η/Ζ θα φέρει ηχομονωτικό κλωβό. Ο ηχομονωτικός κλωβός θα είναι ενσωματωμένος στη βάση του Η/Ζ και θα αποτελεί με αυτό ενιαίο σύνολο. Θα φέρει θύρες πρόσβασης με κλειδαριές ασφαλείας και περσιδωτά ανοίγματα. Εσωτερικά θα είναι επενδεδυμένος με κατάλληλο ηχοαπορροφητικό υλικό και εξωτερικά θα είναι βαμμένος με αντισκωριακή και αντιδιαβρωτική βαφή.

Εγκατάσταση

Η εγκατάσταση του εξοπλισμού θα γίνει σύμφωνα με τα αναφερόμενα στην παρούσα και στις επιμέρους Προδιαγραφές καθώς επίσης και στις οδηγίες του κατασκευαστή. Για τον σκοπό αυτό, ο Ανάδοχος θα πρέπει να περιλάβει στην προσφορά του τις υπηρεσίες του κατασκευαστή του εξοπλισμού για την παρακολούθηση κατά την εγκατάσταση και την θέση του εξοπλισμού σε αποδοτική λειτουργία.

14. ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΥ

Σύστημα αυτόματης ρύθμισης επιθυμητού διαλελυμένου οξυγόνου, με πολυκάναλο controller

Συνοπτική Περιγραφή και Λειτουργία

Στην ΕΕΛ Πανόρμου θα εγκατασταθεί ηλεκτρονικό σύστημα μέτρησης/ρύθμισης του οξυγόνου μέσω οργάνων και λογισμικού. Οι υποψήφιοι ανάδοχοι θα πρέπει να μεριμνήσουν ώστε το σύστημα να μπορεί να επεκταθεί στο μέλλον για κάθε δεξαμενή αερισμού ξεχωριστά.

Το σύστημα βελτιστοποίησης λειτουργίας θα ελέγχει τη διεργασία με τελικό σκοπό την βέλτιστη απόδοση και ευελιξία της μονάδας. Βασισμένο σε παραμέτρους της διεργασίας, οι οποίες ελέγχονται και καταγράφονται σε πραγματικό χρόνο, το λογισμικό ελέγχει τη διαδικασία επεξεργασίας και συνεπώς αυξάνει την ευελιξία της μονάδας σε κυμαινόμενα υδραυλικά και ρυπαντικά φορτία καθώς και την αποδοτικότητα της στην απομάκρυνση τοξικών, μολυσματικών και ευτροφικών παραγόντων (απομάκρυνση αζώτου και φωσφόρου). Παράλληλα με αυτό επιτυγχάνεται μείωση στην κατανάλωση ενέργειας, στη χρήση χημικών αντιδραστηρίων και στην παραγωγή ιλύος από τη δευτεροβάθμια καθίζηση.

Η λειτουργία του μπορεί εύκολα να παρακολουθείται μέσω ενός εξελιγμένου και φιλικού προς το χρήστη περιβάλλοντος γραφικών.

Το σύστημα παρέχει στο χρήστη αυτοματοποιημένο και σε πραγματικό χρόνο έλεγχο της ποιότητας του εξερχομένου υγρού (επεξεργασμένο λύμα), ενώ μειώνει τα ενεργειακά κόστη, τη χρήση χημικών αντιδραστηρίων και την παραγωγή περίσσειας ιλύος.

Το σύστημα βελτιστοποίησης λειτουργεί παράλληλα και πάνω από το σύστημα ελέγχου, αλληλεπιδρά με αυτό, λαμβάνει δεδομένα και ορίζει την κατάσταση λειτουργίας της μονάδας.

Το σύστημα ελέγχου εκτελεί τα καθήκοντα ελέγχου και εποπτείας καθιστώντας τη λειτουργία ολόκληρου του συστήματος από το χειριστή σε μια απλή και συνεχή διαδικασία.

Το σύστημα διαθέτει αρθρωτή δομή, αποτελούμενη από βασικές μονάδες, βασισμένη στα πρότυπα της τεχνολογίας μικροεπεξεργαστών, για την επίτευξη ευκολίας επέκτασης και υψηλό βαθμό ευελιξίας.

Το σύστημα αυτό περιλαμβάνει τα τμήματα της λογικής του αυτοματισμού της μονάδας που λόγω της υπολογιστικής πολυπλοκότητά τους, δεν μπορούν να εφαρμοστούν από ένα PLC, στο οποίο έχει ανατεθεί διαφορετική λειτουργία της μονάδας.

Το σύστημα ελέγχου της λειτουργίας των βιολογικών δεξαμενών (αερισμός – απονιτροποίηση) διαθέτει τα ακόλουθα χαρακτηριστικά :

- Αλγόριθμοι για τον έλεγχο της διαδικασίας βασισμένοι σε συνεχείς και σε πραγματικό χρόνο μετρήσεις των τιμών NH₄ εισόδου/εξόδου αερισμού, MLSS, DO, temp με σταθερό ή μεταβαλλόμενο σημείο ελέγχου.
- διαθέτει τη δυνατότητα επικοινωνίας με PLC / SCADA τα οποία θα ελέγχουν τη προσαρμογή της λειτουργίας των φυσητήρων ρυθμίζοντας τα συστήματα που είναι αναγκαία για την παροχή του αέρα στην αερόβια φάση σύμφωνα με τις παραμέτρους που εισάγονται στο περιβάλλον διεπαφής.
- επιτρέπει στο χειριστή, ανάλογα με το επίπεδο διαβάθμισής του, την τροποποίηση των βασικών παραμέτρων του ελέγχου και ρύθμισης της διαδικασίας
- διαθέτει σύστημα έγκαιρης διάγνωσης βλάβης με οπτικοποίηση και επιστροφή σε ασφαλή λειτουργία με κλασικό αυτοματισμό μέσω PLC ή χρονοδιακόπτη
- Με βάση τη χρονική στιγμή συλλογής δεδομένων από τους αισθητήρες των οργάνων που έχουν τοποθετηθεί στις δεξαμενές επεξεργασίας, θα είναι δυνατή η αναγνώριση του τέλους του κάθε σταδίου

(νιτροποίηση - απονιτροποίηση), ρυθμίζοντας έτσι το σημείο ελέγχου του οξυγόνου σύμφωνα με το οποίο θα γίνεται η προσαρμογή λειτουργίας των φυσητήρων ή αναδευτήρων μέσω PLC / SCADA εξασφαλίζοντας υψηλές επιδόσεις στην οξείδωση του αζώτου και απονιτροποίηση.

Υλικά

Με βάση τα ανωτέρω ο υποψήφιος ανάδοχος θα πρέπει να προμηθεύσει την υπηρεσία με τα κάτωθι υλικά :

- 1) Βιομηχανικός ηλεκτρονικός υπολογιστής τύπου ράγας DIN rail ή άλλου εγκεκριμένου βιομηχανικού τύπου σε ερμάριο για τοποθέτηση πλησίον του ελεγκτή των οργάνων μέτρησης Ο υπολογιστής θα έχει έγχρωμη οθόνη αφής με διαισθητική λειτουργία για ρύθμιση από τον χειριστή και οπτικοποίηση της διεργασίας με ελάχιστη οθόνη τις 11” και προτιμητέο έγχρωμη.
- 2) Καλώδια σύνδεσης μεταξύ Industrial PC και ελεγκτή ώστε να εξασφαλίζεται η αμφίδρομη επικοινωνία των 2 συστημάτων για ανταλλαγή δεδομένων.
- 3) Έτοιμο πρόγραμμα τύπου SCADA με οπτικοποίηση της διεργασίας και εμφανή σημεία ελέγχου όπως μετρήσεις, γραφήματα αλλαγή σε ρύθμιση κλπ
- 4) Δυνατότητα επέκτασης του συστήματος με επιπλέον λογισμικό για ξεχωριστό έλεγχο της εκάστοτε δεξαμενής
- 5) Αναλυτικά όργανα μέτρησης όπως περιγράφονται τεχνικά στη συνέχεια

ΟΡΓΑΝΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ

Πεδίο Εφαρμογής - Ορισμοί

Η παρούσα Προδιαγραφή αναφέρεται στην προμήθεια και την εγκατάσταση των οργάνων μέτρησης στις επιμέρους μονάδες επεξεργασίας.

Το σύστημα αυτοματισμού θα περιλαμβάνει τουλάχιστον τα κάτωθι:

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΘΕΣΗ	ΤΜΧ
6-κάναλος Ελεγκτής με λογισμικό βελτιστοποίησης	ΑΕΡΙΣΜΟΣ	1
Οπτικά οξυγονόμετρα με πλαστικό στήριγμα	ΑΕΡΙΣΜΟΣ	2
Μετρητής MLSS+θολότητα με ανοξείδωτο στήριγμα	ΑΕΡΙΣΜΟΣ	1
Ιοντοεπιλεκτικά Αμμωνιακών με πλαστικό στήριγμα	ΑΝΟΞΙΚΗ + ΑΕΡΙΣΜΟΣ	2
Παροχόμετρο DN350	ΕΞΟΔΟΣ ΕΕΛ	1
Θέση σε λειτουργία, εγκατάσταση εκπαίδευση		1

Υλικά

Όλα τα όργανα και ο συναφής εξοπλισμός θα πρέπει να είναι βιομηχανικά προϊόντα προερχόμενα από κατασκευαστές πιστοποιημένους κατά ISO 9001, με αποδεδειγμένη καλή και αξιόπιστη λειτουργία σε παρόμοια έργα.

Όλα τα εξαρτήματα πρέπει να είναι κατασκευασμένα από δόκιμα υλικά, ανθεκτικής κατασκευής, αξιόπιστα, ενιαίου τύπου και μελετημένα έτσι ώστε να διευκολύνεται η συντήρηση και η επισκευή. Τα γυαλιά όλων των ενδεικτικών οργάνων πρέπει να είναι τύπου ματ, μη ανακλαστικά. Τα όργανα θα έχουν αναλογική

έξοδο 0/4...20 mA, εκτός αν προδιαγράφεται διαφορετικά και θα πρέπει να είναι κατάλληλα για μετρήσεις του ρευστού μέσου για το οποίο που προορίζονται και για όλο το εύρος θερμοκρασιών του. Τα όργανα πρέπει να συνοδεύονται από τα αντίστοιχα standard διαλύματα βαθμονόμησης και όποια άλλα διαλύματα απαιτούνται για τη λειτουργία και συντήρησή τους.

Τα γενικά χαρακτηριστικά των οργάνων αυτών θα πρέπει να είναι τα ακόλουθα:

- Ονομαστική τάση λειτουργίας σύμφωνα με την μελέτη εφαρμογής (24V DC ή 230 V AC).
- Τα όργανα θα φέρουν υποχρεωτικά τη σήμανση “CE” σύμφωνα με τις Ευρωπαϊκές Οδηγίες Νέας Προσέγγισης 73/23, 89/336 και 93/68. Μόνο όταν υλοποιούνται οι απαιτήσεις των πιο πάνω Ευρωπαϊκών Οδηγιών επιτρέπεται η σήμανση “CE”.
- Τα όργανα μετρήσεως γενικά πρέπει να είναι σύμφωνα με τις προδιαγραφές VDE 0410 και τα πρότυπα IEC 51 και IEC 521.
- Η τάση δοκιμής για την αντοχή των οργάνων μετρήσεως θα είναι η κατάλληλη για την αντίστοιχη περιοχή μέτρησης σε σχέση με την απαιτούμενη κλάση ακρίβειας. Η κλάση ακρίβειας θα αναφέρεται για την θερμοκρασία +20°C σύμφωνα με τους κανονισμούς VDE 0410.
- Το περίβλημα των οργάνων θα είναι στεγανό, για εκτόξευση νερού και σκόνης. Η στήριξη των οργάνων στους πίνακες θα είναι σύμφωνη προς το DIN 43835 και θα εξασφαλίζει εύκολη ανάγνωση. Κατά συνέπεια το ύψος τοποθέτησης από το διαμορφωμένο δάπεδο δε θα είναι μικρότερο από 600 mm και μεγαλύτερο από 1.600 mm.
- Η βαθμίδα μετρήσεως θα ανταποκρίνεται στις προδιαγραφές DIN 43802 και η διάταξη των ακροδεκτών ηλεκτρικής συνδέσεως στις προδιαγραφές DIN 43807.
- Τα όργανα που προγραμματίζονται θα πρέπει να έχουν δυνατότητα διασύνδεσης με φορητό υπολογιστή για τον προγραμματισμό και να διαθέτουν υποδοχή και τα αναγκαία εξαρτήματα για την διασύνδεση αυτή. Επίσης θα συνοδεύονται από τα αντίστοιχα λογισμικά για να είναι δυνατός ο προγραμματισμός από την Υπηρεσία.

Οι καλωδιώσεις των οργάνων θα προστατεύονται από ασφάλειες.

Μετρητές παροχής ηλεκτρομαγνητικού τύπου

Οι μετρητές παροχής είναι ηλεκτρομαγνητικού τύπου, τύπου γραμμής με φλάντζες και ταιριάζουν με το μέγεθος του σωλήνα και την κλίμακα της παροχής. Η αρχή λειτουργίας των μετρητών είναι ο Νόμος του Faraday για την ηλεκτρομαγνητική επαγωγή, βασιζόμενη στο παλμικό συνεχές μαγνητικό πεδίο και d.c. τεχνικές παλμών (d.c. pulse techniques). Η διαστασιολόγηση του μετρητή διασφαλίζει ότι η ταχύτητα ροής του νερού κυμαίνεται από 0,5m./s έως 10.0 m/s. Το προδιαγεγραμμένο εύρος παροχής μετριέται με ακρίβεια, της τάξης του +0.5% της πραγματικής μέτρησης παροχής και όχι ως ποσοστό επί της πλήρους κλίμακας για ταχύτητες ροής από 0,5 m./s έως 10.0 m/s.

Η διάμετρος των μετρητών παροχής θα είναι DN250 για τους 2 αγωγούς εξόδου της ΕΕΛ, ενώ αν είναι διαφορετική από την ονομαστική διάμετρο των αγωγών θα χρησιμοποιηθούν συστολές.

Στην περίπτωση απομακρυσμένης εγκατάστασης οι συνδέσεις μεταξύ αισθητηρίου-σώματος και ηλεκτρονικού μετατροπέα πραγματοποιούνται μέσω ειδικών καλωδίων διπλής θωράκισης έναντι ηλεκτρομαγνητικών παρεμβολών τα οποία εξασφαλίζουν την μεταφορά του σήματος χωρίς απώλειες.

Η εγκατάσταση των μετρητών ροής δεν επηρεάζει την ακρίβεια της μέτρησης και τη συμπεριφορά τους από παρακείμενους αγωγούς ηλεκτρικού ρεύματος (μέση ή χαμηλή τάση), τηλεφωνικά καλώδια και άλλους υπάρχοντες αγωγούς νερού, με βάση τις προδιαγραφές EN 50081-1, EN50082-

2 που αφορούν στην ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα. Σχετικά υποβάλλονται τα πιστοποιητικά συμμόρφωσης των ροομέτρων με τα ανωτέρω πρότυπα.

Τα στοιχεία του αισθητηρίου με όλες τις εργοστασιακές προρυθμίσεις (π.χ. τύπος, κωδικός, διαστάσεις του αισθητηρίου, ρυθμίσεις του μετατροπέα, παράμετροι βαθμονόμησης κ.λ.π.) αποθηκεύονται σε ειδική μνήμη, ώστε σε περίπτωση βλάβης του μετατροπέα να απαιτείται μόνο η απομάκρυνση του χαλασμένου μετατροπέα και η τοποθέτηση νέου χωρίς την παρουσία εξειδικευμένου τεχνικού μια και τα δεδομένα του αισθητήρα μεταφέρονται από την ειδική μνήμη κατά την διάρκεια της πρώτης εκκίνησης του μετατροπέα στην EEPROM του.

Ο εξοπλισμός μπορεί να λειτουργεί ανεξάρτητα και μπορεί να τεθεί σε λειτουργία επί τόπου χωρίς τη χρήση βοηθητικού εξοπλισμού δοκιμών ή λογισμικό.

Τεχνικές Προδιαγραφές Αισθητήρων (Σωμάτων) (Sensor)

Τα σώματα των ηλεκτρομαγνητικών μετρητών ροής συνδέονται στο δίκτυο μέσω φλαντζών κατάλληλης διάτρησης ανάλογα με την ονομαστική τους πίεση, που διαθέτουν στα άκρα τους. Οι φλάντζες είναι κατασκευασμένες σύμφωνα με το πρότυπο EN1092-1. Η ονομαστική πίεση λειτουργίας PN των αισθητήρων είναι τουλάχιστον 16 Bar ενώ η πίεση δοκιμής θα είναι 1,5 X PN

Το υλικό των ηλεκτροδίων είναι από Hastelloy 'C', Ο βαθμός προστασίας του αισθητήρα είναι IP 67 με δυνατότητα μετατροπής του σε IP 68 στις περιπτώσεις που θα γίνει απομακρυσμένη εγκατάσταση του από τον μετατροπέα σήματος.

Χαρακτηριστικά Αισθητηρίου

Διατομές	:DN250
Φλάντζες	:EN ή DIN 2501
Εσωτερική επένδυση αισθητηρίου: Hard Rubber	
Υλικό ηλεκτροδίων	:AISI 316 Ti
Ηλεκτρόδια γείωσης	:Ενσωματωμένα από AISI 316 Ti
Ονομαστική πίεση	: PN10
Θερμοκρασία λειτουργίας	: -10 έως +70 ° C
Ακρίβεια μέτρησης	:0,5% για ταχύτητες ροής από 0,5 -10 m/s
Προστασία αισθητηρίου	IP67

Τεχνικές Προδιαγραφές μετατροπέα / ελεγκτή

Ο μετατροπέας διαθέτει ένδειξη για την σήμανση της κατάστασης του αγωγού όταν αυτός είναι άδειος (empty pipe detection) καθώς και επαφή, ελεύθερης τάσης μέσω της οποίας θα μπορεί να δίνεται μήνυμα προς άλλα συστήματα τηλεελέγχου. Επίσης διαθέτει ξεχωριστή ένδειξη για την αναγγελία σφαλμάτων όταν αυτά ανιχνεύονται από τα αυτοδιαγνωστικά του μετατροπέα. Στις περιπτώσεις όπου ο μετατροπέας σήματος τοποθετείται σε απόσταση από τον αισθητήρα η ανίχνευση της κατάστασης “κενός αγωγός” είναι δυνατή σε απόσταση έως και 50 μέτρων.

Σε περίπτωση σφάλματος, ο μετατροπέας απεικονίζει τους κωδικούς σφαλμάτων με συνοπτική περιγραφή και ευανάγνωστες προτάσεις για την διόρθωσή τους. Επίσης προβλέπεται διαδικασία πρόσβασης μέσω κωδικού ασφαλείας για να αποτρέπεται η μη εξουσιοδοτημένη αλλαγή των προκαθορισμένων παραμέτρων.

ο ηλεκτρονικός μετατροπέας πληροί τα παρακάτω:

- Έχει δυνατότητα να δεχτεί κάρτα επικοινωνίας (Plug-in module) που να καθιστά δυνατή την επικοινωνία του με άλλες συσκευές μέσω πρωτοκόλλου (bus) όπως PROFIBUS-DP, MODBUS, CANopen ή Device Net.
- Έχει δυνατότητα επικοινωνίας μέσω πρωτοκόλλου HART.
- Η κάρτα επικοινωνίας είναι της μορφής κασέτας που περιέχει ένα ολοκληρωμένο κύκλωμα με το κατάλληλο πρωτόκολλο επικοινωνίας και συνδέεται με απλή προσαρμογή στο κάτω μέρος του μετατροπέα.
- Η λειτουργία των «κλασσικών εξόδων» (αναλογικές, ψηφιακές, ρελέ) είναι ανεξάρτητη από τον τύπο επικοινωνίας bus που θα επιλεγεί.
- Έχει δυνατότητα προγραμματισμού για αυτόματη δοσομέτρηση συγκεκριμένων ποσοτήτων νερού.
- Διαθέτει ρυθμιζόμενα όρια για την ροή.
- Συγκρατεί τα σήματα εξόδου για ρυθμιζόμενο χρόνο.
- Διαθέτει δυο ανεξάρτητους αθροιστές (totalizers) για την παρακολούθηση και απομνημόνευση του συνολικού όγκου του νερού σε δυο διαφορετικές χρονικές περιόδους (π.χ. χειμώνα – καλοκαίρι)
- Έχει πλήρη λειτουργία αυτοδιάγνωσης σφαλμάτων.
- Ο προγραμματισμός του μετατροπέα γίνεται από το πληκτρολόγιό του με δυνατότητα αλλαγής παραμέτρων και από μακριά μέσω επικοινωνίας PROFIBUS-DP
- Σε περίπτωση βλάβης οι έξοδοι μπορούν να προκαθορίζονται με τη χρήση ψηφιακού σήματος εισόδου.
- Οι ψηφιακές έξοδοι ρυθμίζονται για οποιαδήποτε λειτουργία.

Τροφοδοσία:	220AC ή 24 V DC
Αναλογική έξοδος:	0-20 mA / 4-20 mA + Alarm
Μέγιστο φορτίο αναλογικής εξόδου:	800 Ω
Σταθερά Χρόνου αναλογικής εξόδου:	0,1-30 s προγραμματιζόμενη
Ψηφιακές έξοδοι:	2 (1 passive & 1 active)
Παραμετροποίηση ψηφιακών εξόδων:	Συχνότητα , χρόνος παλμού, μονάδα μέτρησης ανά παλμό
Έξοδος Ρελέ:	1 μεταγωγική επαφή 42 V AC /2A, 24 V DC / 1A
Γαλβανική απομόνωση:	σε όλες τις εισόδους και εξόδους
Απαριθμητές (Totalizers) :	2 απαριθμητές για μέτρηση ροής και προς τις δύο κατευθύνσεις ροής ή της διαφοράς αυτών (forward, reverse and net flow totalizers)
Οθόνη ενδείξεων:	φωτιζόμενη αλφαριθμητική οθόνη υγρών κρυστάλλων 1-3 σειρών για την ένδειξη ροής απαριθμημένων μεγεθών, παραμέτρων και σφαλμάτων

Ρύθμιση μηδενικής ροής:	αυτόματη
Τοποθέτηση:	επί του αισθητηρίου (compact) ή απομακρυσμένα (remote) Μέγιστη απόσταση απομακρυσμένης: 500 m στα 50 $\mu\text{S/cm}$ μέσω ειδικού καλωδίου
Θερμοκρασία λειτουργίας:	-20 έως + 50 ° C
Βαθμός προστασίας :	IP 67
Δυνατές επικοινωνίες:	Hart, Profibus PA, Profibus DP, CANopen, Device Net μέσω Plug-In Module

Μέτρηση αιωρούμενων στερεών και θολότητας

Τα όργανα μέτρησης στερεών και θολότητας θα είναι οπτικού τύπου και θα αποτελούνται από αισθητήριο και ενισχυτή/μεταδότη. Μέσω της διάθλασης και απορρόφησης που προκαλούν τα διαλυμένα στερεά σε παλμούς φωτός θα εξάγεται η αναλογία στερεών. Τα αισθητήρια πρέπει να έχουν σύστημα αυτοκαθαρισμού και πρέπει να είναι κατασκευασμένα από κατάλληλα υλικά για τις υφιστάμενες συνθήκες εργασίας. Η ακρίβεια μέτρησης θα είναι τουλάχιστον $\pm 5\%$ για θερμοκρασία ρευστού μέχρι 50°C / 3 bar.

Στη περίπτωση που είναι εμβαπτιζόμενου τύπου θα πρέπει να εγκαθίσταται μέσα σε προστατευτικό σωλήνα PVC ή άλλο υλικό της έγκρισης της Υπηρεσίας και θα πρέπει να συνοδεύονται με τα απαραίτητα εξαρτήματα για την στερεή και ασφαλή τοποθέτησή τους. Στη περίπτωση, που η μέτρηση γίνεται σε αγωγό, το αισθητήριο θα πρέπει να φέρει βάνα σφαίρας για απομόνωση, ώστε σε περιόδους συντήρησης να μην τίθεται η γραμμή εκτός λειτουργίας.

Ο μετατροπέας – ενισχυτής θα πρέπει να έχει κατ' ελάχιστο τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

- ψηφιακή ένδειξη της μέτρησης σε NTU και mg/l (μέτρηση στερεών) ή gr/L και ppm
- δυνατότητα επιλογής εύρους μέτρησης με κομβίο επιλογής περιοχής μέτρησης
- αναλογικό σήμα εξόδου 0/4...20 mA
- αυτοέλεγχο καλής λειτουργίας και παροχή σήματος σε περίπτωση βλάβης
- δύο ρελέ ορίων (min/max) σε τιμές που θα εισάγονται επί τόπου
- δυνατότητα ασφαλούς αποθήκευσης των settings, σε περίπτωση διακοπής του ρεύματος
- σύστημα αυτορύθμισης και απόρριψης εξωτερικού φωτισμού με χρήση φωτοτρανζίστορ αναφοράς
- τάση λειτουργίας 230 V / 50 Hz

Μέτρηση διαλ/νου οξυγόνου

Το όργανο θα αποτελείται από αισθητήριο, ενισχυτή και την απαραίτητη καλωδίωση. Η μέτρηση του διαλυμένου οξυγόνου γίνεται από ηλεκτρόδιο κατάλληλου μήκους με ενσωματωμένο αισθητήριο για αντιστάθμιση της θερμοκρασίας. Το όργανο θα είναι φωτομετρικού τύπου (οπτικής μέτρησης) για μεγαλύτερη αντοχή και πιο εύκολη συντήρηση.

Το ηλεκτρόδιο θα τοποθετείται σε ειδικό κάλυμμα από πολυπροπυλένιο για να είναι δυνατή η αφαίρεσή του για αντικατάσταση/συντήρηση. Θα συνδέεται ηλεκτρικά με τον μεταδότη με ειδικό πολύκλωνο καλώδιο μεγάλης ακρίβειας μέτρησης, κατάλληλα προστατευμένο από την ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία του περιβάλλοντος.

Το όργανο πρέπει να έχει τουλάχιστον τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

- εύρος μέτρησης 0 - 20 mg/L ή 0 - 200% SAT
- ανάλυση ενισχυτή/μεταδότη 0,01 mg/L ή 0,1% SAT
- ακρίβεια μέτρησης 0,5%
- αισθητήριο θερμοκρασίας ενσωματωμένο NTC, 10 k Ω σε 25 °C

- δύο έξοδοι 0/4...20 mA (διλ/νου οξυγόνου και θερμοκρασίας) ανάλογες των περιοχών μέτρησης
- δύο ρυθμιζόμενες μεταγωγικές επαφές ορίου
- ένδειξη σφάλματος
- σύστημα αυτοδιάγνωσης

Αναλυτικές on-line μετρήσεις

Όπου προδιαγράφεται σχετικά θα εγκαθίστανται μετρητές on-line για την μέτρηση χημικών παραμέτρων (COD, BOD, NH₄-N, NO₃-N, PO₄-P, TP, τοξικότητα κτλ.) με την βοήθεια αντιδραστηρίων. Η μέθοδος ανάλυσης πρέπει να συμφωνεί με τα διεθνή standards.

Συγκεκριμένα για την μέτρηση των αμμωνιακών στην είσοδο και έξοδο του αερισμού τα αισθητήρια θα είναι ιοντοεπιλεκτικά βυθιζόμενου τύπου με τα εξής ελάχιστα τεχνικά χαρακτηριστικά:

Συνοπτική Περιγραφή και Λειτουργία

Ο μετρητής αμμωνιακών θα τοποθετηθεί, στο βιολογικό αντιδραστήρα. Το αισθητήριο θα εγκατασταθεί σε ένα ψηφιακό πολυκάναλο ελεγκτή, από τον οποίο θα έχουμε τόσο τοπική ένδειξη όσο και αποστολή του σήματος στο κέντρο ελέγχου της μονάδας.

Το σύστημα αποτελείται από τα εξής μέρη:

- 1) Ψηφιακό αισθητήριο μέτρησης αμμωνιακών συνοδευόμενο από καλώδιο σύνδεσης, μήκους 10m.

Το προσφερόμενο αισθητήριο μέτρησης λειτουργεί σύμφωνα με την αρχή των ιοντοεπιλεκτικών ηλεκτροδίων (μέτρηση με ηλεκτρόδιο και ηλεκτρολύτη) η οποία αντισταθμίζεται από την μέτρηση παρεμποδιστικού ιόντος (του Καλίου).

- Περιοχή μέτρησης αμμωνιακών 0,2 – 1.000,0mg/l NH₄-N, 1 – 1000mg/l Cl⁻
- Εύρος θερμοκρασίας λειτουργίας: -20 C έως +450C
- Εύρος pH δείγματος : 5 .. 9 pH
- Μέγιστη ροή δείγματος : 4m/s
- Χρόνος Απόκρισης (T90): <3 min
- Ακρίβεια : ± 5 % + 0.2 mg/l (with standard solution) NH₄-N
- Έτοιμα, βαθμονομημένα εκλεκτικά ηλεκτρόδια (υπό μορφή cartridge) με χρόνο ζωής τουλάχιστον 12 μήνες και με δυνατότητα διόρθωσης υποστρώματος (1 ή 2 βαθμίδων – matrix correction)

Το αισθητήριο να συνοδεύεται από ψηφιακό καλώδιο μήκους 10m, με δυνατότητα επέκτασης ανάλογα με τις επιθυμίες του χειριστή. Το όργανο θα είναι έτοιμο να συνδεθεί με τον ψηφιακό ελεγκτή, με τον οποίο θα γίνεται η διαχείριση των μετρήσεων, οι βαθμονομήσεις και οι έλεγχοι καλής λειτουργίας η δε εγκατάσταση του να είναι εύκολη και γρήγορη με τεχνολογία plug'n'play.

Το όργανο θα συνοδεύεται από κατάλληλη πλαστική διάταξη για την τοποθέτηση του στο πεδίο και θα συνοδεύεται από όλα τα απαραίτητα μικροεξαρτήματα τόσο για την στήριξη όσο και για τον αυτοκαθαρισμό (μπεκ)

2) Διάταξη βύθισης στη δεξαμενή.

Το ηλεκτρόδιο θα τοποθετείται σε ειδικό στήριγμα από πολυπροπυλένιο για να είναι δυνατή η αφαίρεσή του για αντικατάσταση/συντήρηση. Θα διαθέτει μπεκ αυτοκαθαρισμού της αντιπροσωπείας προσαρμοσμένο στο αισθητήριο. Θα συνδέεται ηλεκτρικά με τον μεταδότη με ειδικό πολύκλωνο καλώδιο

μεγάλης ακρίβειας μέτρησης, κατάλληλα προστατευμένο από την ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία του περιβάλλοντος.

3) Ψηφιακός ελεγκτής μονάδα τοποθέτησης αισθητηρίων μέτρησης με τα εξής χαρακτηριστικά:

- Σύστημα ψηφιακού ελεγκτή, για την συλλογή, απεικόνιση και αποθήκευση των μετρήσεων, αποτελούμενο από δύο ανεξάρτητες μονάδες, αρμονικά συνεργαζόμενες σε ένα συνδυασμένο σύστημα.
- Είναι κατάλληλη να δεχθεί δεδομένα από έξι έως οκτώ αισθητήρια μέτρησης, ανάλογα με την διαμόρφωση, του ίδιου είδους ή και διαφορετικών παραμέτρων.
- Έχει την δυνατότητα συνεργασίας και με άλλες όμοιες μονάδες για την δημιουργία δικτύων μετρήσεων για περισσότερες μετρήσεις.
- ψηφιακή ένδειξη της μέτρησης αμμωνιακών / καλίου
- περιοχή μετρήσεως αμμωνιακών / καλίου ίδια με την περιοχή μετρήσεως του ηλεκτροδίου
- με αυτοέλεγχο καλής λειτουργίας και παροχή σήματος σε περίπτωση βλάβης
- τάση τροφοδοσίας 100 - 240V AC, 50Hz
- Διαθέτει τέσσερις αναλογικές εξόδους 0/4-20mA, 500Ωhm, και δυνατότητα επέκτασης και με άλλες αναλογικές εξόδους ανάλογα με τις απαιτήσεις του χειριστή.
- Έχει την δυνατότητα να δεχθεί τέσσερις ή περισσότερες αναλογικές/ψηφιακές εισόδους για την τοποθέτηση και άλλων υπαρχόντων αισθητηρίων ή συστημάτων μέτρησης, του ίδιου ή και άλλων κατασκευαστών.
- Διαθέτει τέσσερις επαφές (relays) άνευ δυναμικού, με δυνατότητα προγραμματισμού τους για χρήση ως alarm ή άλλως, και δυνατότητα επέκτασης και με άλλες επαφές ανάλογα με τις απαιτήσεις του χειριστή.
- Να διαθέτει 1 κάρτα επικοινωνίας με Profibus DP, ενώ να έχει την δυνατότητα για επιπλέον κάρτες MODBUS
- Διαθέτει προστασία κατά IP65
- Διαθέτει εύρος θερμοκρασίας λειτουργίας: -20oC - +55 oC
- Τροφοδοσία/Ισχύς: 100 - 240V AC, 50/60Hz / 2.000VA
- Συνοδεύεται από ειδικό προστατευτικό κάλυμμα, καθώς και όλα τα απαραίτητα για την εγκατάσταση και αρχική λειτουργία του.

Εκτέλεση Εργασιών

Η εγκατάσταση του εξοπλισμού θα πρέπει να γίνει σύμφωνα με τις γραπτές οδηγίες του κατασκευαστή. Για τον σκοπό αυτό, ο Ανάδοχος θα πρέπει να περιλάβει στην προσφορά του τις υπηρεσίες του κατασκευαστή του εξοπλισμού για την παρακολούθηση της εγκατάστασης, τη θέση του έργου σε λειτουργία και τις δοκιμές του εξοπλισμού.

Τα όργανα θα πρέπει να τοποθετηθούν με ιδιαίτερη σχολαστικότητα ώστε να διασφαλιστεί ο βαθμός προστασίας τους ως προς την στεγανότητα, η σωστή και απρόσκοπτη λειτουργία τους και η καλαίσθητη εμφάνιση τους. Εντός πινάκων θα τοποθετούνται σε κανονικές αποστάσεις μεταξύ τους ώστε να είναι δυνατή η άνετη αφαίρεση, επισκευή και επανατοποθέτηση τους, χωρίς μεταβολή της κατάστασης των παρακείμενων οργάνων. Θα διασφαλίζεται επίσης άνεση χώρου εισόδου για την σύνδεση των καλωδίων των κυκλωμάτων και συμμετρική εμφάνιση.

Όπου απαιτείται τοποθέτηση εκτός πινάκων, η στήριξη των μεταδοτών/ενισχυτών θα γίνεται είτε σε ανοξείδωτες μικροκατασκευές, όπου τα μπουλόνια, βίδες κτλ. υλικά στερέωσης πρέπει να είναι κατασκευασμένα από ανοξείδωτο χάλυβα είτε εντός ηλεκτρολογικών πινάκων. Η θέση τοποθέτησης θα πρέπει να είναι σύμφωνη με τις οδηγίες του κατασκευαστή και εγκεκριμένη από την Υπηρεσία.

Όπου απαιτείται τα όργανα θα είναι αντιαεκρηκτικού τύπου (CENELEC EEx), ενώ στις περιοχές με όξινο περιβάλλον, οι αισθητήρες θα είναι κατασκευασμένοι για ανάλογες συνθήκες (βάσει πιστοποιητικού από την εταιρεία κατασκευής).

Οι αισθητήρες σε περιοχές που υπάρχει πιθανότητα πλημμύρας θα πληρούν την κλάση προστασίας IP68.

Μετά την εγκατάσταση των οργάνων μέτρησης, ο Ανάδοχος οφείλει να προσκομίσει στην Υπηρεσία, για έγκριση τα παρακάτω στοιχεία και πληροφορίες:

- Πιστοποιητικό βαθμονόμησης ή ελέγχου από τον κατασκευαστή
- Πίνακα σε γραπτή και ηλεκτρονική μορφή με τις παραμέτρους που εισήγαγε ο Ανάδοχος για την τοποθέτηση και ρύθμιση του οργάνου.
- Πίνακα με το πρόγραμμα συντήρησης που απαιτείται. Στο πρόγραμμα θα αναφέρεται και η περίοδος ανάμεσα στις συντηρήσεις και τα απαιτούμενα αναλώσιμα υλικά και ανταλλακτικά.

Ο Ανάδοχος υποχρεώνεται να υποβάλει τα στοιχεία των οργάνων που σκοπεύει να τοποθετήσει. Η υποβολή θα περιλαμβάνει μεταξύ των άλλων:

- Στοιχεία για τον κατασκευαστή των οργάνων.
- Τα λεπτομερή εγχειρίδια όλων των οργάνων που πρόκειται να τοποθετήσει.
- Σχέδια χωροθέτησης της θέσης των οργάνων για όσα όργανα θα τοποθετηθούν εκτός των ηλεκτρολογικών πινάκων.
- Λεπτομερή περιγραφή του τρόπου στήριξης των οργάνων και αναφορά στα υλικά που θα χρησιμοποιηθούν για την εργασία αυτή.
- Λίστα με τις προτεινόμενες από τον ανάδοχο ρυθμίσεις για κάθε όργανο.
- Σχέδια όδευσης της καλωδίωσης των οργάνων προς τους πίνακες που αυτά συνεργάζονται και λίστα των υλικών που θα κατασκευαστεί η όδευση αυτή, αν δεν υπάρχει ήδη υφιστάμενη διαδρομή.

Έλεγχοι και δοκιμές

Τα όργανα και όλα τα εξαρτήματά τους θα πρέπει να είναι επιθεωρήσιμα την περίοδο που τοποθετούνται από την Υπηρεσία επίβλεψης του έργου. Η τοποθέτηση, ρύθμιση και οι δοκιμές θα γίνουν με μέριμνα και με έξοδα του Αναδόχου.

Ο Ανάδοχος οφείλει με προειδοποίηση δύο εβδομάδων να ανακοινώσει στην Υπηρεσία για τις δοκιμές των οργάνων, που πρόκειται να προβεί για να παραστεί η Υπηρεσία εάν το επιθυμεί.

Δοκιμές επί τόπου του έργου

Επί τόπου του έργου θα πρέπει να πραγματοποιηθούν κατ' ελάχιστον οι παρακάτω έλεγχοι και δοκιμές και να εκδοθεί το αντίστοιχο πιστοποιητικό δοκιμών με ευθύνη του Αναδόχου:

- Γενικός οπτικός έλεγχος των οργάνων (τοποθετημένων εντός ή εκτός πινάκων).
- Έλεγχος σωστής τοποθέτησης των οργάνων και σύνδεσης των εξωτερικών καλωδίων σ' αυτά.
- Έλεγχος της σωστής αρίθμησης των κλώνων των καλωδίων.
- Ακολουθία εσωτερικών συνδέσεων.
- Έλεγχος σωστής συνεργασίας των παρεχομένων σημάτων από τα όργανα με το PLC.

Σε περίπτωση δυσλειτουργίας μετά την θέση των οργάνων σε λειτουργία η Υπηρεσία μπορεί να ζητήσει από τον Ανάδοχο να επαναλάβει όσες δοκιμές έχουν σχέσεις με την δυσλειτουργία. Οι δοκιμές αυτές θα γίνουν με δαπάνες του Αναδόχου.

Υποβολή μετά την τοποθέτηση, ρύθμιση και θέση σε λειτουργία

Μετά την ολοκλήρωση της τοποθέτησης και της θέσης σε λειτουργία των οργάνων, θα υποβληθούν στην Υπηρεσία τα παρακάτω:

- Τα πιστοποιητικά των δοκιμών.
- Τα λεπτομερή εγχειρίδια όλων των οργάνων που τοποθέτησε.
- Φυλλάδιο λειτουργίας και ανίχνευσης βλαβών στην Ελληνική γλώσσα.
- Φυλλάδιο οδηγιών λειτουργίας και συντήρησης στην Ελληνική γλώσσα.

- Τεχνικά φυλλάδια των οργάνων που τοποθετήθηκαν στην Ελληνική ή την Αγγλική γλώσσα.
- Φυλλάδιο όλων των ρυθμίσεων που έγιναν στα όργανα με επεξηγήσεις σχετικά με τι αναφέρεται η ρύθμιση.

ΕΘΕΩΡΗΘΕΙ
Ο ΠΡΟΪΣΤΑΜΕΝΟΣ ΔΙΕΥΘΥΝΣΗΣ

ΠΕΡΑΜΑ 28-11-2019
Ο ΜΕΛΕΤΗΤΗΣ

Παπαδουράκης Κων/νος
Μηχανολόγος Μηχανικός ΤΕ

Βεδεργιωτάκη Ελένη
Χημικός Μηχανικός