



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ

Πάτρα, 28/6/2018

ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΔΥΤΙΚΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ

ΓΕΝ. Δ/ΝΣΗ ΕΣΩΤΕΡΙΚΗΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ

Αρ. Πρωτ.: 201247/9117

ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟΥ-ΔΗΜ/ΚΟΥ ΕΛΕΓΧΟΥ

ΤΜΗΜΑ ΠΡΟΜΗΘΕΙΩΝ

Α/Α ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ: 61293

Ταχ. Δ/ση : Πανεπιστημίου 254, Κτίριο Β´

Ταχ. Κώδικας : 26110

Πληροφορίες : Π. Ράπτη

Τηλέφωνο : 2613 613135

(Για τεχν. Προδιαγραφές :Χρ. Χρυσανθακοπουλος

Τηλ. 2613620237, 2613620235)

Fax: 2613-613333

Διακήρυξη

για την Σύμβαση Προμήθειας:

με τίτλο

«Προμήθεια – Εγκατάσταση και Λειτουργική Σύνδεση Εξοπλισμού για την λειτουργική ολοκλήρωση της Υφιστάμενης (Ε.Ε.Λ.) και των Α/Σ Γαστούνης – Βαρθολομιού συνολικού προϋπολογισμού 1.370.541,16 € χωρίς Φ.Π.Α. (1.699.471,04 συμπεριλαμβανομένου ΦΠΑ) »

με κριτήριο κατακύρωσης την πλέον συμφέρουσα από οικονομική άποψη προσφορά βάσει βέλτιστης σχέσης ποιότητας –τιμής.

1.1	ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΑΝΑΘΕΤΟΥΣΑΣ ΑΡΧΗΣ	4
1.2	ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑΣ-ΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗ	4
1.3	ΣΥΝΟΠΤΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΦΥΣΙΚΟΥ ΚΑΙ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟΥ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟΥ ΤΗΣ ΣΥΜΒΑΣΗΣ.....	4
1.4	ΘΕΣΜΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ	5
1.5	ΠΡΟΘΕΣΜΙΑ ΠΑΡΑΛΑΒΗΣ ΠΡΟΣΦΟΡΩΝ ΚΑΙ ΔΙΕΝΕΡΓΕΙΑ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΟΥ	8
1.6	ΔΗΜΟΣΙΟΤΗΤΑ	8
1.7	ΑΡΧΕΣ ΕΦΑΡΜΟΖΟΜΕΝΕΣ ΣΤΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΣΥΝΑΨΗΣ.....	9
2.1	ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ	10
2.1.1	Έγγραφα της σύμβασης.....	10
2.1.2	Επικοινωνία - Πρόσβαση στα έγγραφα της Σύμβασης.....	10
2.1.3	Παροχή Διευκρινίσεων- Επιτόπια Επίσκεψη.....	10
2.1.4	Γλώσσα.....	10
2.1.5	Εγγυήσεις.....	11
2.2	ΔΙΚΑΙΩΜΑ ΣΥΜΜΕΤΟΧΗΣ - ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΠΟΙΟΤΙΚΗΣ ΕΠΙΛΟΓΗΣ	11
2.2.1	Δικαίωμα συμμετοχής	11
2.2.2	Εγγύηση συμμετοχής	12
2.2.3	Λόγοι αποκλεισμού.....	12
	Κριτήρια Επιλογής	15
2.2.4	Καταλληλότητα άσκησης επαγγελματικής δραστηριότητας.....	15
2.2.5	Οικονομική και χρηματοοικονομική επάρκεια	15
2.2.6	Τεχνική και επαγγελματική ικανότητα.....	16
2.2.7	Πρότυπα διασφάλισης ποιότητας και πρότυπα περιβαλλοντικής διαχείρισης	16
2.2.8	Στήριξη στην ικανότητα τρίτων.....	16
2.2.9	Κανόνες απόδειξης ποιοτικής επιλογής.....	16
2.3	ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΝΑΘΕΣΗΣ.....	21
2.3.1	Κριτήριο ανάθεσης	21
2.3.2	Βαθμολόγηση και κατάταξη προσφορών	22
2.4	ΚΑΤΑΡΤΙΣΗ - ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΠΡΟΣΦΟΡΩΝ	23
2.4.1	Γενικοί όροι υποβολής προσφορών	23
2.4.2	Χρόνος και Τρόπος υποβολής προσφορών	23
2.4.3	Περιεχόμενα Φακέλου «Δικαιολογητικά Συμμετοχής- Τεχνική Προσφορά»	24
	ΤΕΥΧΟΣ 2: ΣΤΟΙΧΕΙΑ Η/Μ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ.....	26
	ΤΕΥΧΟΣ 3: ΣΧΕΔΙΑ ΚΑΙ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΑ	27
2.4.4	Περιεχόμενα Φακέλου «Οικονομική Προσφορά» / Τρόπος σύνταξης και υποβολής οικονομικών προσφορών	28
2.4.5	Χρόνος ισχύος των προσφορών.....	28
2.4.6	Λόγοι απόρριψης προσφορών.....	29
3.	ΔΙΕΝΕΡΓΕΙΑ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑΣ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΠΡΟΣΦΟΡΩΝ	30
3.1	ΑΠΟΣΦΡΑΓΙΣΗ ΚΑΙ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΠΡΟΣΦΟΡΩΝ	30
3.1.1	Ηλεκτρονική αποσφράγιση προσφορών	30
3.1.2	Αξιολόγηση προσφορών.....	30
3.2	ΠΡΟΣΚΛΗΣΗ ΥΠΟΒΟΛΗΣ ΔΙΚΑΙΟΛΟΓΗΤΙΚΩΝ ΚΑΤΑΚΥΡΩΣΗΣ - ΔΙΚΑΙΟΛΟΓΗΤΙΚΑ ΚΑΤΑΚΥΡΩΣΗΣ.....	30
3.3	ΚΑΤΑΚΥΡΩΣΗ - ΣΥΝΑΨΗ ΣΥΜΒΑΣΗΣ	32
3.4	ΠΡΟΔΙΚΑΣΤΙΚΕΣ ΠΡΟΣΦΥΓΕΣ - ΠΡΟΣΩΡΙΝΗ ΔΙΚΑΣΤΙΚΗ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ.....	33
3.5	ΜΑΤΑΙΩΣΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑΣ	34
4.	ΟΡΟΙ ΕΚΤΕΛΕΣΗΣ ΤΗΣ ΣΥΜΒΑΣΗΣ	35
4.1	ΕΓΓΥΗΣΕΙΣ (ΚΑΛΗΣ ΕΚΤΕΛΕΣΗΣ, ΠΡΟΚΑΤΑΒΟΛΗΣ).....	35
4.2	ΣΥΜΒΑΤΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ - ΕΦΑΡΜΟΣΤΕΑ ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ	35
4.3	Όροι εκτέλεσης της σύμβασης.....	35
4.4	ΥΠΕΡΓΟΛΑΒΙΑ	36
4.5	ΤΡΟΠΟΠΟΙΗΣΗ ΣΥΜΒΑΣΗΣ ΚΑΤΑ ΤΗ ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΤΗΣ	36
4.6	ΔΙΚΑΙΩΜΑ ΜΟΝΟΜΕΡΟΥΣ ΛΥΣΗΣ ΤΗΣ ΣΥΜΒΑΣΗΣ	36
5.	ΕΙΔΙΚΟΙ ΟΡΟΙ ΕΚΤΕΛΕΣΗΣ ΤΗΣ ΣΥΜΒΑΣΗΣ	38
5.1	ΤΡΟΠΟΣ ΠΛΗΡΩΜΗΣ	38

5.2	ΚΗΡΥΞΗ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟΥ ΦΟΡΕΑ ΕΚΠΙΣΤΕΥ - ΚΥΡΩΣΗ.....	38
5.3	ΔΙΟΙΚΗΤΙΚΕΣ ΠΡΟΣΦΥΓΕΣ ΚΑΤΑ ΤΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΕΚΤΕΛΕΣΗΣ ΤΩΝ ΣΥΜΒΑΣΕΩΝ.....	39
6.	ΕΙΔΙΚΟΙ ΟΡΟΙ ΕΚΤΕΛΕΣΗΣ	41
6.1	ΧΡΟΝΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ ΥΛΙΚΩΝ.....	41
6.2	ΠΑΡΑΛΑΒΗ ΥΛΙΚΩΝ - ΧΡΟΝΟΣ ΚΑΙ ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΛΑΒΗΣ ΥΛΙΚΩΝ.....	41
6.3	ΑΠΟΡΡΙΨΗ ΣΥΜΒΑΤΙΚΩΝ ΥΛΙΚΩΝ – ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ.....	42
6.4	ΕΓΓΥΗΜΕΝΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΠΡΟΜΗΘΕΙΑΣ.....	42
	ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ.....	43
	ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι – ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΦΥΣΙΚΟΥ ΚΑΙ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟΥ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟΥ ΤΗΣ ΣΥΜΒΑΣΗΣ.....	43
	ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙ : ΣΥΓΓΡΑΦΗ ΥΠΟΧΡΕΩΣΕΩΝ	315
	ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙΙ :	324
	ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΜΑ ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΠΡΟΣΦΟΡΑΣ - ΠΙΝΑΚΕΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΛΟΙΠΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ.....	324
	ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙV: ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΠΡΟΣΦΟΡΑ	327
	ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ V : ΥΠΟΔΕΙΓΜΑΤΑ ΕΓΓΥΗΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΟΛΩΝ	328
	ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ VI : ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ ΣΧΕΔΙΟΥ ΣΥΜΒΑΣΗΣ	329
	ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ VII:ΟΔΗΓΙΕΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΥΠΟΒΟΛΗ ΤΟΥ ΕΕΕΣ.....	335

1. ΑΝΑΘΕΤΟΥΣΑ ΑΡΧΗ ΚΑΙ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΣΥΜΒΑΣΗΣ**1.1 Στοιχεία Αναθέτουσας Αρχής**

Επωνυμία	ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΔΥΤΙΚΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ
Ταχυδρομική διεύθυνση	Πανεπιστημίου 254, κτίριο β
Πόλη	ΠΑΤΡΑ
Ταχυδρομικός Κωδικός	26110
Χώρα	ΕΛΛΑΔΑ
Κωδικός NUTS	EL633
Τηλέφωνο	2613 613135, 2613620237, 2613620235
Φαξ	2613 613333
Ηλεκτρονικό Ταχυδρομείο	p.rapti@pde.gov.gr
Αρμόδιος για πληροφορίες	Π. Ράπτη (επί της διακήρυξης) & Χρυσάνθος Χρυσανθακόπουλος (επί των τεχνικών προδιαγεφών)
Γενική Διεύθυνση στο διαδίκτυο (URL)	www.pde.gov.gr

Είδος Αναθέτουσας Αρχής

Η Αναθέτουσα Αρχή είναι ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΔΥΤΙΚΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ και ανήκει στην Γενική Κυβέρνηση –Υποτομέας ΟΤΑ.

Κύρια δραστηριότητα Α.Α.

Η κύρια δραστηριότητα της Αναθέτουσας Αρχής είναι οι Γενικές Δημόσιες Υπηρεσίες.

Στοιχεία Επικοινωνίας

- α) Τα έγγραφα της σύμβασης είναι διαθέσιμα για ελεύθερη, πλήρη, άμεση & δωρεάν ηλεκτρονική πρόσβαση στην διεύθυνση (URL) : μέσω της διαδικτυακής πύλης www.promitheus.gov.gr του Ε.Σ.Η.ΔΗ.Σ.
- β) Οι προσφορές πρέπει να υποβάλλονται ηλεκτρονικά στην διεύθυνση : www.promitheus.gov.gr
- γ) Περαιτέρω πληροφορίες είναι διαθέσιμες από την προαναφερθείσα διεύθυνση ή από www.pde.gov.gr

1.2 Στοιχεία Διαδικασίας-Χρηματοδότηση**Είδος διαδικασίας**

Ο διαγωνισμός θα διεξαχθεί με την ανοικτή διαδικασία του άρθρου 27 του ν. 4412/16.

Χρηματοδότηση της σύμβασης

Φορέας χρηματοδότησης της παρούσας σύμβασης είναι το Πρόγραμμα Δημοσίων Επενδύσεων Π.Δ.Ε. , Κωδ. ΣΑΕΠ 001 με αριθ. ενάριθ. έργου 2013ΕΠ00100049.

1.3 Συνοπτική Περιγραφή φυσικού και οικονομικού αντικείμενου της σύμβασης

Αντικείμενο της σύμβασης είναι η «Προμήθεια – Εγκατάσταση και Λειτουργική Σύνδεση Εξοπλισμού για την λειτουργική ολοκλήρωση της Υφιστάμενης Ε.Ε.Λ. και των Α/Σ Γαστούνης – Βαρθολομιού».

Τα προς προμήθεια είδη και η λειτουργία κατατάσσονται στους ακόλουθους κωδικούς του Κοινού Λεξιλογίου δημοσίων συμβάσεων (CPV) :

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	CPV
ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΕΙΣΟΔΟΥ-ΑΝΥΨΩΣΗΣ (Προμήθεια-Εγκατάσταση Εξοπλισμού και λοιπών Ειδών)	42996000-4
ΕΡΓΑ ΠΡΟΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΛΥΜΑΤΩΝ – ΒΙΟΕΠΙΛΟΓΕΑΣ (Προμήθεια-Εγκατάσταση Εξοπλισμού και λοιπών Ειδών)	42996000-4
ΒΙΟΛΟΓΙΚΗ ΒΑΘΜΙΔΑ (ΝΙΤΡΟΠΟΙΗΣΗ–ΑΠΟΝΙΤΡΟΠΟΙΗΣΗ) (Προμήθεια-Εγκατάσταση Εξοπλισμού και λοιπών Ειδών)	42996000-4
ΜΟΝΑΔΑ ΚΑΘΙΖΗΣΗΣ - ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΙΛΥΟΣ (Προμήθεια-Εγκατάσταση Εξοπλισμού και λοιπών Ειδών)	42996000-4
ΜΟΝΑΔΑ ΔΙΥΛΙΣΗΣ-ΑΠΟΛΥΜΑΝΣΗΣ ΥV (Προμήθεια-Εγκατάσταση Εξοπλισμού και λοιπών Ειδών)	42996000-4
ΤΑΜΙΕΥΤΗΡΑΣ ΣΥΛΛΟΓΗΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΜΕΝΟΥ ΥΓΡΟΥ (Προμήθεια-Εγκατάσταση Εξοπλισμού και λοιπών Ειδών)	42996000-4
ΜΟΝΑΔΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ (ΑΦΥΔΑΤΩΣΗ) ΙΛΥΟΣ (Προμήθεια-Εγκατάσταση Εξοπλισμού και λοιπών Ειδών)	42996000-4
ΜΟΝΑΔΑ ΥΠΟΔΟΧΗΣ ΒΟΘΡΟΛΥΜΑΤΩΝ (Προμήθεια-Εγκατάσταση Εξοπλισμού και λοιπών Ειδών)	42996000-4
ΚΤΙΡΙΟ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ (Προμήθεια-Εγκατάσταση Εξοπλισμού και λοιπών Ειδών)	42996000-4
ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ-ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΥ και ΕΛΕΓΧΩΝ (Προμήθεια-Εγκατάσταση Εξοπλισμού και λοιπών Ειδών)	42996000-4
ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΠΜ και ΗΜ - ΠΕΡΙΒΑΛΛΩΝ ΧΩΡΟΣ – ΒΟΗΘΗΤΙΚΑ (Εργασίες και Προμήθεια-Εγκατάσταση Εξοπλισμού και λοιπών Ειδών)	42996000-4
ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ Α1 (Προμήθεια-Εγκατάσταση Εξοπλισμού και λοιπών Ειδών)	42996000-4
ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ Α2 (Προμήθεια-Εγκατάσταση Εξοπλισμού και λοιπών Ειδών)	42996000-4
ΘΕΣΗ ΣΕ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ -ΔΟΚΙΜΑΣΤΙΚΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ	90481000-2

Προσφορές υποβάλλονται για το σύνολο της σύμβασης.

Η εκτιμώμενη αξία της σύμβασης ανέρχεται στο ποσό των **1.699.471,04 €** συμπεριλαμβανομένου ΦΠΑ 24 % (προϋπολογισμός χωρίς ΦΠΑ: **1.370.541,16 €** ΦΠΑ : **328.929,88 €**).

Η διάρκεια της σύμβασης ορίζεται σε έξη (6) μήνες :

- Τρείς (3) μήνες από την υπογραφή της σύμβασης για την προμήθεια και εγκατάσταση των ειδών
- Τρεις (3) μήνες για την δοκιμαστική λειτουργία

Αναλυτική περιγραφή του φυσικού και οικονομικού αντικειμένου της σύμβασης δίδεται στο ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι της παρούσας διακήρυξης.

Η σύμβαση θα ανατεθεί με το κριτήριο της πλέον συμφέρουσας από οικονομική άποψη προσφοράς, βάσει της βέλτιστης σχέση ποιότητας – τιμής

1.4 Θεσμικό πλαίσιο

Η ανάθεση και εκτέλεση της σύμβασης διέπεται από την κείμενη νομοθεσία και τις κατ' εξουσιοδότηση αυτής εκδοθείσες κανονιστικές πράξεις, όπως ισχύουν και ιδίως:

1. του ν. 4412/2011 (Α' 147) «Λοιπές Συμβάσεις Εργών, Προμηθειών και Υπηρεσιών (προσαρμογή στις Οδηγίες 2014/24/ ΕΕ και 2014/25/ΕΕ)»
2. του ν. 4314/2014 (Α' 265) «Α) Για τη διαχείριση, τον έλεγχο και την εφαρμογή αναπτυξιακών παρεμβάσεων για την προγραμματική περίοδο 2014–2020, Β) Ενσωμάτωση της Οδηγίας 2012/17 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 13ης Ιουνίου 2012 (ΕΕ L 156/16.6.2012) στο ελληνικό δίκαιο, τροποποίηση του ν. 3419/2005 (Α' 297) και άλλες διατάξεις» και του ν. 3614/2007 (Α' 267) «Διαχείριση, έλεγχος και εφαρμογή αναπτυξιακών παρεμβάσεων για την προγραμματική περίοδο 2007 -2013»,
3. του ν. 4270/2014 (Α' 143) «Αρχές δημοσιονομικής διαχείρισης και εποπτείας (ενσωμάτωση της Οδηγίας 2011/85/ΕΕ) – δημόσιο λογιστικό και άλλες διατάξεις»,
4. του ν. 4250/2014 (Α' 74) «Διοικητικές Απλουστεύσεις - Καταργήσεις, Συγχωνεύσεις Νομικών Προσώπων και Υπηρεσιών του Δημοσίου Τομέα-Τροποποίηση Διατάξεων του π.δ. 318/1992 (Α' 161) και λοιπές ρυθμίσεις» και ειδικότερα τις διατάξεις του άρθρου 1,
5. της παρ. Ζ του Ν. 4152/2013 (Α' 107) «Προσαρμογή της ελληνικής νομοθεσίας στην Οδηγία 2011/7 της 16.2.2011 για την καταπολέμηση των καθυστερήσεων πληρωμών στις εμπορικές συναλλαγές»,
6. του ν. 4129/2013 (Α' 52) «Κύρωση του Κώδικα Νόμων για το Ελεγκτικό Συνέδριο»
7. του άρθρου 26 του ν.4024/2011 (Α 226) «Συγκρότηση συλλογικών οργάνων της διοίκησης και ορισμός των μελών τους με κλήρωση»,
8. του ν. 4013/2011 (Α' 204) «Σύσταση ενιαίας Ανεξάρτητης Αρχής Δημοσίων Συμβάσεων και Κεντρικού Ηλεκτρονικού Μητρώου Δημοσίων Συμβάσεων...»,
9. του ν. 3861/2010 (Α' 112) «Ενίσχυση της διαφάνειας με την υποχρεωτική ανάρτηση νόμων και πράξεων των κυβερνητικών, διοικητικών και αυτοδιοικητικών οργάνων στο διαδίκτυο "Πρόγραμμα Διαύγεια" και άλλες διατάξεις”,
10. του άρθρου 4 του π.δ. 118/07 (Α' 150) (κατά τις διατάξεις που ισχύει),
11. του άρθρου 5 της απόφασης με αριθμ. 11389/1993 (Β' 185) του Υπουργού Εσωτερικών (κατά τις διατάξεις που ισχύει)
12. του ν. 3548/2007 (Α' 68) «Καταχώριση δημοσιεύσεων των φορέων του Δημοσίου στο νομαρχιακό και τοπικό Τύπο και άλλες διατάξεις»,
13. του ν. 3310/2005 (Α' 30) “Μέτρα για τη διασφάλιση της διαφάνειας και την αποτροπή καταστρατηγήσεων κατά τη διαδικασία σύναψης δημοσίων συμβάσεων” για τη διασταύρωση των στοιχείων του αναδόχου με τα στοιχεία του Ε.Σ.Ρ., του π.δ/τος 82/1996 (Α' 66) «Ονομαστικοποίηση μετοχών Ελληνικών Ανωνύμων Εταιρειών που μετέχουν στις διαδικασίες ανάληψης έργων ή προμηθειών του Δημοσίου ή των νομικών προσώπων του ευρύτερου δημόσιου τομέα», της κοινής απόφασης των Υπουργών Ανάπτυξης και Επικρατείας με αρ. 20977/2007 (Β' 1673) σχετικά με τα “Δικαιολογητικά για την τήρηση των μητρώων του ν.3310/2005, όπως τροποποιήθηκε με το ν.3414/2005”, καθώς και της απόφασης του Υφυπουργού Οικονομίας και Οικονομικών με αριθμ.1108437/2565/ΔΟΣ/2005 (Β' 1590) “Καθορισμός χωρών στις οποίες λειτουργούν εξωχώριες εταιρίες”,
14. του ν. 2859/2000 (Α' 248) «Κύρωση Κώδικα Φόρου Προστιθέμενης Αξίας»,
15. του ν.2690/1999 (Α' 45) “Κύρωση του Κώδικα Διοικητικής Διαδικασίας και άλλες διατάξεις” και ιδίως των άρθρων 7 και 13 έως 15,
16. του ν. 2121/1993 (Α' 25) “Πνευματική Ιδιοκτησία, Συγγενικά Δικαιώματα και Πολιτιστικά Θέματα”,
17. του π.δ 28/2015 (Α' 34) “Κωδικοποίηση διατάξεων για την πρόσβαση σε δημόσια έγγραφα και στοιχεία”,
18. το π.δ. 80/2016 (Α' 145) “Ανάληψη υποχρεώσεων από τους Διατάκτες”
19. της με αρ. 57654 (Β' 1781/23.5.2017) Απόφασης του Υπουργού Οικονομίας και Ανάπτυξης «Ρύθμιση ειδικότερων θεμάτων λειτουργίας και διαχείρισης του Κεντρικού Ηλεκτρονικού Μητρώου Δημοσίων Συμβάσεων (ΚΗΜΔΗΣ) του Υπουργείου Οικονομίας και Ανάπτυξης»
20. της με αρ. 56902/215 (Β' 1924/2.6.2017) Απόφασης του Υπουργού Οικονομίας και Ανάπτυξης «Τεχνικές λεπτομέρειες και διαδικασίες λειτουργίας του Εθνικού Συστήματος Ηλεκτρονικών Δημοσίων Συμβάσεων (Ε.Σ.Η.ΔΗ.Σ.)»,

21. του Ν.4488/2017 (Φ.Ε.Κ. 107/33.5.2017) απόφαση του Περιφερειακού Συμβουλίου Δημοσίου και λοιπές ασφαλιστικές διατάξεις, ενίσχυση της προστασίας των εργαζομένων, δικαιώματα ατόμων με αναπηρίες και άλλες διατάξεις. Την υπ αριθμ 400/2014 απόφαση του Πολυμελούς Πρωτοδικείου Πατρών, περί επικύρωσης των αποτελεσμάτων των περιφερειακών εκλογών της 18ης και 25ης Μαΐου 2014 και το από 25/08/2014 πρακτικό ορκωμοσίας της νέας περιφερειακής αρχής της Περιφέρειας Δυτικής Ελλάδας.
22. Την υπ' αριθμ. 6302/60/09-1-2017 (Φ.Ε.Κ. 211/τ.Β'/30-1-2017) απόφαση του Περιφερειάρχη Δυτικής Ελλάδας περί μεταβίβασης αρμοδιοτήτων στους άμεσα εκλεγμένους Αντιπεριφερειάρχες της Περιφέρειας Δυτικής Ελλάδας
23. Την υπ' αριθμ. 55961/643/01-03-2017 (Φ.Ε.Κ. 111/τ. Υ.Ο.Δ.Δ./9.3.2017) απόφαση του Περιφερειάρχη Δυτικής Ελλάδας «Ορισμός Αντιπεριφερειάρχων της Περιφέρειας Δυτικής Ελλάδας»
24. Την υπ' αριθμ. 69923/876/14.3.2017 (ΦΕΚ 1018-Β/24.3.2017) απόφαση του Περιφερειάρχη, περί μεταβίβασης αρμοδιοτήτων στους Αντιπεριφερειάρχες που ορίστηκαν από τον Περιφερειάρχη Δυτικής Ελλάδας και σε περιφερειακούς συμβούλους Δυτικής Ελλάδας.
25. Την υπ' αριθ. 2/42053/0094/2002 απόφαση Υπ. Οικονομίας, με την οποία αναπροσαρμόστηκε το χρηματικό ποσό του άρθρου 41 του Ν.Δ. 496/74 για την σύναψη σύμβασης, σε δύο χιλιάδες πεντακόσια (2.500) ευρώ.
26. Την υπ' αριθμ. 173/09-11-2017 (ΑΔΑ:69ΒΖ7Λ6-ΖΕΝ) απόφαση του Περιφερειακού Συμβουλίου Δυτικής Ελλάδας με θέμα «Έγκριση του ετήσιου προγράμματος προμηθειών της Περιφέρειας Δυτικής Ελλάδας 2018 » και ειδικότερα την περίπτωση i. αναφορικά με την «Έγκριση αναγκαιότητας διενέργειας δαπάνης για την σύναψη σύμβασης προμήθειας κάθε είδους υλικού γραφικής ύλης και μελανιών φωτοαντιγραφικών και φωτοτυπικών μηχανημάτων για την Π.Ε Αχαΐας», μέχρι του ποσού των 118.000,00 ευρώ συμπεριλαμβανομένου Φ.Π.Α.
27. Την υπ. αριθμ.184/14-11-2017 (ΑΔΑ: Ω8ΒΓ7Λ6-ΥΥΚ) (19^η Συνεδρίαση στις 14.11.2017) απόφαση του Περιφερειακού Συμβουλίου Δυτικής Ελλάδας με την οποία «Εγκρίνει τον προϋπολογισμό της Περιφέρειας Δυτικής Ελλάδας έτους 2018» όπως αναλυτικά αναφέρεται στην υπ. αριθ. 1348/2017 απόφαση της Οικονομικής Επιτροπής. Η απόφαση αφού ελέγχθηκε ως προς την νομιμότητά της, βρέθηκε νόμιμη, με την υπ' αριθμό 293717/29.11.2017 απόφαση του συντονιστή Αποκεντρωμένης Διοίκησης Πελοποννήσου, Δυτικής Ελλάδας και Ιονίου. Με την απόφαση 27/2018 (4^η Συνεδρίαση στις 2.3.2018), όπως τροποποιήθηκε με την απόφαση 35/2018 (5^η Συνεδρίαση στις 19.3.2018), το Περιφερειακό Συμβούλιο Δυτικής Ελλάδας «ενέκρινε την Α' τροποποίηση του Προϋπολογισμού έτους 2018 της Περιφέρειας». Η απόφαση αφού ελέγχθηκε βρέθηκε νόμιμη με την υπ' αριθ. 59110/26.3.2018 απόφαση του Συντονιστή Αποκεντρωμένης Διοίκησης Πελοποννήσου, Δυτικής Ελλάδας & Ιονίου. Με την απόφαση 37/2018 (6^η Συνεδρίαση στις 3.4.2018), το Περιφερειακό Συμβούλιο Δυτικής Ελλάδας «ενέκρινε την Β' τροποποίηση του Προϋπολογισμού έτους 2018 της Περιφέρειας ». Η απόφαση αφού ελέγχθηκε βρέθηκε νόμιμη με την υπ' αριθ. 70256/16.4.2018 (ΑΔΑ:ΨΗΠΞΟΡ1Φ-Ρ7Α) απόφαση του Συντονιστή Αποκεντρωμένης Διοίκησης Πελοποννήσου, Δυτικής Ελλάδας & Ιονίου. Με την απόφαση 56/2018 (7^η Συνεδρίαση στις 25.4.2018), το Περιφερειακό Συμβούλιο Δυτικής Ελλάδας «ενέκρινε την Γ' τροποποίηση του Προϋπολογισμού έτους 2018 της Περιφέρειας».
28. Την υπ αρ. πρ. 59272/ΔΕ-7643 απόφαση του Υπουργού Ανάπτυξης και Ανταγωνιστικότητας περί ένταξης του έργου " Ολοκλήρωση Αποχέτευσης και Αναβάθμισης του ΒΙΟ. ΚΑ ΓΑΣΤΟΥΝΗΣ ΒΑΡΘΟΛΟΜΙΟΥ (Διασφάλιση Λειτουργικότητας) στο Πρόγραμμα Δημοσίων Επενδύσεων(ΠΔΕ) 2013 στη ΣΑΕΠ 001 με κωδικό/MIS 2013ΕΠ00100049.
29. Το υπ αρ. 29-12-2017 έγγραφο της Γενικής Διεύθυνσης Αναπτυξιακού Προγραμματισμού Περι/ντος & Υποδομών, Δ/ση Τεχνικών Έργων , Τμ. Περιβάλλοντος περί διαβίβασης των τεχνικών προδιαγραφών του μηχανολογικού εξοπλισμού για την διεξαγωγή του ηλεκτρονικού διαγωνισμού για την «Προμήθεια – Εγκατάσταση και Λειτουργική Σύνδεση Εξοπλισμού για την λειτουργική ολοκλήρωση της Υφιστάμενης Ε.Ε.Λ. και των Α/Σ Γαστούνης –Βαρθολομιού».

- 18PROC003359858-2018-07-03
30. Την υπ αριθμ. 404/2015 απόφαση της Επιτροπής Αναπτυξιακής & Κοινωνικής Πολιτικής Περιφερειακού Συμβουλίου Δυτικής Ελλάδας περί Επικαιροποίησης-τροποποίησης της υπ' αριθμ. 404/2015 απόφαση της Επιτροπής Αναπτυξιακής & Κοινωνικής Πολιτικής Περιφερειακού Συμβουλίου Δυτικής Ελλάδας, για την υλοποίηση της πράξης (ΟΛΟΚΛΗΡΩΣΗ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ ΚΑΙ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗΣ ΤΟΥ ΒΙΟ.ΚΑ ΓΑΣΤΟΥΝΗΣ - ΒΑΡΘΟΛΟΜΙΟΥ (ΔΙΑΣΦΑΛΙΣΗΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΟΤΗΤΑΣ)», μεταξύ Περιφέρειας Δυτικής Ελλάδας και Δήμου Πηνειού, σύμφωνα με την πράξη 100/2016 του Ε' Κλιμακίου του Ελεγκτικού Συνεδρίου,
31. Την υπ αριθμ. 151825/4534/8-6-2016 (ΑΔΑ:6ΖΕΣΤΛ6-ΤΦΑ) Προγραμματική Σύμβαση μεταξύ της Περιφέρειας Δυτικής Ελλάδας και του Δήμου Πηνειού για την Πράξη - Έργο 1 «ΟΛΟΚΛΗΡΩΣΗ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ ΚΑΙ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗΣ ΤΟΥ ΒΙΟ.ΚΑ ΓΑΣΤΟΥΝΗΣ ΒΑΡΘΟΛΟΜΙΟΥ (ΔΙΑΣΦΑΛΙΣΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΟΤΗΤΑΣ)» Σύμφωνα με το άρθρο 100 του Ν. 3852/10.
32. Την υπ αριθμ. 18/12-2-2018 (ΑΔΑ:6ΦΑΙ7Λ6-ΗΨΓ) απόφαση του Περιφερειακού Συμβουλίου Δυτικής Ελλάδας περί έγκρισης της διαδικασίας δημοπράτησης του παρακάτω υποέργου του έργου της προγραμματικής σύμβασης μεταξύ της Περιφέρειας Δυτικής Ελλάδας και του Δήμου Πηνειού : «ΟΛΟΚΛΗΡΩΣΗ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ ΚΑΙ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗΣ ΤΟΥ ΒΙΟ. ΚΑ ΓΑΣΤΟΥΝΗΣ ΒΑΡΘΟΛΟΜΙΟΥ (ΔΙΑΣΦΑΛΙΣΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΟΤΗΤΑΣ)», Κωδικός Έργου:2013ΕΠ00100049 προϋπολογισμού 1.699.471,04€ Χρηματοδότηση ΣΑΕΠ 001, 1^ο υποέργο «Προμήθεια – Εγκατάσταση και Λειτουργική Σύνδεση Εξοπλισμού για την λειτουργική ολοκλήρωση της Υφιστάμενης Ε.Ε.Λ. και των Α/Σ Γαστούνης –Βαρθολομιού» σύμφωνα με την εφαρμογή της ανοικτής διαδικασίας του άρθρου 27 του Ν.4412/2016.
33. των σε εκτέλεση των ανωτέρω νόμων εκδοθεισών κανονιστικών πράξεων, των λοιπών διατάξεων που αναφέρονται ρητά ή απορρέουν από τα οριζόμενα στα συμβατικά τεύχη της παρούσας, καθώς και του συνόλου των διατάξεων του ασφαλιστικού, εργατικού, κοινωνικού, περιβαλλοντικού και φορολογικού δικαίου που διέπει την ανάθεση και εκτέλεση της παρούσας σύμβασης, έστω και αν δεν αναφέρονται ρητά παραπάνω.
34. Την υπ.αριθμ 1209/19-6-2018 (ΑΔΑ:ΨΘΜ57Λ6-2ΟΤ) απόφαση της Οικονομικής Επιτροπής της Περιφέρειας Δυτικής Ελλάδας με θέμα «1) Έγκριση διενέργειας ανοικτού ηλεκτρονικού διαγωνισμού άνω των ορίων και κατάρτισης των όρων διακήρυξης για την : «Προμήθεια – Εγκατάσταση και Λειτουργική Σύνδεση Εξοπλισμού για την λειτουργική ολοκλήρωση της Υφιστάμενης Ε.Ε.Λ. και των Α/Σ Γαστούνης –Βαρθολομιού συνολικού προϋπολογισμού έως του ποσού των 1.699.471,04€ € συμπεριλαμβανομένου του Φ.Π.Α» με κριτήριο κατακύρωσης την πλέον συμφέρουσα από οικονομική άποψη προσφορά βάσει βέλτιστης σχέσης ποιότητας -τιμής » και 2) Τη σύσταση της Επιτροπής αποσφράγισης και αξιολόγησης προσφορών του ανωτέρω διαγωνισμού.

1.5 Προθεσμία παραλαβής προσφορών και διενέργεια διαγωνισμού

- Η καταληκτική ημερομηνία υποβολής των προσφορών είναι η 1/8/2018 ημέρα Τετάρτη και ώρα 15:00
- Η διαδικασία θα διενεργηθεί με χρήση της πλατφόρμας του Εθνικού Συστήματος Ηλεκτρονικών Δημοσίων Συμβάσεων (Ε.Σ.Η.Δ.Η.Σ.), μέσω της Διαδικτυακής πύλης www.promitheus.gov.gr του ως άνω συστήματος, την 8/8/2018, ημέρα Τετάρτη και ώρα 10:30 π.μ.

1.6 Δημοσιότητα

A. Δημοσίευση στην Επίσημη Εφημερίδα της Ευρωπαϊκής Ένωσης

Προκήρυξη της παρούσας σύμβασης απεστάλη με ηλεκτρονικά μέσα για δημοσίευση στις 29/6/2018 , με αριθμ. 2018/S 125-284386 στην Υπηρεσία Εκδόσεων της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

B. Δημοσίευση σε εθνικό επίπεδο

Το πλήρες κείμενο της παρούσας Διακήρυξης καταχωρήθηκε στο Κεντρικό Ηλεκτρονικό Μητρώο Δημοσίων Συμβάσεων (ΚΗΜΔΗΣ).

Το πλήρες κείμενο της παρούσας Διακήρυξης, καταχωρήθηκε αποκλειστικά στη διαδικτυακή πύλη του Ε.Σ.Η.ΔΗ.Σ. : <http://www.promitheus.gov.gr>, όπου έλαβε **Συστημικό Αριθμό : 61293**

Προκήρυξη (περίληψη της παρούσας Διακήρυξης) δημοσιεύεται και στον Ελληνικό Τύπο, σύμφωνα με το άρθρο 66 του Ν. 4412/2016, από το άρθρο 4 του Π.Δ. 118/2007(Α'150) όπως τροποποιήθηκε και ισχύει τηρουμένων και των διατάξεων του ν.3548/2007.

Η δημοσίευση θα γίνει σε δύο ημερήσιες νομαρχιακές εφημερίδες της Περιφέρειας.

Η προκήρυξη (περίληψη της παρούσας Διακήρυξης) όπως προβλέπεται στην περίπτωση 16 της παραγράφου 4 του άρθρου 2 του Ν. 3861/2010, αναρτήθηκε στο διαδίκτυο, στον ιστότοπο <http://et.diavgeia.gov.gr/> (ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΔΙΑΥΓΕΙΑ).

Η Διακήρυξη θα καταχωρηθεί στο διαδίκτυο, στην ιστοσελίδα της αναθέτουσας αρχής, στη διεύθυνση (URL) : www.pde.gov.gr

Γ. Έξοδα δημοσιεύσεων

Η δαπάνη των δημοσιεύσεων στον Ελληνικό Τύπο βαρύνει τον ανάδοχο.

1.7 Αρχές εφαρμοζόμενες στη διαδικασία σύναψης

Οι οικονομικοί φορείς δεσμεύονται ότι:

α) τηρούν και θα εξακολουθήσουν να τηρούν κατά την εκτέλεση της σύμβασης, εφόσον επιλεγούν, τις υποχρεώσεις τους που απορρέουν από τις διατάξεις της περιβαλλοντικής, κοινωνικοασφαλιστικής και εργατικής νομοθεσίας, που έχουν θεσπιστεί με το δίκαιο της Ένωσης, το εθνικό δίκαιο, συλλογικές συμβάσεις ή διεθνείς διατάξεις περιβαλλοντικού, κοινωνικού και εργατικού δικαίου, οι οποίες απαριθμούνται στο Παράρτημα Χ του Προσαρτήματος Α του ν. 4412/2016. Η τήρηση των εν λόγω υποχρεώσεων ελέγχεται και βεβαιώνεται από τα όργανα που επιβλέπουν την εκτέλεση των δημοσίων συμβάσεων και τις αρμόδιες δημόσιες αρχές και υπηρεσίες που ενεργούν εντός των ορίων της ευθύνης και της αρμοδιότητάς τους

β) δεν θα ενεργήσουν αθέμιτα, παράνομα ή καταχρηστικά καθ'όλη τη διάρκεια της διαδικασίας ανάθεσης, αλλά και κατά το στάδιο εκτέλεσης της σύμβασης, εφόσον επιλεγούν

γ) λαμβάνουν τα κατάλληλα μέτρα για να διαφυλάξουν την εμπιστευτικότητα των πληροφοριών που έχουν χαρακτηρησθεί ως τέτοιες.

2. ΓΕΝΙΚΟΙ ΚΑΙ ΕΙΔΙΚΟΙ ΟΡΟΙ ΣΥΜΜΕΤΟΧΗΣ

2.1 Γενικές Πληροφορίες

2.1.1 Έγγραφο της σύμβασης

- η με αρ. 201242/9116/28-6-2018 Προκήρυξη της Σύμβασης, όπως αυτή έχει δημοσιευτεί στην Επίσημη Εφημερίδα της Ευρωπαϊκής Ένωσης με αρ. 2018/S 125-284386.
- η παρούσα Διακήρυξη (αρ.πρωτ. 201247/9117/28-6-2018 & Α/Α ΕΣΗΔΗΣ:61293) με τα Παραρτήματά της (I,II,III,IV,V,VI,VII) που αποτελούν αναπόσπαστο μέρος αυτής .
- το Ευρωπαϊκό Ενιαίο Έγγραφο Σύμβασης [ΕΕΕΣ] .
- οι συμπληρωματικές πληροφορίες που τυχόν παρέχονται στο πλαίσιο της διαδικασίας, ιδίως σχετικά με τις προδιαγραφές και τα σχετικά δικαιολογητικά

2.1.2 Επικοινωνία - Πρόσβαση στα έγγραφα της Σύμβασης

Όλες οι επικοινωνίες σε σχέση με τα βασικά στοιχεία της διαδικασίας σύναψης της σύμβασης, καθώς και όλες οι ανταλλαγές πληροφοριών, ιδίως η ηλεκτρονική υποβολή, εκτελούνται με τη χρήση της πλατφόρμας του Εθνικού Συστήματος Ηλεκτρονικών Δημοσίων Συμβάσεων (ΕΣΗΔΗΣ), μέσω της Διαδικτυακής πύλης www.promitheus.gov.gr του ως άνω συστήματος.

2.1.3 Παροχή Διευκρινίσεων

Τα σχετικά αιτήματα παροχής διευκρινίσεων υποβάλλονται ηλεκτρονικά, το αργότερο δέκα (10) ημέρες πριν από την καταληκτική ημερομηνία υποβολής των προσφορών και απαντώνται αντίστοιχα στο δικτυακό τόπο του διαγωνισμού μέσω της Διαδικτυακής πύλης www.promitheus.gov.gr, του Ε.Σ.Η.ΔΗ.Σ. Αιτήματα παροχής συμπληρωματικών πληροφοριών – διευκρινίσεων υποβάλλονται από εγγεγραμμένους στο σύστημα οικονομικούς φορείς, δηλαδή από εκείνους που διαθέτουν σχετικά διαπιστευτήρια που τους έχουν χορηγηθεί (όνομα χρήστη και κωδικό πρόσβασης) και απαραίτητα το ηλεκτρονικό αρχείο με το κείμενο των ερωτημάτων είναι ψηφιακά υπογεγραμμένο. Αιτήματα παροχής διευκρινίσεων που υποβάλλονται είτε με άλλο τρόπο είτε το ηλεκτρονικό αρχείο που τα συνοδεύει δεν είναι ψηφιακά υπογεγραμμένο, δεν εξετάζονται.

Λόγω του ότι η εγκατάσταση των προμηθευόμενων ειδών θα γίνει σε υφιστάμενη Ε.Ε.Λ. και Α/Σ, συνιστάται όπως οι διαγωνιζόμενοι έχουν ίδια αντίληψη της κατάστασης των εγκαταστάσεων της υφιστάμενη Ε.Ε.Λ. και Α/Σ Γαστούνης – Βαρθολομιού.

Η αναθέτουσα αρχή μπορεί να παρατείνει την προθεσμία παραλαβής των προσφορών, ούτως ώστε όλοι οι ενδιαφερόμενοι οικονομικοί φορείς να μπορούν να λάβουν γνώση όλων των αναγκαίων πληροφοριών για την κατάρτιση των προσφορών στις ακόλουθες περιπτώσεις:

α) όταν, για οποιονδήποτε λόγο, πρόσθετες πληροφορίες, αν και ζητήθηκαν από τον οικονομικό φορέα έγκαιρα, δεν έχουν παρασχεθεί το αργότερο έξι (6) ημέρες πριν από την προθεσμία που ορίζεται για την παραλαβή των προσφορών,

β) όταν τα έγγραφα της σύμβασης υφίστανται σημαντικές αλλαγές.

Η διάρκεια της παράτασης θα είναι ανάλογη με τη σπουδαιότητα των πληροφοριών ή των αλλαγών.

Όταν οι πρόσθετες πληροφορίες δεν έχουν ζητηθεί έγκαιρα ή δεν έχουν σημασία για την προετοιμασία κατάλληλων προσφορών, δεν απαιτείται παράταση των προθεσμιών.

2.1.4 Γλώσσα

Τα έγγραφα της σύμβασης έχουν συνταχθεί στην ελληνική γλώσσα

Τυχόν ενστάσεις ή προδικαστικές προσφυγές υποβάλλονται στην ελληνική γλώσσα.

Οι προσφορές και τα περιλαμβανόμενα σε αυτές στοιχεία συντάσσονται στην ελληνική γλώσσα ή συνοδεύονται από επίσημη μετάφρασή τους στην ελληνική γλώσσα.

Τα **αποδεικτικά έγγραφα** συγκαταλούνται από Έλληνικά έγγραφα που συνοδεύονται από επίσημη μετάφρασή τους στην ελληνική γλώσσα. Στα αλλοδαπά δημόσια έγγραφα και δικαιολογητικά εφαρμόζεται η Συνθήκη της Χάγης της 5.10.1961, που κυρώθηκε με το ν. 1497/1984 (Α'188). Ειδικά, τα αλλοδαπά ιδιωτικά έγγραφα μπορούν να συνοδεύονται από μετάφρασή τους στην ελληνική γλώσσα επικυρωμένη είτε από πρόσωπο αρμόδιο κατά τις διατάξεις της εθνικής νομοθεσίας είτε από πρόσωπο κατά νόμο αρμόδιο της χώρας στην οποία έχει συνταχθεί το έγγραφο.

Ενημερωτικά και τεχνικά φυλλάδια και άλλα έντυπα -εταιρικά ή μη- με ειδικό τεχνικό περιεχόμενο μπορούν να υποβάλλονται και στην Αγγλική γλώσσα, χωρίς να συνοδεύονται από μετάφραση στην ελληνική.

Κάθε μορφής επικοινωνία με την αναθέτουσα αρχή, καθώς και μεταξύ αυτής και του αναδόχου, θα γίνονται υποχρεωτικά στην ελληνική γλώσσα.

2.1.5 Εγγυήσεις

Οι εγγυητικές επιστολές των παραγράφων 2.2.2 και 4.1. εκδίδονται από πιστωτικά ιδρύματα που λειτουργούν νόμιμα στα κράτη - μέλη της Ένωσης ή του Ευρωπαϊκού Οικονομικού Χώρου ή στα κράτη-μέλη της ΣΔΣ και έχουν, σύμφωνα με τις ισχύουσες διατάξεις, το δικαίωμα αυτό. Μπορούν, επίσης, να εκδίδονται από το Ε.Τ.Α.Α. - Τ.Σ.Μ.Ε.Δ.Ε. ή να παρέχονται με γραμμάτιο του Ταμείου Παρακαταθηκών και Δανείων με παρακατάθεση σε αυτό του αντίστοιχου χρηματικού ποσού. Αν συσταθεί παρακαταθήκη με γραμμάτιο παρακατάθεσης χρεογράφων στο Ταμείο Παρακαταθηκών και Δανείων, τα τοκομερίδια ή μερίσματα που λήγουν κατά τη διάρκεια της εγγύησης επιστρέφονται μετά τη λήξη τους στον υπέρ ου η εγγύηση οικονομικό φορέα.

Οι εγγυητικές επιστολές εκδίδονται κατ' επιλογή των οικονομικών φορέων από έναν ή περισσότερους εκδότες της παραπάνω παραγράφου.

Οι εγγυήσεις αυτές περιλαμβάνουν κατ' ελάχιστον τα ακόλουθα στοιχεία: α) την ημερομηνία έκδοσης, β) τον εκδότη, γ) την αναθέτουσα αρχή προς την οποία απευθύνονται, δ) τον αριθμό της εγγύησης, ε) το ποσό που καλύπτει η εγγύηση, στ) την πλήρη επωνυμία, τον Α.Φ.Μ. και τη διεύθυνση του οικονομικού φορέα υπέρ του οποίου εκδίδεται η εγγύηση (στην περίπτωση ένωσης αναγράφονται όλα τα παραπάνω για κάθε μέλος της ένωσης), ζ) τους όρους ότι: αα) η εγγύηση παρέχεται ανέκκλητα και ανεπιφύλακτα, ο δε εκδότης παραιτείται του δικαιώματος της διαιρέσεως και της διζήσεως, και ββ) ότι σε περίπτωση κατάρτησης αυτής, το ποσό της κατάρτησης υπόκειται στο εκάστοτε ισχύον τέλος χαρτοσήμου, η) τα στοιχεία της σχετικής διακήρυξης και την ημερομηνία διενέργειας του διαγωνισμού, θ) την ημερομηνία λήξης ή τον χρόνο ισχύος της εγγύησης, ι) την ανάληψη υποχρέωσης από τον εκδότη της εγγύησης να καταβάλει το ποσό της εγγύησης ολικά ή μερικά εντός πέντε (5) ημερών μετά από απλή έγγραφη ειδοποίηση εκείνου προς τον οποίο απευθύνεται και ια) στην περίπτωση των εγγυήσεων καλής εκτέλεσης και προκαταβολής, τον αριθμό και τον τίτλο της σχετικής σύμβασης.

Οι εγγυητικές επιστολές πρέπει να είναι σύμφωνες με τα υποδείγματα του Παραρτήματος V.

Η αναθέτουσα αρχή επικοινωνεί με τους εκδότες των εγγυητικών επιστολών προκειμένου να διαπιστώσει την εγκυρότητά τους.

2.2 Δικαίωμα Συμμετοχής - Κριτήρια Ποιοτικής Επιλογής

2.2.1 Δικαίωμα συμμετοχής

1. Δικαίωμα συμμετοχής στη διαδικασία σύναψης της παρούσας σύμβασης έχουν φυσικά ή νομικά πρόσωπα και, σε περίπτωση ενώσεων οικονομικών φορέων, τα μέλη αυτών, που είναι εγκατεστημένα σε:

α) κράτος-μέλος της Ένωσης,

β) κράτος-μέλος του Ευρωπαϊκού Οικονομικού Χώρου (Ε.Ο.Χ.),

γ) τρίτες χώρες που έχουν υπογράψει και κυρώσει τη ΣΔΣ, στο βαθμό που η υπό ανάθεση δημόσια σύμβαση καλύπτεται από τα Παραρτήματα 1, 2, 4 και 5 και τις γενικές σημειώσεις του σχετικού με την Ένωση Προσαρτήματος Ι της ως άνω Συμφωνίας, καθώς και

δ) σε τρίτες χώρες που δεν εμπίπτουν στην περιγραφή της υποπαραγράφου και έχουν συνάψει διμερείς ή πολυμερείς συμφωνίες με την Ένωση σε θέματα διαδικασιών ανάθεσης δημοσίων συμβάσεων.

2. Οι ενώσεις οικονομικών φορέων, συμπεριλαμβανομένων και των προσωρινών συμπράξεων, δεν απαιτείται να περιβληθούν συγκεκριμένη νομική μορφή για την υποβολή προσφοράς. Η Α.Α. μπορεί να απαιτήσει από τις ενώσεις οικονομικών φορέων να περιβληθούν συγκεκριμένη νομική μορφή, εφόσον τους ανατεθεί η σύμβαση.

3. Στις περιπτώσεις υποβολής προσφοράς από ένωση οικονομικών φορέων, όλα τα μέλη της ευθύνονται έναντι της αναθέτουσας αρχής αλληλέγγυα και εις ολόκληρον.

2.2.2 Εγγύηση συμμετοχής

2.2.2.1. Για την έγκυρη συμμετοχή στη διαδικασία σύναψης της παρούσας σύμβασης, κατατίθεται από τους συμμετέχοντες οικονομικούς φορείς (προσφέροντες), εγγυητική επιστολή συμμετοχής, που ανέρχεται στο ποσό των **είκοσι επτά χιλιάδων τετρακοσίων δέκα και ογδόντα δύο ευρώ (27.410,82)** και θα είναι σύμφωνη με το υπόδειγμα του Παραρτήματος V.

Στην περίπτωση ένωσης οικονομικών φορέων, η εγγύηση συμμετοχής περιλαμβάνει και τον όρο ότι η εγγύηση καλύπτει τις υποχρεώσεις όλων των οικονομικών φορέων που συμμετέχουν στην ένωση.

Η εγγύηση συμμετοχής πρέπει να ισχύει τουλάχιστον για τριάντα (30) ημέρες μετά τη λήξη του χρόνου ισχύος της προσφοράς του άρθρου 2.4.5 της παρούσας, ήτοι μέχρι 8-9-2019, άλλως η προσφορά απορρίπτεται. Η αναθέτουσα αρχή μπορεί, πριν τη λήξη της προσφοράς, να ζητά από τον προσφέροντα να παρατείνει, πριν τη λήξη τους, τη διάρκεια ισχύος της προσφοράς και της εγγύησης συμμετοχής.

2.2.2.2. Η εγγύηση συμμετοχής επιστρέφεται στον ανάδοχο με την προσκόμιση της εγγύησης καλής εκτέλεσης.

Η εγγύηση συμμετοχής επιστρέφεται στους λοιπούς προσφέροντες σύμφωνα με τα ειδικότερα οριζόμενα στο άρθρο 72 του ν.4412/2016.

2.2.2.3. Η εγγύηση συμμετοχής καταπίπτει, αν ο προσφέρων αποσύρει την προσφορά του κατά τη διάρκεια ισχύος αυτής, παρέχει ψευδή στοιχεία ή πληροφορίες που αναφέρονται στα άρθρα 2.2.3 έως 2.2.8, δεν προσκομίσει εγκαίρως τα προβλεπόμενα από την παρούσα δικαιολογητικά ή δεν προσέλθει εγκαίρως για υπογραφή της σύμβασης.

2.2.3 Λόγοι αποκλεισμού

Αποκλείεται από τη συμμετοχή στην παρούσα διαδικασία σύναψης σύμβασης (διαγωνισμό) προσφέρων οικονομικός φορέας, εφόσον συντρέχει στο πρόσωπό του (εάν πρόκειται για μεμονωμένο φυσικό ή νομικό πρόσωπο) ή σε ένα από τα μέλη του (εάν πρόκειται για ένωση οικονομικών φορέων) ένας ή περισσότεροι από τους ακόλουθους λόγους:

2.2.3.1. Όταν υπάρχει σε βάρος του αμετάκλητη καταδικαστική απόφαση για έναν από τους ακόλουθους λόγους :

α) συμμετοχή σε εγκληματική οργάνωση, όπως αυτή ορίζεται στο άρθρο 2 της απόφασης-πλαίσιο 2008/841/ΔΕΥ του Συμβουλίου της 24ης Οκτωβρίου 2008, για την καταπολέμηση του οργανωμένου εγκλήματος (ΕΕ L 300 της 11.11.2008 σ.42),

β) δωροδοκία, όπως ορίζεται στο άρθρο 3 της σύμβασης περί της καταπολέμησης της διαφθοράς στην οποία ενέχονται υπάλληλοι των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων ή των κρατών-μελών της Ένωσης (ΕΕ C 195 της 25.6.1997, σ. 1) και στην παράγραφο 1 του άρθρου 2 της απόφασης-πλαίσιο 2003/568/ΔΕΥ του Συμβουλίου της 22ας Ιουλίου 2003, για την καταπολέμηση της δωροδοκίας στον ιδιωτικό τομέα (ΕΕ L 192 της 31.7.2003, σ. 54), καθώς και όπως ορίζεται στην κείμενη νομοθεσία ή στο εθνικό δίκαιο του οικονομικού φορέα,

γ) απάτη, κατά την έννοια του άρθρου 1 της σύμβασης σχετικά με την προστασία των οικονομικών συμφερόντων των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων (ΕΕ C 316 της 27.11.1995, σ. 48), η οποία κυρώθηκε με το ν. 2803/2000 (Α' 48),

δ) τρομοκρατικά εγκλήματα ή εγκλήματα συνδεδεμένα με τρομοκρατικές δραστηριότητες, όπως ορίζονται, αντιστοίχως, στα άρθρα 1 και 3 της απόφασης-πλαίσιο 2002/475/ΔΕΥ του Συμβουλίου της 13ης Ιουνίου 2002, για την καταπολέμηση της τρομοκρατίας (ΕΕ L 164 της 22.6.2002, σ. 3) ή ηθική αυτουργία ή συνέργεια ή απόπειρα διάπραξης εγκλήματος, όπως ορίζονται στο άρθρο 4 αυτής,

ε) νομιμοποίηση εσόδων από παράνομες δραστηριότητες ή χρηματοδότηση της τρομοκρατίας, όπως αυτές ορίζονται στο άρθρο 1 της Οδηγίας 2005/60/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 26ης Οκτωβρίου 2005, σχετικά με την πρόληψη της χρησιμοποίησης του χρηματοπιστωτικού συστήματος για τη νομιμοποίηση εσόδων από παράνομες δραστηριότητες και τη χρηματοδότηση της τρομοκρατίας (ΕΕ L 309 της 25.11.2005, σ. 15), η οποία ενσωματώθηκε στην εθνική νομοθεσία με το ν. 3691/2008 (Α' 166),

στ) παιδική εργασία και άλλες μορφές εμπορίας ανθρώπων, όπως ορίζονται στο άρθρο 2 της Οδηγίας 2011/36/ΕΕ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 5ης Απριλίου 2011, για την πρόληψη και την καταπολέμηση της εμπορίας ανθρώπων και για την προστασία των θυμάτων της, καθώς και για την αντικατάσταση της απόφασης-πλαίσιο 2002/629/ΔΕΥ του Συμβουλίου (ΕΕ L 101 της 15.4.2011, σ. 1), η οποία ενσωματώθηκε στην εθνική νομοθεσία με το ν. 4198/2013 (Α' 215).

Ο οικονομικός φορέας αποκλείεται, επίσης, όταν το πρόσωπο εις βάρος του οποίου εκδόθηκε τελεσίδικη καταδικαστική απόφαση είναι μέλος του διοικητικού, διευθυντικού ή εποπτικού οργάνου του ή έχει εξουσία εκπροσώπησης, λήψης αποφάσεων ή ελέγχου σε αυτό.

- Στις περιπτώσεις εταιρειών περιορισμένης ευθύνης (Ε.Π.Ε.) και προσωπικών εταιρειών (Ο.Ε. και Ε.Ε.) και ΙΚΕ ιδιωτικών κεφαλαιουχικών εταιρειών, η υποχρέωση του προηγούμενου εδαφίου αφορά κατ' ελάχιστον στους διαχειριστές.
- Στις περιπτώσεις ανωνύμων εταιρειών (Α.Ε.), η υποχρέωση του προηγούμενου εδαφίου αφορά κατ' ελάχιστον τον Διευθύνοντα Σύμβουλο, καθώς και όλα τα μέλη του Διοικητικού Συμβουλίου.
- Στις περιπτώσεις Συνεταιρισμών η υποχρέωση του προηγούμενου εδαφίου αφορά στα μέλη του Διοικητικού Συμβουλίου
- Σε όλες τις υπόλοιπες περιπτώσεις νομικών προσώπων, η υποχρέωση των προηγούμενων εδαφίων αφορά στους νόμιμους εκπροσώπους τους.

Εάν στις ως άνω περιπτώσεις (α) έως (στ) η περίοδος αποκλεισμού δεν έχει καθοριστεί με αμετάκλητη απόφαση, αυτή ανέρχεται σε πέντε (5) έτη από την ημερομηνία της καταδίκης με αμετάκλητη απόφαση.

2.2.3.2. Στις ακόλουθες περιπτώσεις:

α) όταν ο προσφέρων έχει αθετήσει τις υποχρεώσεις του όσον αφορά στην καταβολή φόρων ή εισφορών κοινωνικής ασφάλισης και αυτό έχει διαπιστωθεί από δικαστική ή διοικητική απόφαση με τελεσίδικη και δεσμευτική ισχύ, σύμφωνα με διατάξεις της χώρας όπου είναι εγκατεστημένος ή την εθνική νομοθεσία και

β) όταν η αναθέτουσα αρχή μπορεί να αποδείξει με τα κατάλληλα μέσα ότι ο προσφέρων έχει αθετήσει τις υποχρεώσεις του όσον αφορά την καταβολή φόρων ή εισφορών κοινωνικής ασφάλισης.

Αν ο προσφέρων είναι Έλληνας πολίτης ή έχει την εγκατάστασή του στην Ελλάδα, οι υποχρεώσεις του που αφορούν τις εισφορές κοινωνικής ασφάλισης καλύπτουν τόσο την κύρια όσο και την επικουρική ασφάλιση.

Δεν αποκλείεται ο προσφέρων οικονομικός φορέας, όταν έχει εκπληρώσει τις υποχρεώσεις του είτε καταβάλλοντας τους φόρους ή τις εισφορές κοινωνικής ασφάλισης που οφείλει, συμπεριλαμβανομένων, κατά περίπτωση, των δεδουλευμένων τόκων ή των προστίμων είτε υπαγόμενος σε δεσμευτικό διακανονισμό για την καταβολή τους.

γ) η Αναθέτουσα Αρχή γνωρίζει ή μπορεί να αποδείξει με τα κατάλληλα μέσα ότι έχουν επιβληθεί σε βάρος του οικονομικού φορέα, μέσα σε χρονικό διάστημα δύο (2) ετών πριν από την ημερομηνία λήξης

της προθεσμίας υποβολής προσφοράς, οι οποίες επιβάλλονται προστίμου από τα αρμόδια ελεγκτικά όργανα του Σώματος Επιθεώρησης Εργασίας για παραβάσεις της εργατικής νομοθεσίας που χαρακτηρίζονται, σύμφωνα με την υπουργική απόφαση 2063/Δ1632/2011 (Β' 266), όπως εκάστοτε ισχύει, ως «υψηλής» ή «πολύ υψηλής» σοβαρότητας, οι οποίες προκύπτουν αθροιστικά από τρεις (3) διενεργηθέντες ελέγχους, ή ββ) δύο (2) πράξεις επιβολής προστίμου από τα αρμόδια ελεγκτικά όργανα του Σώματος Επιθεώρησης Εργασίας για παραβάσεις της εργατικής νομοθεσίας που αφορούν την αδήλωτη εργασία, οι οποίες προκύπτουν αθροιστικά από δύο (2) διενεργηθέντες ελέγχους. Οι υπό αα' και ββ' κυρώσεις πρέπει να έχουν αποκτήσει τελεσίδικη και δεσμευτική ισχύ.

2.2.3.3. Κατ' εξαίρεση, επίσης, ο προσφέρων δεν αποκλείεται, όταν ο αποκλεισμός, σύμφωνα με την παράγραφο 2.2.3.2, θα ήταν σαφώς δυσανάλογος, ιδίως όταν μόνο μικρά ποσά των φόρων ή των εισφορών κοινωνικής ασφάλισης δεν έχουν καταβληθεί ή όταν ο οικονομικός φορέας ενημερώθηκε σχετικά με το ακριβές ποσό που οφείλεται λόγω αθέτησης των υποχρεώσεων του όσον αφορά στην καταβολή φόρων ή εισφορών κοινωνικής ασφάλισης σε χρόνο κατά τον οποίο δεν είχε τη δυνατότητα να λάβει μέτρα, σύμφωνα με το τελευταίο εδάφιο της παρ. 2 του άρθρου 73 ν. 4412/2016, πριν από την εκπνοή της προθεσμίας της προθεσμίας υποβολής προσφοράς.

2.2.3.4. Αποκλείεται από τη συμμετοχή στη διαδικασία σύναψης της παρούσας σύμβασης, προσφέρων οικονομικός φορέας σε οποιαδήποτε από τις ακόλουθες καταστάσεις:

(α) εάν έχει αθετήσει τις υποχρεώσεις που προβλέπονται στην παρ. 2 του άρθρου 18 του ν. 4412/2016,

(β) εάν τελεί υπό πτώχευση ή έχει υπαχθεί σε διαδικασία εξυγίανσης ή ειδικής **εκκαθάρισης** ή τελεί υπό αναγκαστική διαχείριση από εκκαθαριστή ή από το δικαστήριο ή έχει υπαχθεί σε διαδικασία πτωχευτικού συμβιβασμού ή έχει αναστείλει τις επιχειρηματικές του δραστηριότητες ή εάν βρίσκεται σε οποιαδήποτε ανάλογη κατάσταση προκύπτουσα από παρόμοια διαδικασία, προβλεπόμενη σε εθνικές διατάξεις νόμου. Η αναθέτουσα αρχή μπορεί να μην αποκλείει έναν οικονομικό φορέα ο οποίος βρίσκεται σε μία εκ των καταστάσεων που αναφέρονται στην περίπτωση αυτή, υπό την προϋπόθεση ότι αποδεικνύει ότι ο εν λόγω φορέας είναι σε θέση να εκτελέσει τη σύμβαση, λαμβάνοντας υπόψη τις ισχύουσες διατάξεις και τα μέτρα για τη συνέχιση της επιχειρηματικής του λειτουργίας,

(γ) υπάρχουν επαρκώς εύλογες ενδείξεις που οδηγούν στο συμπέρασμα ότι ο οικονομικός φορέας συνήψε συμφωνίες με άλλους οικονομικούς φορείς με στόχο τη στρέβλωση του ανταγωνισμού,

δ) εάν μία κατάσταση σύγκρουσης συμφερόντων κατά την έννοια του άρθρου 24 του ν. 4412/2016 δεν μπορεί να θεραπευθεί αποτελεσματικά με άλλα, λιγότερο παρεμβατικά, μέσα,

(ε) εάν μία κατάσταση στρέβλωσης του ανταγωνισμού από την πρότερη συμμετοχή του οικονομικού φορέα κατά την προετοιμασία της διαδικασίας σύναψης σύμβασης, κατά τα οριζόμενα στο άρθρο 48 του ν. 4412/2016, δεν μπορεί να θεραπευθεί με άλλα, λιγότερο παρεμβατικά, μέσα,

(στ) εάν έχει επιδείξει σοβαρή ή επαναλαμβανόμενη πλημμέλεια κατά την εκτέλεση ουσιώδους απαίτησης στο πλαίσιο προηγούμενης δημόσιας σύμβασης, προηγούμενης σύμβασης με αναθέτοντα φορέα ή προηγούμενης σύμβασης παραχώρησης που είχε ως αποτέλεσμα την πρόωρη καταγγελία της προηγούμενης σύμβασης, αποζημιώσεις ή άλλες παρόμοιες κυρώσεις,

(ζ) εάν έχει κριθεί ένοχος σοβαρών ψευδών δηλώσεων κατά την παροχή των πληροφοριών που απαιτούνται για την εξακρίβωση της απουσίας των λόγων αποκλεισμού ή την πλήρωση των κριτηρίων επιλογής, έχει αποκρύψει τις πληροφορίες αυτές ή δεν είναι σε θέση να προσκομίσει τα δικαιολογητικά που απαιτούνται κατ' εφαρμογή του άρθρου 23 της παρούσας,

(η) εάν επιχείρησε να επηρεάσει με αθέμιτο τρόπο τη διαδικασία λήψης αποφάσεων της αναθέτουσας αρχής, να αποκτήσει εμπιστευτικές πληροφορίες που ενδέχεται να του αποφέρουν αθέμιτο πλεονέκτημα στη διαδικασία σύναψης σύμβασης ή να παράσχει εξ αμελείας παραπλανητικές πληροφορίες που ενδέχεται να επηρεάσουν ουσιωδώς τις αποφάσεις που αφορούν τον αποκλεισμό, την επιλογή ή την ανάθεση,

(θ) εάν έχει διαπράξει σοβαρά επαγγελματικά παραπτώματα, το οποίο είτε ευαμφιβόλω την ακεραιότητά του, για το οποίο του επιβλήθηκε ποινή που του στερεί το δικαίωμα συμμετοχής σε διαδικασία σύναψης σύμβασης δημοσίων έργων και καταλαμβάνει τη συγκεκριμένη διαδικασία.

Εάν στις ως άνω περιπτώσεις (α) έως (η) η περίοδος αποκλεισμού δεν έχει καθοριστεί με αμετάκλητη απόφαση, αυτή ανέρχεται σε τρία (3) έτη από την ημερομηνία του σχετικού γεγονότος.

2.2.3.5. Αποκλείεται, επίσης, προσφέρων οικονομικός φορέας από τη συμμετοχή στη διαδικασία σύναψης της παρούσας σύμβασης εάν συντρέχουν οι προϋποθέσεις εφαρμογής της παρ. 4 του άρθρου 8 του ν. 3310/2005, όπως ισχύει (αμιγώς εθνικός λόγος αποκλεισμού).

2.2.3.6. Ο προσφέρων αποκλείεται σε οποιοδήποτε χρονικό σημείο κατά τη διάρκεια της διαδικασίας σύναψης της παρούσας σύμβασης, όταν αποδεικνύεται ότι βρίσκεται, λόγω πράξεων ή παραλείψεων του, είτε πριν είτε κατά τη διαδικασία, σε μία από τις ως άνω περιπτώσεις

2.2.3.7. Προσφέρων οικονομικός φορέας που εμπίπτει σε μια από τις καταστάσεις που αναφέρονται στις παραγράφους 2.2.3.1 και 2.2.3.4 μπορεί να προσκομίζει στοιχεία προκειμένου να αποδείξει ότι τα μέτρα που έλαβε επαρκούν για να αποδείξουν την αξιοπιστία του, παρότι συντρέχει ο σχετικός λόγος αποκλεισμού (αυτοκάθαρση). Εάν τα στοιχεία κριθούν επαρκή, ο εν λόγω οικονομικός φορέας δεν αποκλείεται από τη διαδικασία σύναψης σύμβασης. Τα μέτρα που λαμβάνονται από τους οικονομικούς φορείς αξιολογούνται σε συνάρτηση με τη σοβαρότητα και τις ιδιαίτερες περιστάσεις του ποινικού αδικήματος ή του παραπτώματος. Αν τα μέτρα κριθούν ανεπαρκή, γνωστοποιείται στον οικονομικό φορέα το σκεπτικό της απόφασης αυτής. Οικονομικός φορέας που έχει αποκλειστεί, σύμφωνα με τις κείμενες διατάξεις, με τελεσίδικη απόφαση, σε εθνικό επίπεδο, από τη συμμετοχή σε διαδικασίες σύναψης σύμβασης ή ανάθεσης παραχώρησης δεν μπορεί να κάνει χρήση της ανωτέρω δυνατότητας κατά την περίοδο του αποκλεισμού που ορίζεται στην εν λόγω απόφαση.

2.2.3.8. Η απόφαση για την διαπίστωση της επάρκειας ή μη των επανορθωτικών μέτρων κατά την προηγούμενη παράγραφο εκδίδεται σύμφωνα με τα οριζόμενα στις παρ. 8 και 9 του άρθρου 73 του ν. 4412/2016.

2.2.3.9. Οικονομικός φορέας, στον οποίο έχει επιβληθεί, με την κοινή υπουργική απόφαση του άρθρου 74 του ν. 4412/2016, η ποινή του αποκλεισμού αποκλείεται αυτοδίκαια και από την παρούσα διαδικασία σύναψης της σύμβασης.

Κριτήρια Επιλογής

2.2.4 Καταλληλόλητα άσκησης επαγγελματικής δραστηριότητας

Οι οικονομικοί φορείς που συμμετέχουν στη διαδικασία σύναψης της παρούσας σύμβασης απαιτείται να ασκούν εμπορική ή βιομηχανική ή βιοτεχνική δραστηριότητα συναφή με το αντικείμενο της προμήθειας. Οι οικονομικοί φορείς που είναι εγκατεστημένοι σε κράτος μέλος της Ευρωπαϊκής Ένωσης απαιτείται να είναι εγγεγραμμένοι σε ένα από τα επαγγελματικά ή εμπορικά μητρώα που τηρούνται στο κράτος εγκατάστασής τους ή να ικανοποιούν οποιαδήποτε άλλη απαίτηση ορίζεται στο Παράρτημα ΧΙ του Προσαρτήματος Α' του ν. 4412/2016. Στην περίπτωση οικονομικών φορέων εγκατεστημένων σε κράτος μέλος του Ευρωπαϊκού Οικονομικού Χώρου (Ε.Ο.Χ) ή σε τρίτες χώρες που προσχωρήσει στη ΣΔΣ, ή σε τρίτες χώρες που δεν εμπíπτουν στην προηγούμενη περίπτωση και έχουν συνάψει διμερείς ή πολυμερείς συμφωνίες με την Ένωση σε θέματα διαδικασιών ανάθεσης δημοσίων συμβάσεων, απαιτείται να είναι εγγεγραμμένοι σε αντίστοιχα επαγγελματικά ή εμπορικά μητρώα. Οι εγκατεστημένοι στην Ελλάδα οικονομικοί φορείς απαιτείται να είναι εγγεγραμμένοι στο Βιοτεχνικό ή Εμπορικό ή Βιομηχανικό Επιμελητήριο ή στο Μητρώο Κατασκευαστών Αμυντικού Υλικού-

2.2.5 Οικονομική και χρηματοοικονομική επάρκεια

Όσον αφορά την οικονομική και χρηματοοικονομική επάρκεια για την παρούσα διαδικασία σύναψης σύμβασης, οι οικονομικοί φορείς απαιτείται :

1. να διαθέτουν-πιστοληπτική ικανότητα (όχι εγγυητικών επιστολών) ύψους τουλάχιστον ίσου με το 50% του ενδεικτικού τιμήματος της προμήθειας χωρίς ΦΠΑ .

2. μέσο γενικό ετήσιο κύκλο εργασιών στο αντικείμενο της προμηθειών εξοπλισμού επεξεργασίας νερού χρήσεις, τα αποτελέσματα των οποίων έχουν δημοσιευτεί, όσο ο προϋπολογισμός της δημοπρατούμενης προμήθειας ήτοι 1.370.541,16 € .

3. μέσο ειδικό ετήσιο κύκλο εργασιών στο αντικείμενο των προμηθειών εξοπλισμού επεξεργασίας νερού και υγρών αποβλήτων κατά τα τελευταία 3 έτη (2015-2017), τουλάχιστον 550.000 € .

2.2.6 Τεχνική και επαγγελματική ικανότητα

Όσον αφορά στην τεχνική και επαγγελματική ικανότητα για την παρούσα διαδικασία σύναψης σύμβασης, οι οικονομικοί φορείς απαιτείται :

α) κατά τη διάρκεια των τελευταίων 3 ετών (2015-2017) :

- να έχουν εγκαταστήσει **επιτυχώς και λειτουργήσει δοκιμαστικά με παροχή λυμάτων (για τουλάχιστον 6 μήνες)** τον εξοπλισμό σε τουλάχιστον μία Μονάδα Επεξεργασίας Αστικών Λυμάτων δυναμικότητας ίσης ή μεγαλύτερης των 10.000 κατοίκων. Τα παραπάνω επιβάλλεται να βεβαιώνονται από πιστοποιητικά της αρμόδιας Αρχής.

2.2.7 Πρότυπα διασφάλισης ποιότητας και πρότυπα περιβαλλοντικής διαχείρισης

Οι οικονομικοί φορείς για την παρούσα διαδικασία σύναψης σύμβασης οφείλουν να συμμορφώνονται :

α) με το πρότυπο διασφάλισης ποιότητας ISO 9001:2008

β) με το πρότυπο περιβαλλοντικής διαχείρισης ISO 14001:2004

γ) με το πρότυπο ασφάλειας και υγιεινής OHSAS 18001:2007

στο πεδίο των προμηθειών περιβαλλοντικών συστημάτων καθώς και στη λειτουργία περιβαλλοντικών έργων.

Στην περίπτωση συμμετοχής Ένωσης Οικονομικών Φορέων η παραπάνω απαίτηση πρέπει να πληρείται από όλα τα μέλη της Ένωσης .

2.2.8 Στήριξη στην ικανότητα τρίτων

Οι οικονομικοί φορείς μπορούν, όσον αφορά τα κριτήρια της οικονομικής και χρηματοοικονομικής επάρκειας (της παραγράφου 2.2.5) και τα σχετικά με την τεχνική και επαγγελματική ικανότητα (της παραγράφου 2.2.6), να στηρίζονται στις ικανότητες άλλων φορέων, ασχέτως της νομικής φύσης των δεσμών τους με αυτούς. **Στην περίπτωση αυτή, αποδεικνύουν ότι θα έχουν στη διάθεσή τους τους αναγκαίους πόρους, με την προσκόμιση της σχετικής δέσμευσης των φορέων στην ικανότητα των οποίων στηρίζονται.**

-Ειδικά, όσον αφορά στα κριτήρια επαγγελματικής ικανότητας που σχετίζονται με τους τίτλους σπουδών και τα επαγγελματικά προσόντα που ορίζονται στην περίπτωση στ' του Μέρους ΙΙ του Παραρτήματος ΧΙΙ του Προσαρτήματος Α' του ν. 4412/2016 ή με την σχετική επαγγελματική εμπειρία, οι οικονομικοί φορείς, μπορούν να στηρίζονται στις ικανότητες άλλων φορέων, μόνο, εάν οι τελευταίοι θα εκτελέσουν τις εργασίες ή τις υπηρεσίες για τις οποίες απαιτούνται οι συγκεκριμένες ικανότητες.

Όταν οι οικονομικοί φορείς στηρίζονται στις ικανότητες άλλων φορέων όσον αφορά τα κριτήρια που σχετίζονται με την απαιτούμενη με τη διακήρυξη οικονομική και χρηματοοικονομική επάρκεια, οι εν λόγω οικονομικοί φορείς και αυτοί στους οποίους στηρίζονται είναι από κοινού υπεύθυνοι για την εκτέλεση της σύμβασης.

Υπό τους ίδιους όρους οι ενώσεις οικονομικών φορέων μπορούν να στηρίζονται στις ικανότητες των συμμετεχόντων στην ένωση ή άλλων φορέων.

2.2.9 Κανόνες απόδειξης ποιοτικής επιλογής

2.2.9.1 Προκαταρκτική απόδειξη κατά την υποβολή προσφορών

Προς προκαταρκτική απόδειξη ότι οι προσφέροντες οικονομικοί φορείς: α) δεν βρίσκονται σε μία από τις καταστάσεις της παραγράφου 2.2.3 και β) πληρούν τα σχετικά κριτήρια επιλογής των παραγράφων 2.2.4, 2.2.5, 2.2.6 και 2.2.7 της παρούσης, προσκομίζουν κατά την υποβολή της προσφοράς τους ως δικαιολογητικό συμμετοχής, το προβλεπόμενο από το άρθρο 79 παρ. 1 και 3 του ν. 4412/2016 Ευρωπαϊκό Ενιαίο Έγγραφο Σύμβασης (ΕΕΕΣ), σύμφωνα με το επισυναπτόμενες οδηγίες στην παρούσα Παραρτήματα VII, το οποίο αποτελεί ενημερωμένη υπεύθυνη δήλωση, με τις συνέπειες του ν. 1599/1986. Το ΕΕΕΣ καταρτίζεται βάσει του τυποποιημένου εντύπου του Παραρτήματος 2 του Κανονισμού (ΕΕ) 2016/7 και συμπληρώνεται από τους προσφέροντες οικονομικούς φορείς σύμφωνα με τις οδηγίες του Παραρτήματος 1¹.

2.2.9.2 Αποδεικτικά μέσα

A. Το δικαίωμα συμμετοχής των οικονομικών φορέων και οι όροι και προϋποθέσεις συμμετοχής τους, όπως ορίζονται στις παραγράφους 2.2.1 έως 2.2.8, κρίνονται κατά την υποβολή της προσφοράς, κατά την υποβολή των δικαιολογητικών της παρούσας και κατά τη σύναψη της σύμβασης στις περιπτώσεις του άρθρου 105 παρ. 3 περ. γ του ν. 4412/2016.

Στην περίπτωση που προσφέρων οικονομικός φορέας ή ένωση αυτών στηρίζεται στις ικανότητες άλλων φορέων, σύμφωνα με την παράγραφο 2.2.8. της παρούσας, οι φορείς στην ικανότητα των οποίων στηρίζεται υποχρεούνται στην υποβολή των δικαιολογητικών που αποδεικνύουν ότι δεν συντρέχουν οι λόγοι αποκλεισμού της παραγράφου 2.2.3 της παρούσας και ότι πληρούν τα σχετικά κριτήρια επιλογής κατά περίπτωση (παράγραφοι 2.2.4- 2.2.8).

Ο οικονομικός φορέας υποχρεούται να αντικαταστήσει έναν φορέα στην ικανότητα του οποίου στηρίζεται, εφόσον ο τελευταίος δεν πληροί το σχετικό κριτήριο επιλογής ή για τον οποίο συντρέχουν λόγοι αποκλεισμού των παραγράφων 2.2.3.1, 2.2.3.2 και 2.2.3.4.

Οι οικονομικοί φορείς δεν υποχρεούνται να υποβάλλουν δικαιολογητικά ή άλλα αποδεικτικά στοιχεία, αν και στο μέτρο που η αναθέτουσα αρχή έχει τη δυνατότητα να λαμβάνει τα πιστοποιητικά ή τις συναφείς πληροφορίες απευθείας μέσω πρόσβασης σε εθνική βάση δεδομένων σε οποιοδήποτε κράτος - μέλος της Ένωσης, η οποία διατίθεται δωρεάν, όπως εθνικό μητρώο συμβάσεων, εικονικό φάκελο επιχείρησης, ηλεκτρονικό σύστημα αποθήκευσης εγγράφων ή σύστημα προεπιλογής. Η δήλωση για την πρόσβαση σε εθνική βάση δεδομένων εμπεριέχεται στο Ευρωπαϊκό Ενιαίο Έγγραφο Σύμβασης (ΕΕΕΣ)

Οι οικονομικοί φορείς δεν υποχρεούνται να υποβάλουν δικαιολογητικά, όταν η αναθέτουσα αρχή που έχει αναθέσει τη σύμβαση διαθέτει ήδη τα ως άνω δικαιολογητικά και αυτά εξακολουθούν να ισχύουν.

B. 1. Για την απόδειξη της μη συνδρομής των λόγων αποκλεισμού της παραγράφου 2.2.3 οι προσφέροντες οικονομικοί φορείς προσκομίζουν αντίστοιχα τα παρακάτω δικαιολογητικά:

α) για την παράγραφο 2.2.3.1 απόσπασμα του σχετικού μητρώου, όπως του ποινικού μητρώου ή, ελλείψει αυτού, ισοδύναμο έγγραφο που εκδίδεται από αρμόδια δικαστική ή διοικητική αρχή του κράτους-μέλους ή της χώρας καταγωγής ή της χώρας όπου είναι εγκατεστημένος ο οικονομικός φορέας, από το οποίο προκύπτει ότι πληρούνται αυτές οι προϋποθέσεις. Η υποχρέωση προσκόμισης του ως άνω αποσπάσματος αφορά και στα μέλη του διοικητικού, διευθυντικού ή εποπτικού οργάνου του εν λόγω οικονομικού φορέα ή στα πρόσωπα που έχουν εξουσία εκπροσώπησης, λήψης αποφάσεων ή ελέγχου σε αυτό κατά τα ειδικότερα αναφερόμενα στην ως άνω παράγραφο,

β) για τις παραγράφους 2.2.3.2 (καταβολή φόρων και εισφορών κοινωνικής ασφάλισης) και 2.2.3.4 περίπτωση β' 2 (πτώχευση, εξυγίανση, αναγκαστική διαχείριση κτλ.) πιστοποιητικό που εκδίδεται από την αρμόδια αρχή του οικείου κράτους - μέλους ή χώρας.

Ειδικότερα για τους οικονομικούς φορείς που είναι εγκατεστημένοι στην Ελλάδα, τα πιστοποιητικά ότι δεν τελούν υπό πτώχευση, πτωχευτικό συμβιβασμό ή υπό αναγκαστική διαχείριση ή ότι δεν έχουν υπαχθεί σε διαδικασία εξυγίανσης, εκδίδονται από το αρμόδιο Πρωτοδικείο της έδρας του οικονομικού φορέα. Το

¹ Στην ηλεκτρονική διεύθυνση http://www.eprocurement.gov.gr/webcenter/files/anakinoseis/eees_odigies.pdf, αναρτώνται οδηγίες για την ηλεκτρονική συμπλήρωση του ΕΕΕΣ και συμβουλές σχετικά με τη χρήση της υπηρεσίας eΕΕΕΣ.

πιστοποιητικό ότι το φυσικό πρόσωπο δεν έχει τεθεί υπό εκκαθάριση με δικαστική απόφαση εκδίδεται από το οικείο Πρωτοδικείο της έδρας του οικονομικού φορέα, το δε πιστοποιητικό ότι δεν έχει τεθεί υπό εκκαθάριση με απόφαση των εταίρων εκδίδεται από το Γ.Ε.Μ.Η., σύμφωνα με τις κείμενες διατάξεις, ως κάθε φορά ισχύουν. Τα φυσικά πρόσωπα (ατομικές επιχειρήσεις) δεν προσκομίζουν πιστοποιητικό περί μη θέσεως σε εκκαθάριση.

Η μη αναστολή των επιχειρηματικών δραστηριοτήτων του οικονομικού φορέα, για τους εγκατεστημένους στην Ελλάδα οικονομικούς φορείς αποδεικνύεται μέσω της ηλεκτρονικής πλατφόρμας της Ανεξάρτητης Αρχής Δημοσίων Εσόδων.

Αν το κράτος-μέλος ή η εν λόγω χώρα δεν εκδίδει τέτοιου είδους έγγραφο ή πιστοποιητικό ή όπου το έγγραφο ή το πιστοποιητικό αυτό δεν καλύπτει όλες τις περιπτώσεις που αναφέρονται στις παραγράφους 2.2.3.1 και 2.2.3.2 και στην περίπτωση β' της παραγράφου 2.2.3.4, το έγγραφο ή το πιστοποιητικό μπορεί να αντικαθίσταται από ένορκη βεβαίωση ή, στα κράτη - μέλη ή στις χώρες όπου δεν προβλέπεται ένορκη βεβαίωση, από υπεύθυνη δήλωση του ενδιαφερομένου ενώπιον αρμόδιας δικαστικής ή διοικητικής αρχής, συμβολαιογράφου ή αρμόδιου επαγγελματικού ή εμπορικού οργανισμού του κράτους - μέλους ή της χώρας καταγωγής ή της χώρας όπου είναι εγκατεστημένος ο οικονομικός φορέας.

Οι αρμόδιες δημόσιες αρχές παρέχουν, όπου κρίνεται αναγκαίο, επίσημη δήλωση στην οποία αναφέρεται ότι δεν εκδίδονται τα έγγραφα ή τα πιστοποιητικά της παρούσας παραγράφου ή ότι τα έγγραφα αυτά δεν καλύπτουν όλες τις περιπτώσεις που αναφέρονται στις παραγράφους 2.2.3.1 και 2.2.3.2 και στην περίπτωση β' της παραγράφου 2.2.3.4.

- Για τις λοιπές περιπτώσεις της παραγράφου 2.2.3.4 υπεύθυνη δήλωση του προσφέροντος οικονομικού φορέα ότι δεν συντρέχουν στο πρόσωπό του οι οριζόμενοι στην παράγραφο λόγοι αποκλεισμού.

γ) Για τις περιπτώσεις του άρθρου 2.2.3.2γ της παρούσας, πιστοποιητικό από τη Διεύθυνση Προγραμματισμού και Συντονισμού της Επιθεώρησης Εργασιακών Σχέσεων, από το οποίο να προκύπτουν οι πράξεις επιβολής προστίμου που έχουν εκδοθεί σε βάρος του οικονομικού φορέα σε χρονικό διάστημα δύο (2) ετών πριν από την ημερομηνία λήξης της προθεσμίας υποβολής προσφοράς. Σε περίπτωση που το Σ.ΕΠ.Ε αδυνατεί στην έκδοση τέτοιου πιστοποιητικού για το σύνολο του ανωτέρου χρονικού διαστήματος οι υποψήφιοι ανάδοχοι προσκομίζουν υποχρεωτικά **ένορκη βεβαίωση** του νομίμου εκπροσώπου αυτών ενώπιον συμβολαιογράφου, μη επιβολής ή περί επιβολής αναφέροντας και τις πράξεις επιβολής προστίμου σε βάρος τους για παραβάσεις της εργατικής νομοθεσίας «υψηλής» ή «πολύ υψηλής» σοβαρότητας.

δ) για την παράγραφο 2.2.3.5, δικαιολογητικά ονομαστικοποίησης των μετοχών, εφόσον ο προσωρινός ανάδοχος είναι ανώνυμη εταιρία . [Εξαιρούνται της υποχρέωσης αυτής οι εταιρείες που είναι εισηγμένες στο Χρηματιστήριο της χώρας εγκατάστασής τους και υποβάλλουν περί τούτου υπεύθυνη δήλωση του νόμιμου εκπροσώπου τους]:

Ειδικότερα ο προσωρινός ανάδοχος υποβάλλει πιστοποιητικό αρμόδιας αρχής του κράτους της έδρας, από το οποίο να προκύπτει ότι οι μετοχές είναι ονομαστικές, καθώς και αναλυτική κατάσταση με τα στοιχεία των μετόχων της εταιρείας και τον αριθμό των μετοχών κάθε μετόχου (μετοχολόγιο), όπως τα στοιχεία αυτά είναι καταχωρημένα στο βιβλίο μετόχων της εταιρείας, το πολύ τριάντα εργάσιμες ημέρες πριν από την ημέρα υποβολής της προσφοράς.

Εάν ο προσωρινός ανάδοχος είναι αλλοδαπή ανώνυμη εταιρία, και εφόσον έχει, κατά το δίκαιο της έδρας της, ονομαστικές μετοχές προσκομίζει πιστοποιητικό αρμόδιας αρχής του κράτους της έδρας, από το οποίο να προκύπτει ότι οι μετοχές είναι ονομαστικές, αναλυτική κατάσταση μετόχων, με αριθμό των μετοχών του κάθε μετόχου, όπως τα στοιχεία αυτά είναι καταχωρημένα στο βιβλίο μετόχων της εταιρείας με ημερομηνία το πολύ 30 εργάσιμες ημέρες πριν την υποβολή της προσφοράς ή κάθε άλλο στοιχείο από το οποίο να προκύπτει η ονομαστικοποίηση μέχρι φυσικού προσώπου των μετοχών, που έχει συντελεστεί τις τελευταίες 30 (τριάντα) εργάσιμες ημέρες πριν την υποβολή της προσφοράς.

Σε διαφορετική περίπτωση, δηλαδή εφόσον βρεθεί οφθαλμολογία στην οποία έχει την έδρα της δεν έχει ονομαστικές μετοχές, υποβάλλει βεβαίωση περί μη υποχρέωσης ονομαστικοποίησης των μετοχών από αρμόδια αρχή, εφόσον υπάρχει σχετική πρόβλεψη, διαφορετικά προσκομίζει υπεύθυνη δήλωση του διαγωνιζόμενου, έγκυρη και ενημερωμένη κατάσταση μετόχων που κατέχουν τουλάχιστον 1% των μετοχών και αν δεν τηρείται τέτοια κατάσταση, σχετική κατάσταση μετόχων (με 1%), σύμφωνα με την τελευταία Γενική Συνέλευση, αν οι μέτοχοι αυτοί είναι γνωστοί στην εταιρεία. Αν δεν προσκομισθεί κατάσταση κατά τα ανωτέρω, η εταιρεία αιτιολογεί τους λόγους που οι μέτοχοι αυτοί δεν της είναι γνωστοί.

Η αναθέτουσα αρχή δεν υπεισέρχεται στην κρίση της ως άνω αιτιολογίας. Δύναται, ωστόσο, να αποδείξει τη δυνατότητα υποβολής της κατάστασης μετόχων, και μόνο στην περίπτωση αυτή η εταιρεία αποκλείεται από την παρούσα διαδικασία.

Περαιτέρω, πριν την υπογραφή της σύμβασης υποβάλλεται η υπεύθυνη δήλωση της κοινής απόφασης των Υπουργών Ανάπτυξης και Επικρατείας 20977/23-8-2007 (Β' 1673) «Δικαιολογητικά για την τήρηση των μητρώων του ν. 3310/2005 όπως τροποποιήθηκε με το ν. 3414/2005» και

ε) για την παράγραφο 2.2.3.9. υπεύθυνη δήλωση του προσφέροντος οικονομικού φορέα ότι δεν έχει εκδοθεί σε βάρος του απόφαση αποκλεισμού, σύμφωνα με το άρθρο 74 του ν. 4412/2016.

Β. 2. Για την απόδειξη της απαίτησης του άρθρου 2.2.4. (απόδειξη καταλληλότητας για την άσκηση επαγγελματικής δραστηριότητας) προσκομίζουν πιστοποιητικό/βεβαίωση του οικείου επαγγελματικού ή εμπορικού μητρώου του κράτους εγκατάστασης. Οι οικονομικοί φορείς που είναι εγκατεστημένοι σε κράτος μέλος της Ευρωπαϊκής Ένωσης προσκομίζουν πιστοποιητικό/βεβαίωση του αντίστοιχου επαγγελματικού ή εμπορικού μητρώου του Παραρτήματος XI του Προσαρτήματος Α' του ν. 4412/2016, με το οποίο πιστοποιείται αφενός η εγγραφή τους σε αυτό και αφετέρου το ειδικό επάγγελμά τους. Στην περίπτωση που χώρα δεν τηρεί τέτοιο μητρώο, το έγγραφο ή το πιστοποιητικό μπορεί να αντικαθίσταται από ένορκη βεβαίωση ή, στα κράτη - μέλη ή στις χώρες όπου δεν προβλέπεται ένορκη βεβαίωση, από υπεύθυνη δήλωση του ενδιαφερομένου ενώπιον αρμόδιας δικαστικής ή διοικητικής αρχής, συμβολαιογράφου ή αρμόδιου επαγγελματικού ή εμπορικού οργανισμού της χώρας καταγωγής ή της χώρας όπου είναι εγκατεστημένος ο οικονομικός φορέας ότι δεν τηρείται τέτοιο μητρώο και ότι ασκεί τη δραστηριότητα που απαιτείται για την εκτέλεση του αντικείμενου της υπό ανάθεση σύμβασης.

Οι εγκατεστημένοι στην Ελλάδα οικονομικοί φορείς **προσκομίζουν βεβαίωση εγγραφής στο Βιοτεχνικό ή Εμπορικό ή Βιομηχανικό Επιμελητήριο** ή στο Μητρώο Κατασκευαστών Αμυντικού Υλικού

Για την απόδειξη άσκησης γεωργικού ή κτηνοτροφικού επαγγέλματος, οι αναθέτουσες αρχές απαιτούν σχετική βεβαίωση άσκησης επαγγέλματος, από αρμόδια διοικητική αρχή ή αρχή Οργανισμού Τοπικής Αυτοδιοίκησης.

Β.3. Για την απόδειξη της οικονομικής και χρηματοοικονομικής επάρκειας της παραγράφου 2.2.5 οι οικονομικοί φορείς προσκομίζουν :

- I. Κατάλληλες Τραπεζικές Βεβαιώσεις για την πιστοληπτική ικανότητα του μεμονωμένου διαγωνιζόμενου ή όλων των μελών της διαγωνιζόμενης Κοινοπραξίας
- II. Δημοσιευμένους ισολογισμούς των τελευταίων χρόνων. Σε περίπτωση που σύμφωνα με την νομοθεσία του κράτους ο διαγωνιζόμενος δεν υποχρεούται σε δημοσίευση ισολογισμού, τότε θα πρέπει να υποβάλλει υπεύθυνη δήλωση για τον κύκλο εργασιών, συνοδευόμενη από τις αντίστοιχες φορολογικές δηλώσεις.
- III. Υπεύθυνη δήλωση στην οποία θα δηλώνεται ο μέσος ειδικός ετήσιος κύκλος εργασιών συνοδευόμενη από τα αντίστοιχα τιμολόγια πωλήσεων.

Β.4. Για την απόδειξη της τεχνικής ικανότητας της παραγράφου 2.2.6 οι οικονομικοί φορείς προσκομίζουν:

- I. Πιστοποιητικό-Βεβαίωση της αρμόδιας Αρχής από το οποίο θα προκύπτει ότι έχουν εγκαταστήσει επιτυχώς και λειτουργήσει δοκιμαστικά τον εξοπλισμό σε τουλάχιστον μία Μονάδα Επεξεργασίας Αστικών Λυμάτων δυναμικότητας, ίσης ή μεγαλύτερης των 10.000

B.5. Για την απόδειξη της συμμόρφωσής τους με πρότυπα διασφάλισης ποιότητας και πρότυπα περιβαλλοντικής διαχείρισης της παραγράφου 2.2.7 οι οικονομικοί φορείς προσκομίζουν :

- I. Πιστοποιητικό ποιότητας κατά ISO 9001.
- II. Πιστοποιητικό περιβαλλοντικής διαχείρισης κατά ISO 14001
- III. Πιστοποιητικό υγιεινής και ασφάλειας κατά OSHAS 18001.

στο τομέα των προμηθειών περιβαλλοντικών συστημάτων καθώς και στη λειτουργία περιβαλλοντικών έργων.

B.6. Για την απόδειξη της νόμιμης σύστασης και εκπροσώπησης, στις περιπτώσεις που ο οικονομικός φορέας είναι νομικό πρόσωπο, προσκομίζει τα κατά περίπτωση νομιμοποιητικά έγγραφα σύστασης και νόμιμης εκπροσώπησης (όπως καταστατικά, πιστοποιητικά μεταβολών, αντίστοιχα ΦΕΚ, συγκρότηση Δ.Σ. σε σώμα, σε περίπτωση Α.Ε., κλπ., ανάλογα με τη νομική μορφή του διαγωνιζομένου). Από τα ανωτέρω έγγραφα πρέπει να προκύπτουν η νόμιμη σύστασή του, όλες οι σχετικές τροποποιήσεις των καταστατικών, το/τα πρόσωπο/α που δεσμεύει/ουν νόμιμα την εταιρία κατά την ημερομηνία διενέργειας του διαγωνισμού (νόμιμος εκπρόσωπος, δικαίωμα υπογραφής κλπ.), τυχόν τρίτοι, στους οποίους έχει χορηγηθεί εξουσία εκπροσώπησης, καθώς και η θητεία του/των ή/και των μελών του οργάνου διοίκησης/ νόμιμου εκπροσώπου.

B.7. Οι οικονομικοί φορείς που είναι εγγεγραμμένοι σε επίσημους καταλόγους που προβλέπονται από τις εκάστοτε ισχύουσες εθνικές διατάξεις ή διαθέτουν πιστοποίηση από οργανισμούς πιστοποίησης που συμμορφώνονται με τα ευρωπαϊκά πρότυπα πιστοποίησης, κατά την έννοια του Παραρτήματος VII του Προσαρτήματος Α' του ν. 4412/2016, μπορούν να προσκομίζουν στις αναθέτουσες αρχές πιστοποιητικό εγγραφής εκδιδόμενο από την αρμόδια αρχή ή το πιστοποιητικό που εκδίδεται από τον αρμόδιο οργανισμό πιστοποίησης.

Στα πιστοποιητικά αυτά αναφέρονται τα δικαιολογητικά βάσει των οποίων έγινε η εγγραφή των εν λόγω οικονομικών φορέων στον επίσημο κατάλογο ή η πιστοποίηση και η κατάταξη στον εν λόγω κατάλογο.

Η πιστοποιούμενη εγγραφή στους επίσημους καταλόγους από τους αρμόδιους οργανισμούς ή το πιστοποιητικό, που εκδίδεται από τον οργανισμό πιστοποίησης, συνιστά τεκμήριο καταλληλότητας όσον αφορά τις απαιτήσεις ποιοτικής επιλογής, τις οποίες καλύπτει ο επίσημος κατάλογος ή το πιστοποιητικό.

Οι οικονομικοί φορείς που είναι εγγεγραμμένοι σε επίσημους καταλόγους απαλλάσσονται από την υποχρέωση υποβολής των δικαιολογητικών που αναφέρονται στο πιστοποιητικό εγγραφής τους.

B.8. Οι ενώσεις οικονομικών φορέων που υποβάλλουν κοινή προσφορά, υποβάλλουν τα παραπάνω, κατά περίπτωση δικαιολογητικά, για κάθε οικονομικό φορέα που συμμετέχει στην ένωση, σύμφωνα με τα ειδικότερα προβλεπόμενα στο άρθρο 19 παρ. 2 του ν. 4412/2016.

B.9. Στην περίπτωση που οικονομικός φορέας επιθυμεί να στηριχθεί στις ικανότητες άλλων φορέων, σύμφωνα με την παράγραφο 2.2.8 για την απόδειξη ότι θα έχει στη διάθεσή του τους αναγκαίους πόρους, προσκομίζει, ιδίως, σχετική έγγραφη δέσμευση των φορέων αυτών για τον σκοπό αυτό.

Προσκομίζονται επί ποινή αποκλεισμού: α) όλα τα δικαιολογητικά που αποδεικνύουν ότι δεν συντρέχουν λόγοι αποκλεισμού του άρθρου 2.2.3 για κάθε φορέα που διαθέτει την χρηματοοικονομική ή επαγγελματική/ τεχνική ικανότητα στον Υποψήφιο, β) τα κατά περίπτωση δικαιολογητικά που αποδεικνύουν ότι διαθέτει την απαιτούμενη χρηματοοικονομική επάρκεια, που ο τρίτος διαθέτει στον προσφέροντα, γ) τα κατά περίπτωση δικαιολογητικά που αποδεικνύουν ότι διαθέτει την απαιτούμενη επαγγελματική / τεχνική ικανότητα, που ο τρίτος διαθέτει στον προσφέροντα και δ) απόφαση του διοικητικού συμβουλίου ή του αρμοδίου καταστατικού οργάνου διοίκησής του, με την οποία ή σε περίπτωση φυσικού προσώπου υπεύθυνη δήλωση με την οποία:

- θα εγκρίνεται η συνεργασία με τον Υποψήφιο και η παροχή προς τον Υποψήφιο της χρηματοοικονομικής ή/και τεχνικής ή/και επαγγελματικής ικανότητας του φορέα, ώστε αυτή να είναι στη διάθεση του Υποψηφίου για την εκτέλεση της Σύμβασης. Η σχετική αναφορά θα πρέπει να είναι λεπτομερής και να αναφέρεται κατ' ελάχιστον στους συγκεκριμένους πόρους που θα είναι διαθέσιμοι για το Έργο και τον τρόπο δια του οποίου θα χρησιμοποιηθούν αυτοί για την εκτέλεση του Έργου, θα δεσμεύεται ρητά να διαθέσει στον Υποψήφιο τους συγκεκριμένους πόρους κατά τη διάρκεια της Σύμβασης,

- θα δηλώνεται το πρόσωπο που θα έχει την εξουσιοδότηση να υπογράψει δεσμευτικά για τον οικονομικό φορέα όλα τα έγγραφα που απαιτούνται για το Διαγωνισμό, περιλαμβανομένων και των εγγράφων που αποδεικνύουν τη δέσμευση του οικονομικού φορέα έναντι του Υποψηφίου,
- θα δεσμεύεται, σε περίπτωση που ο διαγωνιζόμενος «...» αναδειχθεί ανάδοχος, να συνεργαστεί αποκλειστικά μαζί του, σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Διακήρυξης.

2.3 Κριτήρια Ανάθεσης

2.3.1 Κριτήριο ανάθεσης

Κριτήριο ανάθεσης της Σύμβασης είναι η πλέον συμφέρουσα από οικονομική άποψη προσφορά:

βάσει βέλτιστης σχέσης ποιότητας – τιμής, η οποία εκτιμάται βάσει των κάτωθι κριτηρίων:

(B1) ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΠΡΟΣΦΟΡΑΣ-ΜΕΛΕΤΗ-ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	ΠΟΣΟΣΤΟ
ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΕΚΘΕΣΕΙΣ - ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ	50,00%
ΣΧΕΔΙΑ ΓΕΝΙΚΑ ΚΑΙ ΜΟΝΑΔΩΝ	15,00%
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗ ΠΡΟΣΑΡΜΟΓΗ	35,00%
ΣΥΝΟΛΟ	100,00%

(B2) Η-Μ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	ΠΟΣΟΣΤΟ
ΠΟΙΟΤΗΤΑ Η-Μ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ	45,00%
ΚΥΚΛΟΣ ΖΩΗΣ ΒΑΣΙΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ - ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ	45,00%
ΧΡΟΝΟΣ ΚΑΙ ΑΞΙΟΠΙΣΤΙΑ ΕΓΓΥΗΣΕΩΝ	5,00%
ΧΡΟΝΟΣ ΑΝΤΑΠΟΚΡΙΣΗΣ ΣΕ ΑΝΤΑΛΛΑΚΤΙΚΑ	5,00%
ΣΥΝΟΛΟ	100,00%

(B3) ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΕΣ ΔΑΠΑΝΕΣ

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	ΠΟΣΟΣΤΟ
ΕΝΕΡΓΕΙΑ	85,00%
ΔΑΠΑΝΕΣ ΑΝΑΛΩΣΙΜΩΝ	15,00%
ΣΥΝΟΛΟ	100,00%

(B4) ΟΡΓΑΝΩΣΗ-ΕΜΠΕΙΡΙΑ ΚΑΙ ΠΡΟΣΟΝΤΑ ΠΡΟΣΩΠΙΚΟΥ

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	ΠΟΣΟΣΤΟ
------------	---------

ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΑΓΩΝΙΖΟΜΕΝΟΥ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ	30,00%
ΕΜΠΕΙΡΙΑ ΑΠΌ ΕΡΓΑ ΕΕΛ	30,00%
ΠΡΟΣΟΝΤΑ ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΟΥ ΠΡΟΣΩΠΙΚΟΥ	40,00%
ΣΥΝΟΛΟ	100,00%

Η τελική βαθμολόγηση προκύπτει από τον τύπο:

$$\Sigma B = B1 \times 0,20 + B2 \times 0,40 + B3 \times 0,30 + B4 \times 0,10$$

Όπως ειδικότερα απεικονίζεται στον πίνακα που ακολουθεί

ΚΡΙΤΗΡΙΟ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ		ΠΟΣΟΣΤΟ
B1	ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΠΡΟΣΦΟΡΑΣ-ΜΕΛΕΤΗ-ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ	20,00%
B2	Η-Μ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ	40,00%
B3	ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΕΣ ΔΑΠΑΝΕΣ	30,00%
B4	ΟΡΓΑΝΩΣΗ-ΕΜΠΕΙΡΙΑ ΚΑΙ ΠΡΟΣΟΝΤΑ ΠΡΟΣΩΠΙΚΟΥ	10,00%
ΣΥΝΟΛΟ		100,00%

2.3.2 Βαθμολόγηση και κατάταξη προσφορών

Η βαθμολόγηση κάθε κριτηρίου αξιολόγησης κυμαίνεται από 100 βαθμούς στην περίπτωση που ικανοποιούνται ακριβώς όλοι οι όροι των τεχνικών προδιαγραφών, αυξάνεται δε μέχρι τους 120 βαθμούς όταν υπερκαλύπτονται οι απαιτήσεις του συγκεκριμένου κριτηρίου.

Κάθε κριτήριο αξιολόγησης βαθμολογείται αυτόνομα με βάση τα στοιχεία της προσφοράς.

Η σταθμισμένη βαθμολογία του κάθε κριτηρίου θα προκύπτει από το γινόμενο του επιμέρους συντελεστή βαρύτητας επί τη βαθμολογία του, η δε συνολική βαθμολογία της προσφοράς θα προκύπτει από το άθροισμα των σταθμισμένων βαθμολογιών όλων των κριτηρίων.

Η συνολική βαθμολογία της τεχνικής προσφοράς υπολογίζεται με βάση τον παραπάνω τύπο και τον πίνακα.

Κριτήρια με βαθμολογία μικρότερη από 100 βαθμούς (ήτοι που δεν καλύπτουν/παρουσιάζουν αποκλίσεις από τις τεχνικές προδιαγραφές της παρούσας) επιφέρουν την απόρριψη της προσφοράς.

-Πλέον συμφέρουσα προσφορά είναι η προσφορά, που θα συγκεντρώσει το μέγιστο τελικό βαθμό αξιολόγησης ΤΒΑ:

$$TBA=100*[(\Sigma.B. *0,70)+(\Sigma O\Gamma *0,30)]$$

όπου, Σ.Β. η συνολική βαθμολογία της τεχνικής προσφοράς και

ΣΟΠ το ποσοστό της έκπτωσης εκφρασμένο σε αριθμό από 1 έως 100

από τον τύπο:

$\sigma\Omega\text{Π} = (((\Omega - \text{Π}\Delta) / \Omega) * 100)$ όπου

Π= προϋπολογισμός μελέτης

ΠΔ= η συνολική τιμή προσφοράς του διαγωνιζόμενου

2.4 Κατάρτιση - Περιεχόμενο Προσφορών

2.4.1 Γενικοί όροι υποβολής προσφορών

Οι προσφορές υποβάλλονται με βάση τις απαιτήσεις που ορίζονται στο Παράρτημα της παρούσας Διακήρυξης–για το σύνολο της προκηρυχθείσας σύμβασης .

Δεν επιτρέπονται εναλλακτικές προσφορές

Η ένωση οικονομικών φορέων υποβάλλει κοινή προσφορά, η οποία υπογράφεται υποχρεωτικά ψηφιακά είτε από όλους τους οικονομικούς φορείς που αποτελούν την ένωση, είτε από εκπρόσωπό τους νομίμως εξουσιοδοτημένο. Στην προσφορά, απαραίτητως πρέπει να προσδιορίζεται η έκταση και το είδος της συμμετοχής του (συμπεριλαμβανομένης της κατανομής αμοιβής μεταξύ τους) κάθε μέλους της ένωσης, καθώς και ο εκπρόσωπος/συντονιστής αυτής.

2.4.2 Χρόνος και Τρόπος υποβολής προσφορών

2.4.2.1. Οι προσφορές υποβάλλονται από τους ενδιαφερόμενους ηλεκτρονικά, μέσω της διαδικτυακής πύλης www.promitheus.gov.gr του ΕΣΗΔΗΣ, μέχρι την καταληκτική ημερομηνία και ώρα που ορίζει η παρούσα διακήρυξη (άρθρο 1.5), στην Ελληνική Γλώσσα, σε ηλεκτρονικό φάκελο, σύμφωνα με τα αναφερόμενα στο ν.4412/2016, ιδίως άρθρα 36 και 37 και την Υπουργική Απόφαση αριθμ. 56902/215 «*Τεχνικές λεπτομέρειες και διαδικασίες λειτουργίας του Εθνικού Συστήματος Ηλεκτρονικών Δημοσίων Συμβάσεων (Ε.Σ.Η.ΔΗ.Σ.)*».

Για τη συμμετοχή στο διαγωνισμό οι ενδιαφερόμενοι οικονομικοί φορείς απαιτείται να διαθέτουν εγκεκριμένη προηγμένη ηλεκτρονική υπογραφή ή προηγμένη ηλεκτρονική υπογραφή που υποστηρίζεται από εγκεκριμένο πιστοποιητικό το οποίο χορηγήθηκε από έναν εγκεκριμένο πάροχο υπηρεσιών πιστοποίησης, ο οποίος περιλαμβάνεται στον κατάλογο εμπιστευσης που προβλέπεται στην απόφαση 2009/767/ΕΚ και σύμφωνα με τα οριζόμενα στο Κανονισμό (ΕΕ) 910/2014 και τις διατάξεις της Υ.Α. 56902/215 “*Τεχνικές λεπτομέρειες και διαδικασίες λειτουργίας του Εθνικού Συστήματος Ηλεκτρονικών Δημοσίων Συμβάσεων (Ε.Σ.Η.ΔΗ.Σ.)*» (ΦΕΚ Β 1924/02.06.2017) και να εγγραφούν στο ηλεκτρονικό σύστημα (ΕΣΗΔΗΣ- Διαδικτυακή πύλη www.promitheus.gov.gr) ακολουθώντας την διαδικασία εγγραφής του άρθρου 5 της ίδιας Υ.Α.

2.4.2.2. Ο χρόνος υποβολής της προσφοράς και οποιαδήποτε ηλεκτρονική επικοινωνία μέσω του συστήματος βεβαιώνεται αυτόματα από το σύστημα με υπηρεσίες χρονοσήμανσης, σύμφωνα με τα οριζόμενα στο άρθρο 37 του ν. 4412/2016 και το άρθρο 9 της ως άνω Υπουργικής Απόφασης.

Μετά την παρέλευση της καταληκτικής ημερομηνίας και ώρας, δεν υπάρχει η δυνατότητα υποβολής προσφοράς στο Σύστημα. Σε περιπτώσεις τεχνικής αδυναμίας λειτουργίας του ΕΣΗΔΗΣ, η αναθέτουσα αρχή θα ρυθμίσει τα της συνέχειας του διαγωνισμού με σχετική ανακοίνωσή της.

2.4.2.3. Οι οικονομικοί φορείς υποβάλλουν με την προσφορά τους τα ακόλουθα:

(α) έναν (υπο)φάκελο με την ένδειξη «Δικαιολογητικά Συμμετοχής –Τεχνική Προσφορά» στον οποίο περιλαμβάνονται τα κατά περίπτωση απαιτούμενα δικαιολογητικά και η τεχνική προσφορά σύμφωνα με τις διατάξεις της κείμενης νομοθεσίας και την παρούσα.

(β) έναν (υπο)φάκελο με την ένδειξη «Οικονομική Προσφορά» στον οποίο περιλαμβάνεται η οικονομική προσφορά του οικονομικού φορέα και τα κατά περίπτωση απαιτούμενα δικαιολογητικά.

Από τον προσφέροντα σημαίνονται με χρήση του σχετικού πεδίου του συστήματος τα στοιχεία εκείνα της προσφοράς του που έχουν εμπιστευτικό χαρακτήρα, σύμφωνα με τα οριζόμενα στο άρθρο 21 του ν. 4412/16 . Εφόσον ένας οικονομικός φορέας χαρακτηρίζει πληροφορίες ως εμπιστευτικές, λόγω ύπαρξης

τεχνικού ή εμπορικού απορρήτου, στη σχετική πρόσκληση, αναφέρει μόνο όλες τις σχετικές διατάξεις νόμου ή διοικητικές πράξεις που επιβάλλουν την εμπιστευτικότητα της συγκεκριμένης πληροφορίας.

Δεν χαρακτηρίζονται ως εμπιστευτικές πληροφορίες σχετικά με τις τιμές μονάδος, τις προσφερόμενες ποσότητες, την οικονομική προσφορά και τα στοιχεία της τεχνικής προσφοράς που χρησιμοποιούνται για την αξιολόγησή της.

2.4.2.4. Οι οικονομικοί φορείς συντάσσουν την τεχνική και οικονομική τους προσφορά συμπληρώνοντας τις αντίστοιχες ειδικές ηλεκτρονικές φόρμες του συστήματος. Στην συνέχεια το σύστημα παράγει τα σχετικά ηλεκτρονικά αρχεία τα οποία υπογράφονται ψηφιακά και υποβάλλονται από τον προσφέροντα. Τα στοιχεία που περιλαμβάνονται στην ειδική ηλεκτρονική φόρμα του συστήματος και του παραγόμενου ηλεκτρονικού αρχείου pdf (το οποίο θα υπογραφεί ηλεκτρονικά) πρέπει να ταυτίζονται. Σε αντίθετη περίπτωση το σύστημα παράγει σχετικό μήνυμα και ο προσφέρων καλείται να παράγει εκ νέου το ηλεκτρονικό αρχείο pdf]. Εφόσον οι τεχνικές προδιαγραφές και οι οικονομικοί όροι δεν έχουν αποτυπωθεί στο σύνολό τους στις ειδικές ηλεκτρονικές φόρμες του συστήματος, οι οικονομικοί φορείς επισυνάπτουν ψηφιακά υπογεγραμμένα τα σχετικά ηλεκτρονικά αρχεία, ιδίως την τεχνική προσφορά, σύμφωνα με τα σχετικά άρθρα της διακήρυξης.

2.4.2.5. Ο χρήστης - οικονομικός φορέας υποβάλλει τους ανωτέρω (υπο)φακέλους μέσω του Συστήματος, όπως περιγράφεται παρακάτω:

Τα στοιχεία και δικαιολογητικά για τη συμμετοχή του οικονομικού φορέα στη διαδικασία υποβάλλονται από αυτόν ηλεκτρονικά σε μορφή αρχείων τύπου .pdf και εφόσον έχουν συνταχθεί/παραχθεί από τον ίδιο, φέρουν ορατή μη κρυπτογραφημένη ψηφιακή υπογραφή σκληρής αποθήκευσης, χωρίς να απαιτείται θεώρηση γνησίου της υπογραφής.

Από το Σύστημα εκδίδεται ηλεκτρονική απόδειξη υποβολής προσφοράς, η οποία αποστέλλεται στον οικονομικό φορέα με μήνυμα ηλεκτρονικού ταχυδρομείου.

Εντός τριών (3) εργασίμων ημερών από την ηλεκτρονική υποβολή των ως άνω στοιχείων και δικαιολογητικών προσκομίζονται υποχρεωτικά από τον οικονομικό φορέα στην αναθέτουσα αρχή, σε έντυπη μορφή και σε σφραγισμένο φάκελο, τα στοιχεία της ηλεκτρονικής προσφοράς τα οποία απαιτείται να προσκομισθούν σε πρωτότυπη μορφή σύμφωνα με τον ν. 4250/2014. Τέτοια στοιχεία και δικαιολογητικά είναι ενδεικτικά η εγγυητική επιστολή συμμετοχής, τα πρωτότυπα έγγραφα τα οποία έχουν εκδοθεί από ιδιωτικούς φορείς και δεν φέρουν επικύρωση από δικηγόρο, καθώς και τα έγγραφα που φέρουν τη Σφραγίδα της Χάγης (Apostille). Δεν προσκομίζονται σε έντυπη μορφή στοιχεία και δικαιολογητικά τα οποία φέρουν ψηφιακή υπογραφή, τα ΦΕΚ, τα τεχνικά φυλλάδια και όσα προβλέπεται από το ν. 4250/2014 ότι οι φορείς υποχρεούνται να αποδέχονται σε αντίγραφα των πρωτοτύπων.

Η αναθέτουσα αρχή μπορεί να ζητεί από προσφέροντες και υποψήφιους σε οποιοδήποτε χρονικό σημείο κατά την διάρκεια της διαδικασίας, να υποβάλλουν σε έντυπη μορφή και σε εύλογη προθεσμία όλα ή ορισμένα δικαιολογητικά και στοιχεία που έχουν υποβάλει ηλεκτρονικά, όταν αυτό απαιτείται για την ορθή διεξαγωγή της διαδικασίας.

2.4.3 Περιεχόμενα Φακέλου «Δικαιολογητικά Συμμετοχής- Τεχνική Προσφορά»

2.4.3.1 Τα στοιχεία και δικαιολογητικά για την συμμετοχή των προσφερόντων στη διαγωνιστική διαδικασία περιλαμβάνουν:

α) το Ευρωπαϊκό Ενιαίο Έγγραφο Σύμβασης (Ε.Ε.Ε.Σ.), όπως προβλέπεται στην παρ. 1 και 3 του άρθρου 79 του ν. 4412/2016

Οι προσφέροντες συμπληρώνουν το σχετικό πρότυπο ΕΕΕΣ το οποίο έχει αναρτηθεί, σε μορφή αρχείων τύπου XML και PDF, στη διαδικτυακή πύλη www.promitheus.gov.gr του ΕΣΗΔΗΣ και αποτελεί αναπόσπαστο τμήμα της διακήρυξης (οδηγίες στο **Παράρτημα VII**)

Σε όλες τις περιπτώσεις, όπου περισσότερα από ένα φυσικά πρόσωπα είναι μέλη του διοικητικού, διευθυντικού ή εποπτικού οργάνου ενός οικονομικού φορέα ή έχουν εξουσία εκπροσώπησης, λήψης

18PROC003359858-2018-07-03
 αποφάσεων ή ελέγχου σε έντυπο, υποβληθέν στο Οργανωτικό Έργο Έγγραφο Σύμβασης (ΕΕΕΣ), το οποίο είναι δυνατό να φέρει μόνο την υπογραφή του κατά περίπτωση εκπροσώπου του οικονομικού φορέα ως προκαταρκτική απόδειξη των λόγων αποκλεισμού του άρθρου 2.2.3.1 της παρούσας για το σύνολο των φυσικών προσώπων που είναι μέλη του διοικητικού, διευθυντικού ή εποπτικού οργάνου του ή έχουν εξουσία εκπροσώπησης, λήψης αποφάσεων ή ελέγχου σε αυτόν.

Ως εκπρόσωπος του οικονομικού φορέα νοείται ο νόμιμος εκπρόσωπος αυτού, όπως προκύπτει από το ισχύον καταστατικό ή το πρακτικό εκπροσώπησης του κατά το χρόνο υποβολής της προσφοράς ή το αρμοδίως εξουσιοδοτημένο φυσικό πρόσωπο να εκπροσωπεί τον οικονομικό φορέα για διαδικασίες σύναψης συμβάσεων ή για συγκεκριμένη διαδικασία σύναψης σύμβασης.

και

β) την εγγύηση συμμετοχής, όπως προβλέπεται στο άρθρο 72 του Ν.4412/2016 και τα άρθρα 2.1.5 και 2.2.2 αντίστοιχα της παρούσας διακήρυξης.

Επισημάνσεις:

- Εάν ο υποψήφιος οικονομικός φορέας στηρίζεται στις ικανότητες άλλων φορέων, σύμφωνα με το άρθρο 78 του Ν. 4412/2016, το ΕΕΕΣ περιέχει επίσης τις ως άνω πληροφορίες όσον αφορά τους φορείς αυτούς.
- Ένας οικονομικός φορέας που συμμετέχει μόνος του, αλλά στηρίζεται στις ικανότητες μιας ή περισσότερων άλλων οντοτήτων, πρέπει να μεριμνά ώστε η αναθέτουσα αρχή να λαμβάνει τόσο το δικό του ΕΕΕΣ όσο και χωριστό ΕΕΕΣ. όπου παρατίθενται οι σχετικές πληροφορίες για κάθε μία από τις οντότητες στις οποίες στηρίζεται.
- Όταν στον διαγωνισμό συμμετέχουν από κοινού, όμιλοι ή ενώσεις οικονομικών φορέων πρέπει να δίδεται για καθένα οικονομικό φορέα που συμμετέχει στην ένωση, χωριστό ΕΕΕΣ στο οποίο παρατίθενται οι πληροφορίες που απαιτούνται σύμφωνα με τα μέρη II έως V του ΕΕΕΣ
- **Οδηγίες για τη συμπλήρωση και υποβολή του ΕΕΕΣ** παρατίθενται στο **Παράρτημα VII** της παρούσας Διακήρυξης, ενώ σε ηλεκτρονική μορφή (αρχείο τύπου .xml) το ΕΕΕΣ βρίσκεται στην ηλεκτρονική πλατφόρμα του ΕΣΗΔΗΣ στο πεδίο του ηλεκτρονικού διαγωνισμού με **Αρ. Συστήματος 61293**.
- Η εγγυητική επιστολή συμμετοχής προσκομίζεται σε έντυπη μορφή (πρωτότυπο) εντός τριών (3) εργασίμων ημερών από την ηλεκτρονική υποβολή. Επισημαίνεται ότι η εν λόγω υποχρέωση δεν ισχύει για τις εγγυήσεις ηλεκτρονικής έκδοσης (π.χ. εγγυήσεις του Τ.Μ.Ε.Δ.Ε.), οι οποίες φέρουν προηγμένη ψηφιακή υπογραφή.

2.4.3.2 Η τεχνική προσφορά θα πρέπει να καλύπτει όλες τις απαιτήσεις και τις προδιαγραφές που έχουν τεθεί από την αναθέτουσα αρχή με το κεφάλαιο “Απαιτήσεις-Τεχνικές Προδιαγραφές” του Παραρτήματος Ι της Διακήρυξης, Περιλαμβάνει ιδίως τα έγγραφα και δικαιολογητικά, βάσει των οποίων θα αξιολογηθεί η καταλληλότητα των προσφερόμενων ειδών, με βάση το κριτήριο ανάθεσης, σύμφωνα με τα ακόλουθα και τα αναφερόμενα στα σχετικά Παραρτήματα της παρούσας:

Η **Τεχνική Προσφορά** θα περιλαμβάνει επί ποινή αποκλεισμού τα κατωτέρω :

Τεύχος 1 – Εκθέσεις - Υπολογισμοί

1. Συνοπτική έκθεση με τα περιεχόμενα της Προσφοράς και τις ενδεχόμενες αποκλίσεις της από τα οριζόμενα στις προδιαγραφές
2. Αναλυτική έκθεση της τεχνικής προσφοράς κατά επιμέρους μονάδα και με τη σειρά του διαγράμματος ροής του έργου
3. Έκθεση υπολογισμών (χημικοτεχνικών – υδραυλικών) για την απόδειξη της λειτουργικής ευστάθειας της προσφερόμενης εγκατάστασης
4. Έκθεση ηλεκτρολογικών υπολογισμών με ιδιαίτερη έμφαση στα συστήματα αυτοματισμού και ελέγχων

5. Πλήρης και αναλυτική περιγραφή του φάσματος απαιτήσεων, των υποπρομήθεια μηχανημάτων και των παρελκόμενων τους στο χώρο και τη διαθέσιμη προς τούτο επιφάνεια, ο τρόπος σύνδεσης αυτών (υδραυλικές συνδέσεις, ηλεκτρολογικές συνδέσεις,), οι απαραίτητοι αυτοματισμοί που θα τοποθετηθούν, ο τρόπος ρύθμισης και ο προγραμματισμός και τρόπος λειτουργίας του εξοπλισμού
6. Αναλυτική δήλωση (συνοδευόμενη από τους συμπληρωμένους πίνακες κριτηρίων του Παραρτήματος Ι της Διακήρυξης) για τη συμμόρφωση ή απόκλιση των προσφερομένων ειδών με τις τεχνικές προδιαγραφές της διακήρυξης. Αποκλίσεις από όρους της Διακήρυξης ή από σημεία των Τεχνικών Προδιαγραφών που έχουν χαρακτηριστεί στη Διακήρυξη ως απαραίτατοι όροι είναι οπωσδήποτε ουσιώδεις και συνιστούν απόρριψη των προσφορών. Η επαλήθευση των τιμών που συμπληρώνονται θα προκύπτει εύκολα και ευδιάκριτα από τους παραπάνω υπολογισμούς.
7. Εφόσον οι προσφέροντες κατασκευάσουν οι ίδιοι το τελικό προϊόν πρέπει να δηλώνουν στην προσφορά τους την επιχειρηματική μονάδα στην οποία θα κατασκευάσουν το προσφερόμενο προϊόν καθώς και τον τόπο εγκατάστασής της. Όταν οι προσφέροντες δεν κατασκευάσουν οι ίδιοι το τελικό προϊόν, σε δική τους επιχειρηματική μονάδα, στην προσφορά τους θα πρέπει να δηλώσουν την επιχειρηματική μονάδα στην οποία θα κατασκευαστεί το προσφερόμενο προϊόν και τον τόπο εγκατάστασής της. Επίσης στην προσφορά τους πρέπει να επισυνάψουν και υπεύθυνη δήλωσή τους προ το φορέα ότι η κατασκευή του τελικού προϊόντος θα γίνει από την επιχείρηση στην οποία ανήκει ή η οποία εκμεταλλεύεται ολικά ή μερικά τη μονάδα κατασκευής του τελικού προϊόντος και ότι ο νόμιμος εκπρόσωπος της επιχείρησης αυτής έχει αποδεχθεί έναντι τους την εκτέλεση της συγκεκριμένης προμήθειας, σε περίπτωση κατακύρωσης στον προμηθευτή υπέρ του οποίου έγινε η αποδοχή. Θα συνοδεύεται επίσης από υπεύθυνη δήλωση του κατασκευαστή για την αποδοχή της συνεργασίας και την εκτέλεσης της συγκεκριμένης προμήθειας.
8. Υπεύθυνη δήλωση του προμηθευτή που θα περιλαμβάνει τα κάτωθι :
 - I. Χρόνο παράδοσης, όχι μεγαλύτερο των ενενήντα (90) ημερών για το σύνολο των ειδών. Εγγύηση καλής λειτουργίας όπως αυτή περιγράφεται στο σχετικό άρθρο της παρούσας. Με ποινή αποκλεισμού η εγγύηση καλής λειτουργίας δεν μπορεί να έχει διάρκεια μικρότερη των δώδεκα (12) μηνών για όλα τα προσφερόμενα είδη.
 - II. Ότι αναλαμβάνει την υποχρέωση για την παράδοση μαζί με τα προσφερόμενα είδη και των απαραίτητων ανταλλακτικών για το service των 360 πρώτων ημερών λειτουργίας.
9. Πλήρες τεύχος Συντήρησης στο οποίο αναλυτικά θα αναφέρεται το πρόγραμμα τακτικής συντήρησης των προμηθευόμενων ειδών και των παρελκόμενων τους, καθώς επίσης και ο τρόπος αντιμετώπισης έκτακτων αναγκών
10. Συμπληρωμένοι οι πίνακες προς συμπλήρωση που βρίσκονται στο Παράρτημα Ι, Τεύχος 1α ,Κεφάλαιο 3, της παρούσας
11. Οργανόγραμμα ονομαστικό, επί ποινή αποκλεισμού, με το προσωπικό εκτέλεσης της σύμβασης και ιδιαίτερη αναφορά στις αρμοδιότητες – καθήκοντά τους. Το οργανόγραμμα θα πρέπει να συνοδεύεται οπωσδήποτε από συνοπτικό βιογραφικό του επιστημονικού προσωπικού που θα φαίνονται ευκρινώς η σχετική εμπειρία του σε κατασκευή και λειτουργία εγκαταστάσεων επεξεργασίας λυμάτων. Η αντίστοιχη εμπειρία θα αποδεικνύεται από σχετικά πιστοποιητικά του Φορέα Λειτουργίας της εκάστοτε εγκατάστασης. Τα πιστοποιητικά αυτά συνοδεύουν, επί ποινή αποκλεισμού τα αντίστοιχα βιογραφικά.

Τεύχος 2: Στοιχεία Η/Μ εξοπλισμού

Στο τεύχος αυτό υποβάλλονται όλα τα στοιχεία που αφορούν στον υπό προμήθεια εξοπλισμό και αποδεικνύουν την καταλληλότητά του για το έργο. Ειδικότερα στο τεύχος αυτό θα περιλαμβάνονται τα υπό προμήθεια και εγκατάσταση στοιχεία του εξοπλισμού με τη σειρά του διαγράμματος ροής του έργου. Ειδικότερα για κάθε μονάδα του συστήματος θα υποβληθούν:

- Πίνακας με τα χαρακτηριστικά του προσφερόμενου εξοπλισμού ανά μονάδα
- Τεχνικά φυλλάδια

Το τεύχος αυτό, προκειμένου να διευκολύνεται η αξιολόγηση των προσφορών των διαγωνιζόμενων από την Ε.Δ. θα πρέπει να ακολουθεί την παρακάτω σειρά:

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ
ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΕΙΣΟΔΟΥ-ΑΝΥΨΩΣΗΣ (Προμήθεια-Εγκατάσταση Εξοπλισμού και λοιπών Ειδών)
ΕΡΓΑ ΠΡΟΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΛΥΜΑΤΩΝ – ΒΙΟΕΠΙΛΟΓΕΑΣ (Προμήθεια-Εγκατάσταση Εξοπλισμού και λοιπών Ειδών)
ΒΙΟΛΟΓΙΚΗ ΒΑΘΜΙΔΑ (ΝΙΤΡΟΠΟΙΗΣΗ-ΑΠΟΝΙΤΡΟΠΟΙΗΣΗ) (Προμήθεια-Εγκατάσταση Εξοπλισμού και λοιπών Ειδών)
ΜΟΝΑΔΑ ΚΑΘΙΖΗΣΗΣ - ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΙΛΥΟΣ (Προμήθεια-Εγκατάσταση Εξοπλισμού και λοιπών Ειδών)
ΜΟΝΑΔΑ ΔΙΥΛΙΣΗΣ-ΑΠΟΛΥΜΑΝΣΗΣ ΥΝ (Προμήθεια-Εγκατάσταση Εξοπλισμού και λοιπών Ειδών)
ΤΑΜΙΕΥΤΗΡΑΣ ΣΥΛΛΟΓΗΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΜΕΝΟΥ ΥΓΡΟΥ (Προμήθεια-Εγκατάσταση Εξοπλισμού και λοιπών Ειδών)
ΜΟΝΑΔΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ (ΑΦΥΔΑΤΩΣΗ) ΙΛΥΟΣ (Προμήθεια-Εγκατάσταση Εξοπλισμού και λοιπών Ειδών)
ΜΟΝΑΔΑ ΥΠΟΔΟΧΗΣ ΒΟΘΡΟΛΥΜΑΤΩΝ (Προμήθεια-Εγκατάσταση Εξοπλισμού και λοιπών Ειδών)
ΚΤΙΡΙΟ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ (Προμήθεια-Εγκατάσταση Εξοπλισμού και λοιπών Ειδών)
ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ-ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΥ και ΕΛΕΓΧΩΝ (Προμήθεια-Εγκατάσταση Εξοπλισμού και λοιπών Ειδών)
ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΠΜ και ΗΜ - ΠΕΡΙΒΑΛΛΩΝ ΧΩΡΟΣ – ΒΟΗΘΗΤΙΚΑ (Εργασίες και Προμήθεια-Εγκατάσταση Εξοπλισμού και λοιπών Ειδών)
ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ Α1 (Προμήθεια-Εγκατάσταση Εξοπλισμού και λοιπών Ειδών)
ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ Α2 (Προμήθεια-Εγκατάσταση Εξοπλισμού και λοιπών Ειδών)
ΘΕΣΗ ΣΕ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ -ΔΟΚΙΜΑΣΤΙΚΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ

Τεύχος 3: Σχέδια και Διαγράμματα

Στο τεύχος αυτό υποβάλλονται τα σχέδια των επί μέρους μονάδων με τον προς ενσωμάτωση εξοπλισμό. Επίσης πρέπει να υποβληθεί και σχέδιο γενικής διάταξης των μονάδων που θα απεικονίζουν τον τρόπο χωροθέτησης και σύνδεσης των επιμέρους συστημάτων, όπως σχέδια γενικής διάταξης έργων, σωληνώσεων, καλωδιώσεων, υδραυλική μηκοτομή κλπ. που θα εξασφαλίζουν την ομαλή και αποδοτική λειτουργία ολόκληρης της εγκατάστασης (π.χ. ομαλή τροφοδοσία επιμέρους μονάδων, υδραυλική επάρκεια εγκατάστασης κλπ).

Ο υποφάκελος «ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΣΦΟΡΑ» πρέπει επίσης, να περιέχει:

- οποιοδήποτε επιπλέον στοιχείο τεκμηριώνει πληρέστερα την Προσφορά του υποψήφιου Αναδόχου και απαντά στις επιμέρους απαιτήσεις που τίθενται στην παρούσα Διακήρυξη, αλλά και στα αντίστοιχα κριτήρια αξιολόγησης (π.χ. όλες οι απαιτούμενες εγγυήσεις, βεβαιώσεις, δηλώσεις κατασκευαστών – προμηθευτών επιμέρους τμημάτων εξοπλισμού)

Τα ηλεκτρονικά υποβαλλόμενα τεχνικά φυλλάδια (Prospectus), θα πρέπει να είναι ψηφιακά υπογεγραμμένα από τον κατασκευαστικό οίκο. Σε αντίθετη περίπτωση θα πρέπει να συνοδεύονται από υπεύθυνη δήλωση ψηφιακά υπογεγραμμένη από τον προσφέροντα, στην οποία θα δηλώνεται ότι τα

αναγραφόμενα σε αυτό το τεύχος συμπληρωματικών τεχνικών συλλογών (Prospectus) του κατασκευαστικού οίκου.

Οι οικονομικοί φορείς αναφέρουν το τμήμα της σύμβασης που προτίθενται να αναθέσουν υπό μορφή υπεργολαβίας σε τρίτους, καθώς και τους υπεργολάβους που προτείνουν.

2.4.4 Περιεχόμενα Φακέλου «Οικονομική Προσφορά» / Τρόπος σύνταξης και υποβολής οικονομικών προσφορών

Για την σύνταξη της οικονομικής προσφοράς τους οι συμμετέχοντες πρέπει να συμπληρώσουν την ειδική ηλεκτρονική φόρμα του συστήματος.

Η τιμή του προς προμήθεια υλικού δίνεται σε ευρώ ανά μονάδα χωρίς ΦΠΑ. Το εκάστοτε ποσοστό Φ.Π.Α. επί τοις εκατό, της ανωτέρω τιμής θα υπολογίζεται αυτόματα από το σύστημα.

Το κριτήριο ανάθεσης είναι η οικονομικότερη από οικονομική άποψη προσφορά βάσει βέλτιστης σχέσης ποιότητας-τιμής.

Ο οικονομικός φορέας για την αποτύπωση της οικονομικής προσφοράς του στο σύστημα θα πρέπει να λάβει υπόψη του τα αναφερόμενα στο Παράρτημα ΙV της παρούσας διακήρυξης.

Στην τιμή περιλαμβάνονται οι υπέρ τρίτων κρατήσεις, ως και κάθε άλλη επιβάρυνση, σύμφωνα με την κείμενη νομοθεσία, μη συμπεριλαμβανομένου Φ.Π.Α., για την παράδοση των υλικών στον τόπο και με τον τρόπο που προβλέπεται στα έγγραφα της σύμβασης.

Οι προσφερόμενες τιμές είναι σταθερές καθ' όλη τη διάρκεια της σύμβασης και δεν αναπροσαρμόζονται.

Ως απαράδεκτες θα απορρίπτονται προσφορές στις οποίες: α) δεν δίνεται τιμή σε ΕΥΡΩ ή που καθορίζεται σχέση ΕΥΡΩ προς ξένο νόμισμα, β) δεν προκύπτει με σαφήνεια η προσφερόμενη τιμή, με την επιφύλαξη της παρ. 4 του άρθρου 102 του ν. 4412/2016 και γ) η τιμή υπερβαίνει τον προϋπολογισμό της σύμβασης που καθορίζεται στο Παράρτημα Ι της παρούσας διακήρυξης.

Ο ανάδοχος προμηθευτής βαρύνεται με όλους τους νόμιμους φόρους, τέλη & κρατήσεις που ισχύουν κατά την ημέρα υπογραφής της Σύμβασης.

Ειδικότερα:

- Παρακράτηση φόρου ποσοστού 4% επί προμήθειας αγαθών ή 8% επί παροχής υπηρεσιών, σύμφωνα με τις διατάξεις των παραγράφων 2α,2ββ του άρθρου 64 του Ν.4172/2013(ΦΕΚ 167Α') επί του καθαρού ποσού της αξίας του τιμολογίου.
- Παρακράτηση 0,06% επί της αξίας της αρχικής και κάθε συμπληρωματικής σύμβασης (εκτός Φ.Π.Α.), σύμφωνα με τις διατάξεις του άρθρου 375 παράγραφος 7 του Ν.4412/16, για την κάλυψη των λειτουργικών αναγκών της Ανεξάρτητης Αρχής Δημοσίων Συμβάσεων. Χαρτόσημο 3% και ΟΓΑ σε ποσοστό 20% επί αυτού επί της παρακράτησης υπέρ της αρχής των συμβάσεων, σύμφωνα με τις διατάξεις της παραγράφου 3 του άρθρου 12 του Κώδικα Χαρτοσήμου.
- Παρακράτηση 0,06% επί της αξίας της αρχικής και κάθε συμπληρωματικής σύμβασης (εκτός Φ.Π.Α.), σύμφωνα με τις διατάξεις της παραγράφου 3 του άρθρου 350 του Ν.4412/16, για την κάλυψη των λειτουργικών αναγκών της Αρχής Εξέτασης Προδικαστικών Προσφυγών. Χαρτόσημο 3% και ΟΓΑ σε ποσοστό 20% επί αυτού επί της παρακράτησης υπέρ της Αρχής Εξέτασης Προδικαστικών Προσφυγών. Το ποσό αυτό αποτελεί έσοδο του Δημοσίου και του ΟΓΑ αντίστοιχα και αποδίδεται κατά τις κείμενες διατάξεις.

2.4.5 Χρόνος ισχύος των προσφορών

Οι υποβαλλόμενες προσφορές ισχύουν και δεσμεύουν τους οικονομικούς φορείς για δώδεκα (12) μήνες από την επόμενη της διενέργειας του διαγωνισμού.

Η ισχύς της προσφοράς μπορεί να παρατείνεται εγγράφως, εφόσον τούτο ζητηθεί από την αναθέτουσα αρχή, πριν από τη λήξη της, με αντίστοιχη παράταση της εγγυητικής επιστολής συμμετοχής σύμφωνα με τα οριζόμενα στο άρθρο 72 παρ. 1 α του ν. 4412/2016 και την παράγραφο 2.2.2. της παρούσας, κατ' ανώτατο όριο για χρονικό διάστημα ίσο με την προβλεπόμενη ως άνω αρχική διάρκεια.

Μετά τη λήξη και του παραπάνω ανώτατου ορίου χρόνου παράτασης ισχύος της προσφοράς, τα αποτελέσματα της διαδικασίας ανάθεσης ματαιώνονται, εκτός αν η αναθέτουσα αρχή κρίνει, κατά περίπτωση, αιτιολογημένα, ότι η συνέχιση της διαδικασίας εξυπηρετεί το δημόσιο συμφέρον, οπότε οι οικονομικοί φορείς που συμμετέχουν στη διαδικασία μπορούν να επιλέξουν είτε να παρατείνουν την προσφορά και την εγγύηση συμμετοχής τους, εφόσον τους ζητηθεί πριν την πάροδο του ανωτέρω ανώτατου ορίου παράτασης της προσφοράς τους είτε όχι. Στην τελευταία περίπτωση, η διαδικασία συνεχίζεται με όσους παρέτειναν τις προσφορές τους και αποκλείονται οι λοιποί οικονομικοί φορείς.

2.4.6 Λόγοι απόρριψης προσφορών

Η αναθέτουσα αρχή με βάση τα αποτελέσματα του ελέγχου και της αξιολόγησης των προσφορών, απορρίπτει, σε κάθε περίπτωση, προσφορά:

α) η οποία δεν υποβάλλεται εμπρόθεσμα, με τον τρόπο και με το περιεχόμενο που ορίζεται πιο πάνω και συγκεκριμένα στις παραγράφους 2.4.1 (Γενικοί όροι υποβολής προσφορών), 2.4.2. (Χρόνος και τρόπος υποβολής προσφορών), 2.4.3. (Περιεχόμενο φακέλων δικαιολογητικών συμμετοχής, τεχνικής προσφοράς), 2.4.4. (Περιεχόμενο φακέλου οικονομικής προσφοράς, τρόπος σύνταξης και υποβολής οικονομικών προσφορών) , 2.4.5. (Χρόνος ισχύος προσφορών), 3.1. (Αποσφράγιση και αξιολόγηση προσφορών), 3.2 (Πρόσκληση υποβολής δικαιολογητικών κατακύρωσης) της παρούσας,

β) η οποία περιέχει ατέλειες, ελλείψεις, ασάφειες ή σφάλματα, εφόσον αυτά δεν επιδέχονται συμπλήρωση ή διόρθωση ή εφόσον επιδέχονται συμπλήρωση ή διόρθωση, δεν έχουν αποκατασταθεί κατά την αποσαφήνιση και την συμπλήρωσή της σύμφωνα με την παράγραφο 3.1.1. της παρούσας διακήρυξης,

γ) για την οποία ο προσφέρων δεν έχει παράσχει τις απαιτούμενες εξηγήσεις, εντός της προκαθορισμένης προθεσμίας ή η εξήγηση δεν είναι αποδεκτή από την αναθέτουσα αρχή σύμφωνα με την παράγραφο 3.1.1. της παρούσας και το άρθρο 102 του ν. 4412/2016,

δ) η οποία είναι εναλλακτική προσφορά,

ε) η οποία υποβάλλεται από έναν προσφέροντα που έχει υποβάλλει δύο ή περισσότερες προσφορές

- Ο περιορισμός αυτός ισχύει, υπό τους όρους της παραγράφου 2.2.3.4 περ.γ της παρούσας (περ. γ' της παρ. 4 του άρθρου 73 του ν. 4412/2016) και στην περίπτωση ενώσεων οικονομικών φορέων με κοινά μέλη, καθώς και στην περίπτωση οικονομικών φορέων που συμμετέχουν είτε αυτοτελώς είτε ως μέλη ενώσεων.

ζ) η οποία είναι υπό αίρεση,

η) η οποία θέτει όρο αναπροσαρμογής,

θ) η οποία παρουσιάζει ελλείψεις ως προς τα δικαιολογητικά που ζητούνται από τα έγγραφα της παρούσας διακήρυξης και αποκλίσεις ως προς τους όρους και τις τεχνικές προδιαγραφές της σύμβασης.

3. ΔΙΕΝΕΡΓΕΙΑ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑΣ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΠΡΟΣΦΟΡΩΝ**3.1 Αποσφράγιση και αξιολόγηση προσφορών****3.1.1 Ηλεκτρονική αποσφράγιση προσφορών**

Το πιστοποιημένο στο ΕΣΗΔΗΣ, για την αποσφράγιση των προσφορών αρμόδιο όργανο της Αναθέτουσας Αρχής (Επιτροπή Διαγωνισμού), προβαίνει στην έναρξη της διαδικασίας ηλεκτρονικής αποσφράγισης των φακέλων των προσφορών, κατά το άρθρο 100 του ν. 4412/2016, ακολουθώντας τα εξής στάδια:

- Ηλεκτρονική Αποσφράγιση του (υπό)φακέλου «Δικαιολογητικά Συμμετοχής-Τεχνική Προσφορά» την 8/8/2018 ημέρα Τετάρτη και ώρα 10:30.
- Ηλεκτρονική Αποσφράγιση του (υπό)φακέλου «Οικονομική Προσφορά», κατά την ημερομηνία και ώρα που θα ορίσει η αναθέτουσα αρχή
- Ηλεκτρονική Αποσφράγιση του (υπό)φακέλου «Δικαιολογητικά κατακύρωσης», κατά την ημερομηνία και ώρα που θα ορίσει η αναθέτουσα αρχή

Με την αποσφράγιση των ως άνω φακέλων, ανά στάδιο, κάθε προσφέρων που συνεχίζει σε επόμενο στάδιο αποκτά πρόσβαση στις λοιπές προσφορές και τα υποβληθέντα δικαιολογητικά τους, με την επιφύλαξη των πτυχών εκείνων της κάθε προσφοράς που έχουν χαρακτηριστεί ως εμπιστευτικές.

Η αναθέτουσα αρχή μπορεί να καλέσει τους οικονομικούς φορείς να συμπληρώσουν ή να διευκρινίσουν τα έγγραφα ή δικαιολογητικά που έχουν υποβληθεί, ή να διευκρινίσουν το περιεχόμενο της τεχνικής ή οικονομικής προσφοράς τους, σύμφωνα με το άρθρο 102 του ν. 4412/2016.

3.1.2 Αξιολόγηση προσφορών

Μετά την κατά περίπτωση ηλεκτρονική αποσφράγιση των προσφορών η Αναθέτουσα Αρχή προβαίνει στην αξιολόγηση αυτών μέσω των αρμόδιων πιστοποιημένων στο Σύστημα οργάνων της, εφαρμοζόμενων κατά τα λοιπά των κειμένων διατάξεων.

Ειδικότερα :

α) το αρμόδιο γνωμοδοτικό όργανο καταχωρεί όσους υπέβαλαν προσφορές, καθώς και τα υποβληθέντα αυτών δικαιολογητικά και τα αποτελέσματα του ελέγχου αυτών σε πρακτικό, το οποίο υπογράφεται από τα μέλη του οργάνου.

Η αναθέτουσα αρχή επικοινωνεί με τους φορείς που φέρονται να έχουν εκδώσει τις εγγυητικές επιστολές προκειμένου να διαπιστώσει την εγκυρότητά τους.

β) Στη συνέχεια το αρμόδιο γνωμοδοτικό όργανο προβαίνει στην αξιολόγηση και βαθμολόγηση μόνο των τεχνικών προσφορών των προσφερόντων, των οποίων τα δικαιολογητικά συμμετοχής έκρινε πλήρη. Η αξιολόγηση και βαθμολόγηση γίνεται σύμφωνα με τους όρους της παρούσας και συντάσσεται πρακτικό για την απόρριψη όσων τεχνικών προσφορών δεν πληρούν τους όρους και τις απαιτήσεις των τεχνικών προδιαγραφών και την αποδοχή και βαθμολόγηση των τεχνικών προσφορών, με βάση τα κριτήρια αξιολόγησης του άρθρου 2.3.1 και 2.3.2 της παρούσας.

Για την αξιολόγηση των δικαιολογητικών συμμετοχής και των τεχνικών προσφορών μπορεί να συντάσσεται ενιαίο πρακτικό, το οποίο κοινοποιείται από το ως άνω όργανο, μέσω της λειτουργικότητας της «Επικοινωνίας», στην αναθέτουσα αρχή προς έγκριση.

Τα αποτελέσματα των εν λόγω σταδίων («Δικαιολογητικά Συμμετοχής» & «Τεχνική Προσφορά» επικυρώνονται με απόφαση του αποφαινόμενου οργάνου της αναθέτουσας αρχής (Οικονομική Επιτροπή), η οποία κοινοποιείται με επιμέλεια αυτής, μέσω της λειτουργικότητας της «Επικοινωνίας» του συστήματος ΕΣΗΔΗΣ, στους προσφέροντες. Κατά της εν λόγω απόφασης χωρεί προδικαστική προσφυγή, σύμφωνα με τα οριζόμενα στο άρθρο 3.4 της παρούσας.

γ) Μετά την ολοκλήρωση της αξιολόγησης, σύμφωνα με τα ανωτέρω, αποσφραγίζονται, κατά την ημερομηνία και ώρα που ορίζεται στην ειδική πρόσκληση οι φάκελοι των οικονομικών προσφορών εκείνων των προσφερόντων που δεν έχουν απορριφθεί σύμφωνα με τα ανωτέρω.

δ) Η Επιτροπή Αξιολόγησης Προβλίνει στην αξιολόγηση των οικονομικών προσφορών που αποσφραγίστηκαν και συντάσσει πρακτικό στο οποίο εισηγείται αιτιολογημένα την αποδοχή ή απόρριψή τους, την κατάταξη των προσφορών με βάση το οριζόμενο με την παρούσα κριτήριο ανάθεσης και την ανάδειξη του προσωρινού αναδόχου.

Εάν οι προσφορές φαίνονται ασυνήθιστα χαμηλές σε σχέση με το αντικείμενο της σύμβασης, η αναθέτουσα αρχή απαιτεί από τους οικονομικούς φορείς να εξηγήσουν την τιμή ή το κόστος που προτείνουν στην προσφορά τους, εντός αποκλειστικής προθεσμίας, κατά ανώτατο όριο δέκα (10) ημερών από την κοινοποίηση της σχετικής πρόσκλησης. Στην περίπτωση αυτή εφαρμόζονται τα άρθρα 88 και 89 ν. 4412/2016.

Στην περίπτωση ισοδύναμων προφορών, δηλαδή προσφορών με την ίδια συνολική τελική βαθμολογία μεταξύ δύο ή περισσότερων προσφερόντων η ανάθεση γίνεται : στην προσφορά με την μεγαλύτερη βαθμολογία τεχνικής προσφοράς.

Αν οι ισοδύναμες προσφορές έχουν την ίδια βαθμολογία τεχνικής προσφοράς , η αναθέτουσα αρχή επιλέγει τον ανάδοχο με κλήρωση μεταξύ των οικονομικών φορέων που υπέβαλαν τις ισοδύναμες προσφορές. Η κλήρωση γίνεται ενώπιον της Επιτροπής του Διαγωνισμού και παρουσία αυτών των οικονομικών φορέων.

Τα αποτελέσματα του εν λόγω σταδίου («Οικονομική Προσφορά») επικυρώνονται με απόφαση του αποφαινομένου οργάνου της αναθέτουσας αρχής, η οποία κοινοποιείται με επιμέλεια αυτής, μέσω της λειτουργικότητας της «Επικοινωνίας» του συστήματος ΕΣΗΔΗΣ, στους προσφέροντες. Κατά της εν λόγω απόφασης χωρεί προδικαστική προσφυγή, σύμφωνα με τα οριζόμενα στο άρθρο 3.4 της παρούσας.3.2

Πρόσκληση υποβολής δικαιολογητικών κατακύρωσης - Δικαιολογητικά κατακύρωσης

Μετά την αξιολόγηση των προσφορών, η αναθέτουσα αρχή αποστέλλει σχετική ηλεκτρονική πρόσκληση μέσω του συστήματος στον προσφέροντα, στον οποίο πρόκειται να γίνει η κατακύρωση («προσωρινό ανάδοχο»), και τον καλεί να υποβάλει εντός προθεσμίας, είκοσι (20) ημερών από την κοινοποίηση της σχετικής ειδοποίησης σε αυτόν, τα πρωτότυπα ή αντίγραφα που εκδίδονται, σύμφωνα με τις διατάξεις του άρθρου 1 του ν. 4250/2014 (Α' 74) όλων των δικαιολογητικών που περιγράφονται στην παράγραφο 2.2.9.2. της παρούσας διακήρυξης, ως αποδεικτικά στοιχεία για τη μη συνδρομή των λόγων αποκλεισμού της παραγράφου 2.2.3 της διακήρυξης, καθώς και για την πλήρωση των κριτηρίων ποιοτικής επιλογής των παραγράφων 2.2.4 -2.2.8 αυτής.

Τα εν λόγω δικαιολογητικά, υποβάλλονται από τον προσφέροντα («προσωρινό ανάδοχο»), ηλεκτρονικά μέσω του συστήματος, σε μορφή αρχείων pdf και προσκομίζονται κατά περίπτωση από αυτόν εντός τριών (3) εργάσιμων ημερών από την ημερομηνία υποβολής τους. Όταν υπογράφονται από τον ίδιο φέρουν ψηφιακή υπογραφή.

Με την παραλαβή των ως άνω δικαιολογητικών, το σύστημα εκδίδει επιβεβαίωση της παραλαβής τους και αποστέλλει ενημερωτικό ηλεκτρονικό μήνυμα σ' αυτόν στον οποίο πρόκειται να γίνει η κατακύρωση.

Αν μετά την ηλεκτρονική αποσφράγιση και κατά τον έλεγχο των ως άνω δικαιολογητικών διαπιστωθεί ότι δεν έχουν προσκομισθεί ή υπάρχουν ελλείψεις σε αυτά που υποβλήθηκαν, παρέχεται προθεσμία στον προσωρινό ανάδοχο να τα προσκομίσει ή να τα συμπληρώσει εντός πέντε (5) ημερών από την κοινοποίηση σχετικής έγγραφης, μέσω του Συστήματος, ειδοποίησής του. Η αναθέτουσα αρχή μπορεί αιτιολογημένα να παρατείνει την ως άνω προθεσμία κατ' ανώτατο όριο για δεκαπέντε (15) επιπλέον ημέρες.

Όσοι υπέβαλαν παραδεκτές προσφορές λαμβάνουν γνώση των παραπάνω δικαιολογητικών που κατατέθηκαν.

Ο προσωρινός ανάδοχος κηρύσσεται έκπτωτος, καταπίπτει υπέρ της αναθέτουσας αρχής η εγγύηση συμμετοχής του και η κατακύρωση γίνεται στον προσφέροντα που υπέβαλε την αμέσως επόμενη πλέον συμφέρουσα από οικονομική άποψη προσφορά, τηρουμένης της ανωτέρω διαδικασίας, εάν:

- i) κατά τον έλεγχο των παραπάνω δικαιολογητικών που υποβλήθηκαν με το Ευρωπαϊκό Ενιαίο Έγγραφο Σύμβασης, είναι ψευδή ή ανακριβή, ή
- ii) δεν υποβλήθούν στο προκαθορισμένο χρονικό διάστημα τα απαιτούμενα πρωτότυπα ή αντίγραφα των παραπάνω δικαιολογητικών ή
- iii) από τα δικαιολογητικά που προσκομίσθηκαν νομίμως και εμπροθέσμως, δεν αποδεικνύονται οι όροι και οι προϋποθέσεις συμμετοχής σύμφωνα με τα άρθρα 2.2.3 (λόγοι αποκλεισμού) και 2.2.4 έως 2.2.8 (κριτήρια ποιοτικής επιλογής) της παρούσας,

Σε περίπτωση έγκαιρης και προσήκουσας ενημέρωσης της αναθέτουσας αρχής για μεταβολές στις προϋποθέσεις τις οποίες ο προσωρινός ανάδοχος είχε δηλώσει με το Ευρωπαϊκό Ενιαίο Έγγραφο Σύμβασης ότι πληροί, οι οποίες επήλθαν ή για τις οποίες έλαβε γνώση μετά την δήλωση και μέχρι την ημέρα της έγγραφης ειδοποίησης για την προσκόμιση των δικαιολογητικών κατακύρωσης (οψιγενείς μεταβολές), δεν καταπίπτει υπέρ της αναθέτουσας αρχής η εγγύηση συμμετοχής του.

Αν κανένας από τους προσφέροντες δεν υποβάλλει αληθή ή ακριβή δήλωση ή δεν προσκομίσει ένα ή περισσότερα από τα απαιτούμενα δικαιολογητικά ή δεν αποδείξει ότι πληροί τα κριτήρια ποιοτικής επιλογής σύμφωνα με τις παραγράφους 2.2.4 -2.2.8 της παρούσας διακήρυξης, η διαδικασία ματαιώνεται.

Η διαδικασία ελέγχου των παραπάνω δικαιολογητικών ολοκληρώνεται με τη σύνταξη πρακτικού την Επιτροπή του Διαγωνισμού και τη διαβίβαση του φακέλου στο αποφαινόμενο όργανο της αναθέτουσας αρχής για τη λήψη απόφασης είτε για την κατακύρωση της σύμβασης είτε για τη ματαίωση της διαδικασίας είτε για την κήρυξη του προσωρινού αναδόχου ως εκπτώτου.

Τα αποτελέσματα του ελέγχου των παραπάνω δικαιολογητικών και της εισήγησης της Επιτροπής επικυρώνονται με την απόφαση κατακύρωσης.

3.3 Κατακύρωση - σύναψη σύμβασης

Η αναθέτουσα αρχή κοινοποιεί την απόφαση κατακύρωσης, μαζί με αντίγραφο όλων των πρακτικών της διαδικασίας ελέγχου και αξιολόγησης των προσφορών, σε κάθε προσφέροντα που έχει υποβάλει αποδεκτή προσφορά, σύμφωνα με το άρθρο 100 του ν. 4412/2016, εκτός από τον προσωρινό ανάδοχο, ηλεκτρονικά μέσω του συστήματος.

Η εν λόγω απόφαση αναφέρει την προθεσμία για την αναστολή της σύναψης της σύμβασης σύμφωνα με την επόμενη παράγραφο 3.4.

Τα έννομα αποτελέσματα της απόφασης κατακύρωσης και ιδίως η σύναψη της σύμβασης επέρχονται εφόσον συντρέξουν σωρευτικά τα κάτωθι :

α) άπρακτη πάροδος των προθεσμιών άσκησης των προβλεπόμενων στην παράγραφο 3.4. της παρούσας βοηθημάτων και μέσων στο στάδιο της προδικαστικής και δικαστικής προστασίας και από τις αποφάσεις αναστολών επί αυτών,

β) ολοκλήρωση του προσυμβατικού ελέγχου από το Ελεγκτικό Συνέδριο, σύμφωνα με τα άρθρα 5 και 36 του ν. 4129/2013,

γ) κοινοποίηση της απόφασης κατακύρωσης στον προσωρινό ανάδοχο, εφόσον αυτός υποβάλει επικαιροποιημένα τα δικαιολογητικά της παραγράφου 2.2.9.2.

Η αναθέτουσα αρχή προσκαλεί τον ανάδοχο να προσέλθει για υπογραφή του συμφωνητικού εντός προθεσμίας είκοσι (20) ημερών από την κοινοποίηση της σχετικής ειδικής πρόσκλησης. Το συμφωνητικό έχει αποδεικτικό χαρακτήρα.

Στην περίπτωση που ο ανάδοχος δεν προσέλθει να υπογράψει το ως άνω συμφωνητικό μέσα στην τεθείσα προθεσμία, κηρύσσεται έκπτωτος, καταπίπτει υπέρ της αναθέτουσας αρχής η εγγυητική επιστολή συμμετοχής του και η κατακύρωση, με την ίδια διαδικασία, γίνεται στον προσφέροντα που υπέβαλε την αμέσως επόμενη πλέον συμφέρουσα από οικονομική άποψη προσφορά.

3.4 Προδικαστική Προσφυγή Προσφύγων Δικαστική Προστασία

Κάθε ενδιαφερόμενος, ο οποίος έχει ή είχε συμφέρον να του ανατεθεί η συγκεκριμένη σύμβαση και έχει ή είχε υποστεί ή ενδέχεται να υποστεί ζημία από εκτελεστή πράξη ή παράλειψη της αναθέτουσας αρχής κατά παράβαση της νομοθεσίας της Ευρωπαϊκής Ένωσης ή της εσωτερικής νομοθεσίας, δικαιούται να ασκήσει προδικαστική προσφυγή ενώπιον της ΑΕΠΠ κατά της σχετικής πράξης ή παράλειψης της αναθέτουσας αρχής, προσδιορίζοντας ειδικώς τις νομικές και πραγματικές αιτιάσεις που δικαιολογούν το αίτημά του. Σε περίπτωση προσφυγής κατά πράξης της αναθέτουσας αρχής η προθεσμία για την άσκηση της προδικαστικής προσφυγής είναι:

(α) δέκα (10) ημέρες από την κοινοποίηση της προσβαλλόμενης πράξης στον ενδιαφερόμενο οικονομικό φορέα αν η πράξη κοινοποιήθηκε με ηλεκτρονικά μέσα ή τηλεομοιοτυπία ή

(β) δεκαπέντε (15) ημέρες από την κοινοποίηση της προσβαλλόμενης πράξης σε αυτόν αν χρησιμοποιήθηκαν άλλα μέσα επικοινωνίας, άλλως

γ) δέκα (10) ημέρες από την πλήρη, πραγματική ή τεκμαιρόμενη, γνώση της πράξης που βλάπτει τα συμφέροντα του ενδιαφερόμενου οικονομικού φορέα.

Ειδικά για την άσκηση προσφυγής κατά προκήρυξης, η πλήρης γνώση αυτής τεκμαίρεται μετά την πάροδο δεκαπέντε (15) ημερών από τη δημοσίευση στο ΚΗΜΔΗΣ.

Σε περίπτωση παράλειψης, η προθεσμία για την άσκηση της προδικαστικής προσφυγής είναι δεκαπέντε (15) ημέρες από την επομένη της συντέλεσης της προσβαλλόμενης παράλειψης.

Η προδικαστική προσφυγή κατατίθεται ηλεκτρονικά μέσω της λειτουργικότητας «Επικοινωνία» του ΕΣΗΔΗΣ στον ηλεκτρονικό τόπο του διαγωνισμού, επιλέγοντας κατά περίπτωση την ένδειξη «Προδικαστική Προσφυγή» και επισυνάπτοντας το σχετικό έγγραφο σε μορφή ηλεκτρονικού αρχείου Portable Document Format (PDF), το οποίο φέρει εγκεκριμένη προηγμένη ηλεκτρονική υπογραφή ή προηγμένη ηλεκτρονική υπογραφή με χρήση εγκεκριμένων πιστοποιητικών

Για το παραδεκτό της άσκησης της προδικαστικής προσφυγής κατατίθεται παράβολο από τον προσφεύγοντα υπέρ του Δημοσίου, κατά τα ειδικά οριζόμενα στο άρθρο 363 του ν. 4412/2016 στο άρθρο 19 παρ. 1.1 και στο άρθρο 7 της με αριθμ. 56902/215 Υ.Α.

Το παράβολο επιστρέφεται στον προσφεύγοντα, σε περίπτωση ολικής ή μερικής αποδοχής της προσφυγής του ή σε περίπτωση που, πριν την έκδοση της απόφασης της ΑΕΠΠ επί της προσφυγής, η αναθέτουσα αρχή ανακαλεί την προσβαλλόμενη πράξη ή προβαίνει στην οφειλόμενη ενέργεια.

Η προθεσμία για την άσκηση της προδικαστικής προσφυγής και η άσκησή της κωλύουν τη σύναψη της σύμβασης επί ποινή ακυρότητας, κατά τα οριζόμενα στο άρθρο 364 του ν. 4412/2016. Κατά τα λοιπά, η άσκηση της προδικαστικής προσφυγής δεν κωλύει την πρόοδο της διαγωνιστικής διαδικασίας, εκτός αν ζητηθούν προσωρινά μέτρα προστασίας κατά το άρθρο 366 του ν.4412/2016.

Οι αναθέτουσες αρχές μέσω της λειτουργίας της «Επικοινωνίας» του ΕΣΗΔΗΣ:

- κοινοποιούν την προσφυγή σε κάθε ενδιαφερόμενο τρίτο σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στην περ. α του πρώτου εδαφίου της παρ.1 του αρ. 365 του ν. 4412/2016.
- διαβιβάζουν στην Αρχή Εξέτασης Προδικαστικών Προσφυγών (ΑΕΠΠ) τα προβλεπόμενα στην περ. β του πρώτου εδαφίου της παρ. 1 του αρ. 365 του ν. 4412/2016.

Η ΑΕΠΠ αποφαινεται αιτιολογημένα επί της βασιμότητας των προβαλλόμενων πραγματικών και νομικών ισχυρισμών της προσφυγής και των ισχυρισμών της αναθέτουσας αρχής και, σε περίπτωση παρέμβασης, των ισχυρισμών του παρεμβαίνοντος και δέχεται (εν όλω ή εν μέρει) ή απορρίπτει την προσφυγή με απόφασή της, η οποία εκδίδεται μέσα σε αποκλειστική προθεσμία είκοσι (20) ημερών από την ημέρα εξέτασης της προσφυγής.

Οι χρήστες - οικονομικοί φορείς ενημερώνονται για την αποδοχή ή την απόρριψη της προσφυγής από την ΑΕΠΠ.

Η άσκηση της ως άνω προδικαστικής προσφυγής επιφέρει προϋπόθεση για την άσκηση των ένδικων βοηθημάτων της αίτησης αναστολής και της αίτησης ακύρωσης του άρθρου 372 του ν. 4412/2016 κατά των εκτελεστών πράξεων ή παραλείψεων των αναθετουσών αρχών.

Η αίτηση αναστολής κατατίθεται στο αρμόδιο δικαστήριο μέσα σε προθεσμία δέκα (10) ημερών από την έκδοση της απόφασης επί της προδικαστικής προσφυγής. Για την άσκηση της αιτήσεως αναστολής κατατίθεται παράβολο, κατά τα ειδικότερα οριζόμενα στο άρθρο 372 παρ. 4 του ν. 4412/2016.

Η άσκηση αίτησης αναστολής κωλύει τη σύναψη της σύμβασης, εκτός εάν με την προσωρινή διαταγή ο αρμόδιος δικαστής αποφανθεί διαφορετικά.

3.5 Ματαίωση Διαδικασίας

Η αναθέτουσα αρχή ματαιώνει ή δύναται να ματαιώσει εν όλω ή εν μέρει αιτιολογημένα τη διαδικασία ανάθεσης, για τους λόγους και υπό τους όρους του άρθρου 106 του ν. 4412/2016, μετά από γνώμη της αρμόδιας Επιτροπής του Διαγωνισμού. Επίσης, αν διαπιστωθούν σφάλματα ή παραλείψεις σε οποιοδήποτε στάδιο της διαδικασίας ανάθεσης, μπορεί, μετά από γνώμη του αρμόδιου οργάνου, να ακυρώσει μερικώς τη διαδικασία ή να αναμορφώσει ανάλογα το αποτέλεσμά της ή να αποφασίσει την επανάληψή της από το σημείο που εμφιλοχώρησε το σφάλμα ή η παράλειψη.

4. ΟΡΟΙ ΕΚΤΕΛΕΣΗΣ ΤΗΣ ΣΥΜΒΑΣΗΣ

4.1 Εγγυήσεις (καλής εκτέλεσης, προκαταβολής)

Εγγύηση καλής εκτέλεσης και εγγύηση προκαταβολής

Για την υπογραφή της σύμβασης απαιτείται η παροχή εγγύησης καλής εκτέλεσης, σύμφωνα με το άρθρο 72 παρ. 1 β) του ν. 4412/2016, το ύψος της οποίας ανέρχεται σε ποσοστό 5% επί της αξίας της σύμβασης, εκτός ΦΠΑ, και κατατίθεται πριν ή κατά την υπογραφή της σύμβασης.

Η εγγύηση καλής εκτέλεσης, προκειμένου να γίνει αποδεκτή, πρέπει να περιλαμβάνει κατ' ελάχιστον τα αναφερόμενα στην παράγραφο 2.1.5. στοιχεία της παρούσας και επιπλέον τον αριθμό και τον τίτλο της σχετικής σύμβασης. Το περιεχόμενό της είναι σύμφωνο με το υπόδειγμα που περιλαμβάνεται στο Παράρτημα VI της Διακήρυξης και τα οριζόμενα στο άρθρο 302 του ν. 4412/2016.

Η εγγύηση καλής εκτέλεσης της σύμβασης καλύπτει συνολικά και χωρίς διακρίσεις την εφαρμογή όλων των όρων της σύμβασης και κάθε απαίτηση της αναθέτουσας αρχής έναντι του αναδόχου, συμπεριλαμβανομένης τυχόν ισόποσης προς αυτόν προκαταβολής.

Σε περίπτωση τροποποίησης της σύμβασης κατά την παράγραφο 4.5, η οποία συνεπάγεται αύξηση της συμβατικής αξίας, ο ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να καταθέσει πριν την τροποποίηση, συμπληρωματική εγγύηση το ύψος της οποίας ανέρχεται σε ποσοστό 5% επί του ποσού της αύξησης, εκτός ΦΠΑ.

Η εγγύηση καλής εκτέλεσης καταπίπτει σε περίπτωση παράβασης των όρων της σύμβασης, όπως αυτή ειδικότερα ορίζει.

Στην περίπτωση χορήγησης προκαταβολής, μεγαλύτερου ύψους από αυτό που καλύπτεται με την εγγύηση καλής εκτέλεσης προσκομίζεται από τον ανάδοχο εγγύηση προκαταβολής που θα καλύπτει τη διαφορά μεταξύ του ποσού της εγγύησης καλής εκτέλεσης και του ποσού της καταβαλλόμενης προκαταβολής. Η προκαταβολή και η εγγύηση προκαταβολής μπορούν να χορηγούνται τμηματικά σύμφωνα με τα την παράγραφο 5.1 της παρούσας.

Η εγγύηση καλής εκτέλεσης και η εγγύηση προκαταβολής επιστρέφονται στο σύνολό της και στην περίπτωση που τα υλικά είναι διαιρετά και η παράδοση γίνεται τμηματικά αυτή αποδεσμεύεται τμηματικά, κατά το ποσό που αναλογεί στην αξία του μέρους του τμήματος των υλικών που παραλήφθηκε οριστικά μετά την οριστική ποσοτική και ποιοτική παραλαβή του αντικειμένου της σύμβασης. Εάν στο πρωτόκολλο οριστικής ποιοτικής και ποσοτικής παραλαβής αναφέρονται παρατηρήσεις ή υπάρχει εκπρόθεσμη παράδοση, η επιστροφή της ως άνω εγγυήσης γίνεται μετά την αντιμετώπιση των παρατηρήσεων και του εκπροθέσμου.

4.2 Συμβατικό Πλαίσιο - Εφαρμοστέα Νομοθεσία

Κατά την εκτέλεση της σύμβασης εφαρμόζονται οι διατάξεις του ν. 4412/2016, οι όροι της παρούσας διακήρυξης και συμπληρωματικά ο Αστικός Κώδικας.

4.3 Όροι εκτέλεσης της σύμβασης

4.3.1. Κατά την εκτέλεση της σύμβασης ο ανάδοχος τηρεί τις υποχρεώσεις στους τομείς του περιβαλλοντικού, κοινωνικοασφαλιστικού και εργατικού δικαίου, που έχουν θεσπιστεί με το δίκαιο της Ένωσης, το εθνικό δίκαιο, συλλογικές συμβάσεις ή διεθνείς διατάξεις περιβαλλοντικού, κοινωνικοασφαλιστικού και εργατικού δικαίου, οι οποίες απαριθμούνται στο Παράρτημα Χ του Προσαρτήματος Α του ν. 4412/2016.

4.3.2. Η τήρηση των εν λόγω υποχρεώσεων από τον ανάδοχο και τους υπεργολάβους του ελέγχεται και βεβαιώνεται από τα όργανα που επιβλέπουν την εκτέλεση της σύμβασης και τις αρμόδιες δημόσιες αρχές και υπηρεσίες που ενεργούν εντός των ορίων της ευθύνης και της αρμοδιότητάς τους.

4.3.2 Στις **συμβάσεις προμηθειών προϊόντων που εμπίπτουν στο πεδίο εφαρμογής του ν. 2939/2001**, επιπλέον του όρου της παρ. 4.3.1 περιλαμβάνεται ο όρος ότι ο ανάδοχος υποχρεούται κατά την υπογραφή

της σύμβασης και καθόλη τη διάρκεια εκτέλεσής της, ο υποχρεούμενος παραγράφων 2 και 11 του άρθρου 4β ή και της παρ. 1 του άρθρου 12 ή και της παρ. 1 του άρθρου 16 του ν.2939/2001. Η τήρηση των υποχρεώσεων ελέγχεται από την αναθέτουσα αρχή μέσω του αρχείου δημοσιοποίησης εγγεγραμμένων παραγωγών στο Εθνικό Μητρώο Παραγωγών (ΕΜΠΑ) που τηρείται στην ηλεκτρονική σελίδα του Ε.Ο.ΑΝ. εντός της προθεσμίας της παραγράφου 4 του άρθρου 105 του ν. 4412/2016 και αποτελεί προϋπόθεση για την υπογραφή του συμφωνητικού, στο οποίο γίνεται υποχρεωτικά μνεία του αριθμού ΕΜΠΑ του υπόχρεου παραγωγού. Η μη τήρηση των υποχρεώσεων της παρούσας παραγράφου έχει τις συνέπειες της παραγράφου 5 του άρθρου 105 του ν. 4412/2016.

4.4 Υπεργολαβία

4.4.1. Ο Ανάδοχος δεν απαλλάσσεται από τις συμβατικές του υποχρεώσεις και ευθύνες λόγω ανάθεσης της εκτέλεσης τμήματος/τμημάτων της σύμβασης σε υπεργολάβους. Η τήρηση των υποχρεώσεων της παρ. 2 του άρθρου 18 του ν. 4412/2016 από υπεργολάβους δεν αίρει την ευθύνη του κυρίου αναδόχου.

4.4.2. Κατά την υπογραφή της σύμβασης ο κύριος ανάδοχος υποχρεούται να αναφέρει στην αναθέτουσα αρχή το όνομα, τα στοιχεία επικοινωνίας και τους νόμιμους εκπροσώπους των υπεργολάβων του, οι οποίοι συμμετέχουν στην εκτέλεση αυτής, εφόσον είναι γνωστά τη συγκεκριμένη χρονική στιγμή. Επιπλέον, υποχρεούται να γνωστοποιεί στην αναθέτουσα αρχή κάθε αλλαγή των πληροφοριών αυτών, κατά τη διάρκεια της σύμβασης, καθώς και τις απαιτούμενες πληροφορίες σχετικά με κάθε νέο υπεργολάβο, τον οποίο ο κύριος ανάδοχος χρησιμοποιεί εν συνεχεία στην εν λόγω σύμβαση, προσκομίζοντας τα σχετικά συμφωνητικά/δηλώσεις συνεργασίας. Σε περίπτωση διακοπής της συνεργασίας του Αναδόχου με υπεργολάβο/ υπεργολάβους της σύμβασης, αυτός υποχρεούται σε άμεση γνωστοποίηση της διακοπής αυτής στην Αναθέτουσα Αρχή, οφείλει δε να διασφαλίσει την ομαλή εκτέλεση του τμήματος/ των τμημάτων της σύμβασης είτε από τον ίδιο, είτε από νέο υπεργολάβο τον οποίο θα γνωστοποιήσει στην αναθέτουσα αρχή κατά την ως άνω διαδικασία.

4.4.3. Η αναθέτουσα αρχή επαληθεύει τη συνδρομή των λόγων αποκλεισμού για τους υπεργολάβους, όπως αυτοί περιγράφονται στην παράγραφο 2.2.3 και με τα αποδεικτικά μέσα της παραγράφου 2.2.9.2 της παρούσας, εφόσον το(α) τμήμα(τα) της σύμβασης, το(α) οποίο(α) ο ανάδοχος προτίθεται να αναθέσει υπό μορφή υπεργολαβίας σε τρίτους, υπερβαίνουν σωρευτικά το ποσοστό του τριάντα τοις εκατό (30%) της συνολικής αξίας της σύμβασης. Επιπλέον, προκειμένου να μην αθετούνται οι υποχρεώσεις της παρ. 2 του άρθρου 18 του ν. 4412/2016, δύναται να επαληθεύσει τους ως άνω λόγους και για τμήμα ή τμήματα της σύμβασης που υπολείπονται του ως άνω ποσοστού.

Όταν από την ως άνω επαλήθευση προκύπτει ότι συντρέχουν λόγοι αποκλεισμού απαιτεί ή δύναται να απαιτήσει την αντικατάστασή του, κατά τα ειδικότερα αναφερόμενα στις παρ. 5 και 6 του άρθρου 131 του ν. 4412/2016.

4.5 Τροποποίηση σύμβασης κατά τη διάρκειά της

Η σύμβαση μπορεί να τροποποιείται κατά τη διάρκειά της, χωρίς να απαιτείται νέα διαδικασία σύναψης σύμβασης, μόνο σύμφωνα με τους όρους και τις προϋποθέσεις του άρθρου 132 του ν. 4412/2016 και κατόπιν γνωμοδότησης της Επιτροπής της περ. β' της παρ. 11 του άρθρου 221 του ν.4412/2016.

4.6 Δικαίωμα μονομερούς λύσης της σύμβασης

4.6.1. Η αναθέτουσα αρχή μπορεί, με τις προϋποθέσεις που ορίζουν οι κείμενες διατάξεις, να καταγγείλει τη σύμβαση κατά τη διάρκεια της εκτέλεσής της, εφόσον:

α) η σύμβαση έχει υποστεί ουσιώδη τροποποίηση, κατά την έννοια της παρ. 4 του άρθρου 132 του ν. 4412/2016, που θα απαιτούσε νέα διαδικασία σύναψης σύμβασης

β) ο ανάδοχος, κατά το χρόνο της ανάθεσης της σύμβασης, τελούσε σε μια από τις καταστάσεις που αναφέρονται στην παράγραφο 2.2.3.1 και, ως εκ τούτου, θα έπρεπε να έχει αποκλειστεί από τη διαδικασία σύναψης της σύμβασης,

18PROC003359858-2018-07-03
γ) η σύμβαση δεν έπρεπε να κινηθεί στο πλαίσιο της διαδικασίας παραβίασης των υποχρεώσεων που υπέχει από τις Συνθήκες και την Οδηγία 2014/24/ΕΕ, η οποία έχει αναγνωριστεί με απόφαση του Δικαστηρίου της Ένωσης στο πλαίσιο διαδικασίας δυνάμει του άρθρου 258 της ΣΛΕΕ.

5.1 Τρόπος πληρωμής

5.1.1. Η πληρωμή του αναδόχου δύναται να πραγματοποιηθεί κατ'επιλογή του με τον πιο κάτω τρόπο :

α) Το **100%** της συμβατικής αξίας μετά την οριστική παραλαβή των υλικών

β) Με τη χορήγηση έντοκης προκαταβολής μέχρι ποσοστού 50 % της συμβατικής αξίας χωρίς Φ.Π.Α. , με την κατάθεση ισόποσης εγγύησης η οποία θα καλύπτει τη διαφορά μεταξύ του ποσού της εγγύησης καλής εκτέλεσης και του ποσού της καταβαλλόμενης προκαταβολής, σύμφωνα με τα οριζόμενα στο άρθρο 72§1 περ. δ του ν. 4412/2016, και την καταβολή του υπολοίπου είτε μετά την οριστική παραλαβή των υλικών είτε με πληρωμή ποσοστού 20% της συμβατικής αξίας χωρίς ΦΠΑ με το πρωτόκολλο παραλαβής κατόπιν του μακροσκοπικού ελέγχου και την εξόφληση της υπόλοιπης συμβατικής αξίας με τον συνολικό ΦΠΑ μετά την οριστική παραλαβή των υλικών.

Η παραπάνω προκαταβολή θα είναι έντοκη. Κατά την εξόφληση θα παρακρατείται τόκος επί της εισπραχθείσας προκαταβολής και για το χρονικό διάστημα υπολογιζόμενου από την ημερομηνία λήψεως μέχρι την ημερομηνία οριστικής και ποιοτικής παραλαβής. Για τον υπολογισμό του τόκου θα λαμβάνεται υπόψη το ύψος του επιτοκίου των εντόκων γραμματίων του Δημοσίου 12μηνιας διάρκειας που θα ισχύει κατά την ημερομηνία λήψης της προκαταβολής προσαυξημένο κατά 0,25 ποσοστιαίες μονάδες το οποίο θα παραμένει σταθερό μέχρι την εξάντληση του ποσού της χορηγηθείσας προκαταβολής.

Η πληρωμή του συμβατικού τιμήματος θα γίνεται με την προσκόμιση των νομίμων παραστατικών και δικαιολογητικών που προβλέπονται από τις διατάξεις του άρθρου 200 παρ. 4 του ν. 4412/2016, καθώς και κάθε άλλου δικαιολογητικού που τυχόν ήθελε ζητηθεί από τις αρμόδιες υπηρεσίες που διενεργούν τον έλεγχο και την πληρωμή.

5.1.2. Τον Ανάδοχο βαρύνουν οι υπέρ τρίτων κρατήσεις, ως και κάθε άλλη επιβάρυνση, σύμφωνα με την κείμενη νομοθεσία, μη συμπεριλαμβανομένου Φ.Π.Α., για την παράδοση του υλικού στον τόπο και με τον τρόπο που προβλέπεται στα έγγραφα της σύμβασης. Ιδίως βαρύνεται με τις ακόλουθες κρατήσεις:

α) Κράτηση 0,06% η οποία υπολογίζεται επί της αξίας κάθε πληρωμής προ φόρων και κρατήσεων της αρχικής, καθώς και κάθε συμπληρωματικής σύμβασης Υπέρ της Ενιαίας Ανεξάρτητης Αρχής Δημοσίων Συμβάσεων επιβάλλεται (άρθρο 4 Ν.4013/2011 όπως ισχύει)

β) Κράτηση 0,06% η οποία υπολογίζεται επί της αξίας κάθε πληρωμής προ φόρων και κρατήσεων της αρχικής καθώς και κάθε συμπληρωματικής σύμβασης υπέρ της Αρχής Εξέτασης Προδικαστικών Προσφυγών (άρθρο 350 παρ. 3 του ν. 4412/2016) .

Οι υπέρ τρίτων κρατήσεις υπόκεινται στο εκάστοτε ισχύον αναλογικό τέλος χαρτοσήμου 3% και στην επ' αυτού εισφορά υπέρ ΟΓΑ 20%.

Με κάθε πληρωμή θα γίνεται η προβλεπόμενη από την κείμενη νομοθεσία παρακράτηση φόρου εισοδήματος αξίας 4% ή 8% επί του καθαρού ποσού.

Σε περίπτωση τροποποίησης των διατάξεων της κείμενης νομοθεσίας περί νομίμων κρατήσεων ή/και φόρου εισοδήματος ή οποιαδήποτε άλλη τροποποίηση/συμπλήρωση τυχόν διατάξεων, οι όροι της σύμβασης, συμμορφώνονται με τις νέες διατάξεις.

5.2 Κήρυξη οικονομικού φορέα εκπτώτου - Κυρώσεις

5.2.1. Ο ανάδοχος κηρύσσεται υποχρεωτικά έκπτωτος από τη σύμβαση και από κάθε δικαίωμα που απορρέει από αυτήν, με απόφαση της αναθέτουσας αρχής, ύστερα από γνωμοδότηση του αρμόδιου οργάνου, εφόσον δεν φορτώσει, παραδώσει ή αντικαταστήσει τα συμβατικά υλικά ή δεν επισκευάσει ή συντηρήσει αυτά μέσα στον συμβατικό χρόνο ή στον χρόνο παράτασης που του δοθεί, σύμφωνα με όσα προβλέπονται στο άρθρο 206 του ν. 4412/2016 .

Δεν κηρύσσεται έκπτωτος όταν:

- α) το υλικό δεν φορτωθεί ή παραδοθεί ή αντικατασταθεί με ευθύνη του φορέα που εκτελεί τη σύμβαση.
- β) συντρέχουν λόγοι ανωτέρας βίας

Στον οικονομικό φορέα που κηρύσσεται έκπτωτος από την σύμβαση, επιβάλλονται, με απόφαση του αποφαινόμενου οργάνου, ύστερα από γνωμοδότηση του αρμοδίου οργάνου, το οποίο υποχρεωτικά καλεί τον ανάδοχο προς παροχή εξηγήσεων, αθροιστικά, οι παρακάτω κυρώσεις:

- α) ολική κατάπτωση της εγγύησης καλής εκτέλεσης της σύμβασης,
- β) είσπραξη εντόκως της προκαταβολής που χορηγήθηκε στον έκπτωτο από τη σύμβαση ανάδοχο είτε από ποσόν που δικαιούται να λάβει είτε με κατάθεση του ποσού από τον ίδιο είτε με κατάπτωση της εγγύησης προκαταβολής. Ο υπολογισμός των τόκων γίνεται από την ημερομηνία λήψης της προκαταβολής από τον ανάδοχο μέχρι την ημερομηνία έκδοσης της απόφασης κήρυξης του ως εκπτώτου, με το ισχύον κάθε φορά ανώτατο όριο επιτοκίου για τόκο από δικαιοπραξία, από την ημερομηνία δε αυτή και μέχρι της επιστροφής της, με το ισχύον κάθε φορά επιτόκιο για τόκο υπερημερίας [η περίπτωση αυτή συμπληρώνεται εφόσον προβλέπεται η χορήγηση προκαταβολής].

5.2.2. Αν το υλικό φορτωθεί - παραδοθεί ή αντικατασταθεί μετά τη λήξη του συμβατικού χρόνου και μέχρι λήξης του χρόνου της παράτασης που χορηγήθηκε, σύμφωνα με το άρθρο 206 του Ν.4412/16, επιβάλλεται πρόστιμο 5% επί της συμβατικής αξίας της ποσότητας που παραδόθηκε εκπρόθεσμα.

Το παραπάνω πρόστιμο υπολογίζεται επί της συμβατικής αξίας των εκπρόθεσμα παραδοθέντων υλικών, χωρίς ΦΠΑ. Εάν τα υλικά που παραδόθηκαν εκπρόθεσμα επηρεάζουν τη χρησιμοποίηση των υλικών που παραδόθηκαν εμπρόθεσμα, το πρόστιμο υπολογίζεται επί της συμβατικής αξίας της συνολικής ποσότητας αυτών.

Κατά τον υπολογισμό του χρονικού διαστήματος της καθυστέρησης για φόρτωση- παράδοση ή αντικατάσταση των υλικών, με απόφαση του αποφαινόμενου οργάνου, ύστερα από γνωμοδότηση του αρμοδίου οργάνου, δεν λαμβάνεται υπόψη ο χρόνος που παρήλθε πέραν του εύλογου, κατά τα διάφορα στάδια των διαδικασιών, για το οποίο δεν ευθύνεται ο ανάδοχος και παρατείνεται, αντίστοιχα, ο χρόνος φόρτωσης - παράδοσης.

Εφόσον ο ανάδοχος έχει λάβει προκαταβολή, εκτός από το προβλεπόμενο κατά τα ανωτέρω πρόστιμο, καταλογίζεται σε βάρος του και τόκος επί του ποσού της προκαταβολής, που υπολογίζεται από την επόμενη της λήξης του συμβατικού χρόνου, μέχρι την προσκόμιση του συμβατικού υλικού, με το ισχύον κάθε φορά ανώτατο όριο του ποσοστού του τόκου υπερημερίας.

Η είσπραξη του προστίμου και των τόκων επί της προκαταβολής γίνεται με παρακράτηση από το ποσό πληρωμής του αναδόχου ή, σε περίπτωση ανεπάρκειας ή έλλειψης αυτού, με ισόποση κατάπτωση της εγγύησης καλής εκτέλεσης και προκαταβολής αντίστοιχα, εφόσον ο ανάδοχος δεν καταθέσει το απαιτούμενο ποσό.

Σε περίπτωση ένωσης οικονομικών φορέων, το πρόστιμο και οι τόκοι επιβάλλονται αναλόγως σε όλα τα μέλη της ένωσης.

5.3 Διοικητικές προσφυγές κατά τη διαδικασία εκτέλεσης των συμβάσεων

Ο ανάδοχος μπορεί κατά των αποφάσεων που επιβάλλουν σε βάρος του κυρώσεις, δυνάμει των όρων των άρθρων 5.2 (Κήρυξη οικονομικού φορέα εκπτώτου - Κυρώσεις), 6.1. (Χρόνος παράδοσης υλικών), 6.4. (Απόρριψη συμβατικών υλικών – αντικατάσταση), μέσα σε ανατρεπτική προθεσμία τριάντα (30) ημερών

18PROC003359858-2018-07-03
από την ημερομηνία που έλαβε γνώση της σχετικής απόφασης. Επί της προσφυγής, αποφασίζει το αρμόδιο αποφαινόμενο όργανο, ύστερα από γνωμοδότηση του προβλεπομένου στην περίπτωση β΄ της παραγράφου 11 του άρθρου 221 του ν. 4412/2016 οργάνου.

Η εν λόγω απόφαση δεν επιδέχεται προσβολή με άλλη οποιασδήποτε φύσεως διοικητική προσφυγή.

6. ΕΙΔΙΚΟΙ ΟΡΟΙ ΕΚΤΕΛΕΣΗΣ

6.1 Χρόνος παράδοσης υλικών

6.1.1. Ο ανάδοχος υποχρεούται να ολοκληρώσει την παράδοση και εγκατάσταση των προμηθευόμενων ειδών εντός 3 μηνών από την υπογραφή της σύμβασης.

Ο συμβατικός χρόνος παράδοσης των υλικών μπορεί να παρατείνεται, πριν από τη λήξη του αρχικού συμβατικού χρόνου παράδοσης, υπό τις προϋποθέσεις του άρθρου 206 του ν. 4412/2016. Στην περίπτωση που το αίτημα υποβάλλεται από τον ανάδοχο και η παράταση χορηγείται χωρίς να συντρέχουν λόγοι ανωτέρας βίας ή άλλοι ιδιαιτέρως σοβαροί λόγοι που καθιστούν αντικειμενικώς αδύνατη την εμπρόθεσμη παράδοση των συμβατικών ειδών επιβάλλονται οι κυρώσεις του άρθρου 207 του ν. 4412/2016.

6.1.2. Εάν λήξει ο συμβατικός χρόνος παράδοσης, χωρίς να υποβληθεί εγκαίρως αίτημα παράτασης ή, εάν λήξει ο παραταθείς, κατά τα ανωτέρω, χρόνος, χωρίς να παραδοθεί το υλικό, ο ανάδοχος κηρύσσεται έκπτωτος.

6.1.3. Ο ανάδοχος υποχρεούται να ειδοποιεί την υπηρεσία που εκτελεί την προμήθεια, την αποθήκη υποδοχής των υλικών και την επιτροπή παραλαβής, για την ημερομηνία που προτίθεται να παραδώσει το υλικό, τουλάχιστον πέντε (5) εργάσιμες ημέρες νωρίτερα.

Μετά από κάθε προσκόμιση υλικού στην αποθήκη υποδοχής αυτών, ο ανάδοχος υποχρεούται να υποβάλει στην υπηρεσία αποδεικτικό, θεωρημένο από τον υπεύθυνο της αποθήκης, στο οποίο αναφέρεται η ημερομηνία προσκόμισης, το υλικό, η ποσότητα και ο αριθμός της σύμβασης σε εκτέλεση της οποίας προσκομίστηκε.

6.2 Παραλαβή υλικών - Χρόνος και τρόπος παραλαβής υλικών

6.2.1. Η παραλαβή των υλικών γίνεται από επιτροπές, πρωτοβάθμιες ή και δευτεροβάθμιες, που συγκροτούνται σύμφωνα με την παρ. 11 εδ. β του άρθρου 221 του Ν.4412/16 σύμφωνα με τα οριζόμενα στο άρθρο 208 του ως άνω νόμου και το Παράρτημα VI της παρούσας (σχέδιο σύμβασης). Κατά την διαδικασία παραλαβής των υλικών διενεργείται ποσοτικός και ποιοτικός έλεγχος και εφόσον το επιθυμεί μπορεί να παραστεί και ο ανάδοχος.

Το κόστος της διενέργειας των ελέγχων βαρύνει τον ανάδοχο.

Η επιτροπή παραλαβής, μετά τους προβλεπόμενους ελέγχους συντάσσει πρωτόκολλα (μακροσκοπικό – οριστικό- παραλαβής του υλικού με παρατηρήσεις –απόρριψης των υλικών) σύμφωνα με την παρ.3 του άρθρου 208 του ν. 4412/16.

Τα πρωτόκολλα που συντάσσονται από τις επιτροπές (πρωτοβάθμιες – δευτεροβάθμιες) κοινοποιούνται υποχρεωτικά και στους αναδόχους.

Υλικά που απορρίφθηκαν ή κρίθηκαν παραληπτά με έκπτωση επί της συμβατικής τιμής, με βάση τους ελέγχους που πραγματοποίησε η πρωτοβάθμια επιτροπή παραλαβής, μπορούν να παραπέμπονται για επανεξέταση σε δευτεροβάθμια επιτροπή παραλαβής ύστερα από αίτημα του αναδόχου ή αυτεπάγγελτα σύμφωνα με την παρ. 5 του άρθρου 208 του ν.4412/16. Τα έξοδα βαρύνουν σε κάθε περίπτωση τον ανάδοχο.

6.2.2. Η παραλαβή των υλικών και η έκδοση των σχετικών πρωτοκόλλων παραλαβής πραγματοποιείται μέσα σε διάστημα ενός (1) μήνα από την ημερομηνία προσκόμισης τους.

Αν η παραλαβή των υλικών και η σύνταξη του σχετικού πρωτοκόλλου δεν πραγματοποιηθεί από την επιτροπή παραλαβής μέσα στον οριζόμενο από τη σύμβαση χρόνο, θεωρείται ότι η παραλαβή συντελέστηκε αυτοδίκαια, με κάθε επιφύλαξη των δικαιωμάτων του Δημοσίου και εκδίδεται προς τούτο σχετική απόφαση του αρμοδίου αποφαινομένου οργάνου, με βάση μόνο το θεωρημένο από την υπηρεσία που παραλαμβάνει τα υλικά αποδεικτικό προσκόμισης τούτων, σύμφωνα δε με την απόφαση αυτή η

18PROC003359858_2018-07-03
αποθήκη του φορέα εκδόσει εκτελεστικών εργασιών του έργου και εγγραφής των τα βιβλία της, προκειμένου να πραγματοποιηθεί η πληρωμή του αναδόχου.

Ανεξάρτητα από την, κατά τα ανωτέρω, αυτοδίκαιη παραλαβή και την πληρωμή του αναδόχου, πραγματοποιούνται οι προβλεπόμενοι από την σύμβαση έλεγχοι από επιτροπή που συγκροτείται με απόφαση του αρμοδίου αποφαινομένου οργάνου, στην οποία δεν μπορεί να συμμετέχουν ο πρόεδρος και τα μέλη της επιτροπής που δεν πραγματοποίησε την παραλαβή στον προβλεπόμενο από την σύμβαση χρόνο. Η παραπάνω επιτροπή παραλαβής προβαίνει σε όλες τις διαδικασίες παραλαβής που προβλέπονται από την ως άνω παράγραφο 1 και το άρθρο 208 του ν. 4412/2016 και συντάσσει τα σχετικά πρωτόκολλα. Η εγγυητικές επιστολή καλής εκτέλεσης δεν επιστρέφεται πριν από την ολοκλήρωση όλων των προβλεπομένων από τη σύμβαση ελέγχων και τη σύνταξη των σχετικών πρωτοκόλλων.

6.3 Απόρριψη συμβατικών υλικών – Αντικατάσταση

6.3.1. Σε περίπτωση οριστικής απόρριψης ολόκληρης ή μέρους της συμβατικής ποσότητας των υλικών, με απόφαση του αποφαινομένου οργάνου ύστερα από γνωμοδότηση του αρμόδιου οργάνου, μπορεί να εγκρίνεται αντικατάστασή της με άλλη, που να είναι σύμφωνη με τους όρους της σύμβασης, μέσα σε τακτή προθεσμία που ορίζεται από την απόφαση αυτή.

6.3.2. Αν η αντικατάσταση γίνεται μετά τη λήξη του συμβατικού χρόνου, η προθεσμία που ορίζεται για την αντικατάσταση δεν μπορεί να είναι μεγαλύτερη του 1/2 του συνολικού συμβατικού χρόνου, ο δε ανάδοχος θεωρείται ως εκπρόθεσμος και υπόκειται σε κυρώσεις λόγω εκπρόθεσμης παράδοσης. Αν ο ανάδοχος δεν αντικαταστήσει τα υλικά που απορρίφθηκαν μέσα στην προθεσμία που του τάχθηκε και εφόσον έχει λήξει ο συμβατικός χρόνος, κηρύσσεται έκπτωτος και υπόκειται στις προβλεπόμενες κυρώσεις.

6.3.3. Η επιστροφή των υλικών που απορρίφθηκαν γίνεται σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στις παρ. 2 και 3 του άρθρου 213 του ν. 4412/2016.

6.4 Εγγυημένη λειτουργία προμήθειας

Κατά την περίοδο της εγγυημένης λειτουργίας, ο ανάδοχος ευθύνεται για την καλή λειτουργία του αντικειμένου της προμήθειας. Επίσης, οφείλει κατά το χρόνο της εγγυημένης λειτουργίας να προβαίνει στην προβλεπόμενη συντήρηση και να αποκαταστήσει οποιαδήποτε βλάβη με τρόπο και σε χρόνο που περιγράφεται στις τεχνικές προδιαγραφές και στα λοιπά τεύχη της σύμβασης.

Για την παρακολούθηση της εκπλήρωσης των συμβατικών υποχρεώσεων του αναδόχου η επιτροπή παρακολούθησης και παραλαβής, προβαίνει στον απαιτούμενο έλεγχο της συμμόρφωσης του αναδόχου στα προβλεπόμενα στην σύμβαση για την εγγυημένη λειτουργία καθ' όλον τον χρόνο ισχύος της τηρώντας σχετικά πρακτικά. Σε περίπτωση μη συμμόρφωσης του αναδόχου προς τις συμβατικές του υποχρεώσεις, επιτροπή εισηγείται στο αποφαινόμενο όργανο της σύμβασης την έκπτωση του αναδόχου.

Μέσα σε ένα (1) μήνα από την λήξη του προβλεπόμενου χρόνου της εγγυημένης λειτουργίας η επιτροπή παρακολούθησης και παραλαβής συντάσσει σχετικό πρωτόκολλο παραλαβής της εγγυημένης λειτουργίας, στο οποίο αποφαινεται για την συμμόρφωση του αναδόχου στις απαιτήσεις της σύμβασης. Σε περίπτωση μη συμμόρφωσης, ολικής ή μερικής, του αναδόχου, το συλλογικό όργανο μπορεί να προτείνει την ολική ή μερική κατάπτωση της εγγυήσεως καλής λειτουργίας που προβλέπεται στο άρθρο 4.1.2 της παρούσας. Το πρωτόκολλο εγκρίνεται από το αρμόδιο αποφαινόμενο όργανο.

Ο ΠΡΟΕΔΡΟΣ ΤΗΣ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗΣ ΕΠΙΤΡΟΠΗΣ

ΜΠΡΑΜΟΣ ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι – Περιγραφή Φυσικού και Οικονομικού Αντικειμένου της Σύμβασης

ΜΕΡΟΣ Α - ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟΥ ΤΗΣ ΣΥΜΒΑΣΗΣ

ΣΚΟΠΟΣ ΚΑΙ ΣΤΟΧΟΙ ΤΗΣ ΣΥΜΒΑΣΗΣ

Η σύμβαση περιλαμβάνει την προμήθεια, εγκατάσταση και θέση σε καλή λειτουργία του εξοπλισμού στα υφιστάμενα δομικά έργα των Εγκαταστάσεων Επεξεργασίας Λυμάτων Γαστούνης-Βαρθολομιού καθώς και την 3μηνη δοκιμαστική λειτουργία αυτών.

ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΤΗΣ ΣΥΜΒΑΣΗΣ

Γενικά

Αντικείμενο του διαγωνισμού είναι η προμήθεια με τίτλο «**Προμήθεια – Εγκατάσταση και Λειτουργική Σύνδεση Εξοπλισμού για την λειτουργική ολοκλήρωση της Υφιστάμενης Ε.Ε.Λ. και των Α/Σ Γαστούνης – Βαρθολομιού**» και συγκεκριμένα η προμήθεια νέου εξοπλισμού ή η συντήρηση υφισταμένου εξοπλισμού, η εγκατάσταση του και η θέση του σε λειτουργία σε όλες τις επί μέρους μονάδες που αναφέρονται συνοπτικά παρακάτω.

Τόπος εκτέλεσης της σύμβασης είναι ο χώρος των υφιστάμενων και αδρανουσών Εγκαταστάσεων Επεξεργασίας Λυμάτων καθώς και οι θέσεις των αντλιοστασίων Α1 και Α2

Το παρόν Παράρτημα Ι συνοδεύουν ως αναπόσπαστα τμήματά του τα συνημμένα ειδικότερα Τεύχη «Τεχνική Περιγραφή-Ειδικές Προδιαγραφές» (Τ1) καθώς και τα Τ2α και Τ2β που αφορούν στις Γενικές Τεχνικές Προδιαγραφές των Μηχανολογικών και Ηλεκτρολογικών εργασιών αντίστοιχα.

Στα ως άνω συνημμένα του παρόντος Παραρτήματος Τεύχη γίνεται αναλυτική περιγραφή του εξοπλισμού και των λοιπών ειδών καθώς και οι συνοδές εργασίες της σύμβασης..

Διευκρινίζεται ρητά ότι τα αναφερόμενα στο συνημμένο Τεύχος «Τεχνική Περιγραφή-Ειδικές Προδιαγραφές» (Τ1) αποτελούν τις υποχρεωτικές απαιτήσεις των τεχνικών προσφορών για το διαγωνισμό ενώ τα αναφερόμενα στα Τεύχη Τ2α και Τ2β αφορούν στις απαιτήσεις για την φάση υλοποίησης του έργου και δεν αποτελούν αντικείμενο αξιολόγησης κατά το διαγωνισμό.

Χαρακτηριστικά σχεδιασμού

Τα βασικά δεδομένα σχεδιασμού του έργου και τα ποιοτικά στοιχεία εκβολής φαίνονται στο συνημμένο Τεύχος Τ1

Διάρκεια σύμβασης-Χρόνοι παράδοσης

Δοκιμαστική λειτουργία : 3 μήνες

Τόπος υλοποίησης/παράδοσης

Τα προμηθευόμενα είδη προβλέπεται να παραδοθούν – εγκατασταθούν στο χώρο των υφιστάμενων και αδρανουσών Εγκαταστάσεων Επεξεργασίας Λυμάτων καθώς και οι θέσεις των αντλιοστασίων Α1 και Α2

ΜΕΡΟΣ Β- ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΤΗΣ ΣΥΜΒΑΣΗΣ

Χρηματοδότηση, Πρόγραμμα Δημοσίων Επενδύσεων Π.Δ.Ε. , Κωδ. ΣΑΕΠ 001

Εκτιμώμενη αξία σύμβασης σε ευρώ, χωρίς ΦΠΑ : **1.370.541,16 ευρώ**

Η ανάλυση του προϋπολογισμού ανά επιμέρους μονάδα φαίνεται στον πίνακα που ακολουθεί:

ΣΥΝΟΛΙΚΟΣ ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ

(προμήθεια και εγκατάσταση εξοπλισμού, λοιπών ειδών και εργασιών)

αα	ΜΟΝΑΔΑ ΘΕΣΗΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΩΝ ΕΙΔΩΝ-ΕΡΓΑΣΙΩΝ	Π/Υ (ΕΥΡΩ)
1	ΕΡΓΑ ΠΡΟΣΑΓΩΓΗΣ ΛΥΜΑΤΩΝ (Αντλιοστάσιο Εισόδου-Ανύψωσης)	49.284,00
2	ΕΡΓΑ ΠΡΟΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΛΥΜΑΤΩΝ - ΒΙΟΕΠΙΛΟΓΕΑΣ	91.741,50
3	ΒΙΟΛΟΓΙΚΗ ΒΑΘΜΙΔΑ (ΝΙΤΡΟΠΟΙΗΣΗ-ΑΠΟΝΙΤΡΟΠΟΙΗΣΗ)	260.988,75
4	ΜΟΝΑΔΑ ΚΑΘΙΣΤΗΣΗΣ - ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΙΛΥΟΣ	82.417,50
5	ΜΟΝΑΔΑ ΔΙΥΛΙΣΗΣ-ΑΠΟΛΥΜΑΝΣΗΣ ΥΥ (ΕΦΕΔΡΙΚΗ ΧΛΩΡΙΩΣΗ)	114.885,00
6	ΤΑΜΙΕΥΤΗΡΑΣ ΣΥΛΛΟΓΗΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΜΕΝΟΥ ΥΓΡΟΥ	23.976,00
7	ΜΟΝΑΔΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ (ΑΦΥΔΑΤΩΣΗ) ΙΛΥΟΣ	193.972,50
8	ΜΟΝΑΔΑ ΥΠΟΔΟΧΗΣ ΒΟΘΡΟΛΥΜΑΤΩΝ	32.467,50
9	ΚΤΙΡΙΟ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ	31.052,25
10	ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ-ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΥ και ΕΛΕΓΧΩΝ	215.401,05
11	ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΠΜ και ΗΜ - ΠΕΡΙΒΑΛΛΩΝ ΧΩΡΟΣ - ΒΟΗΘΗΤΙΚΑ	89.910,00
12	ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ Α1	56.776,50
13	ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ Α2	49.950,00
14	ΛΟΙΠΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ -3μηνη ΔΟΚΙΜΑΣΤΙΚΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ	77.718,61
ΣΥΝΟΛΟ I		1.370.541,16
ΦΠΑ 24%		328.929,88
ΣΥΝΟΛΟ II		1.699.471,04

«Προμήθεια – Εγκατάσταση και Λειτουργική Σύνδεση Εξοπλισμού για την λειτουργική ολοκλήρωση της Υφιστάμενης Ε.Ε.Λ. και των Α/Σ Γαστούνης – Βαρθολομιού»

Π/Υ: 1.699.471,04 ΕΥΡΩ (με ΦΠΑ)

ΤΕΥΧΟΣ 1

(Συνοδεύει το ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι της Διακήρυξης)

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ – ΕΙΔΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

ΜΑΡΤΙΟΣ 2018

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1. ΕΙΣΑΓΩΓΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ.....	47
1.1 ΓΕΝΙΚΑ	
1.2 ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ	
1.3 ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ	
1.4 ΕΙΔΙΚΕΣ ΕΠΙΣΗΜΑΝΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΟ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΟ	
2. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΩΝ ΜΟΝΑΔΩΝ – ΕΝΤΟΠΙΣΜΟΣ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΩΝ.....	52
2.1 ΣΥΝΟΠΤΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΩΝ ΕΡΓΩΝ	
2.2 ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΩΝ ΕΡΓΩΝ – ΕΝΤΟΠΙΣΜΟΣ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΩΝ	
3. ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΚΑΤΑ ΜΟΝΑΔΑ.....	54
3.1 ΠΡΟΣΑΓΩΓΗ ΛΥΜΑΤΩΝ (ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΑΝΥΨΩΣΗΣ)	
3.2 ΕΡΓΑ ΠΡΟΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΛΥΜΑΤΩΝ - ΒΙΟΕΠΙΛΟΓΕΑΣ	
3.3 ΜΟΝΑΔΑ ΒΙΟΛΟΓΙΚΗΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ	
3.4 ΜΟΝΑΔΑ ΚΑΘΙΖΗΣΗΣ - ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΙΛΥΟΣ	
3.5 ΔΙΥΛΙΣΗ-ΑΠΟΛΥΜΑΝΣΗ ΜΕ UV-ΕΦΕΔΡΙΚΗ ΧΛΩΡΙΩΣΗ	
3.6 ΤΑΜΙΕΥΤΗΡΑΣ ΣΥΛΛΟΓΗΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΜΕΝΟΥ ΥΓΡΟΥ	
3.7 ΜΟΝΑΔΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΙΛΥΟΣ	
3.8 ΜΟΝΑΔΑ ΥΠΟΔΟΧΗΣ ΒΟΘΡΟΛΥΜΑΤΩΝ	
3.9 ΚΤΙΡΙΟ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ	
3.10 ΕΡΓΟ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ-ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΥ	
3.11 ΕΡΓΑ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ - ΠΕΡΙΒΑΛΛΩΝ ΧΩΡΟΣ	
3.12 ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ Α1	
3.12 ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ Α2	
3.14 ΘΕΣΗ ΣΕ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ -ΔΟΚΙΜΑΣΤΙΚΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΕΡΓΟΥ	
4. ΕΙΔΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ.....	63
4.1 ΠΡΟΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ.....	
4.2 ΑΝΤΛΙΕΣ	
4.3 ΑΝΑΔΕΥΤΗΡΕΣ	
4.4 ΦΥΣΗΤΗΡΕΣ	
4.5 ΔΙΑΧΥΤΕΣ	
4.6 ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΠΟΣΜΗΣΗΣ.....	76
4.7 ΦΥΓΟΚΕΝΤΡΙΚΟΣ ΔΙΑΧΩΡΙΣΤΗΡΑΣ ΑΦΥΔΑΤΩΣΗΣ.....	76
4.8 ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑ ΠΑΡΑΣΚΕΥΗΣ ΠΟΛΥΗΛΕΚΤΡΟΛΥΤΗ.....	79
4.9 ΚΟΧΛΙΕΣ.....	81
4.10 ΔΙΥΛΙΣΗ ΣΕ ΑΥΤΟΚΑΘΑΡΙΖΟΜΕΝΑ ΦΙΛΤΡΑ ΑΜΜΟΥ ΣΥΝΕΧΟΥΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ.....	82
4.11 ΑΠΟΛΥΜΑΝΣΗ ΜΕ UV.....	82
4.12 ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΛΕΓΧΟΥ – ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΣ.....	86
4.13 ΕΡΓΟ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ	106
4.14 ΘΕΣΗ ΣΕ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ – ΔΟΚΙΜΕΣ ΟΛΟΚΛΗΡΩΣΗΣ.....	110
5. ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ ΦΑΚΕΛΟΥ ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΠΡΟΣΦΟΡΑΣ.....	ΣΦΑΛΜΑ! ΔΕΝ ΕΧΕΙ
ΟΡΙΣΤΕΙ ΣΕΛΙΔΟΔΕΙΚΤΗΣ.	

1. Εισαγωγικά Στοιχεία

1.1 Γενικά

Η παρούσα Τεχνική Περιγραφή στην οποία συμπεριλαμβάνονται και οι Ειδικές Προδιαγραφές της δημοπρασίας που αφορά στην προμήθεια, εγκατάσταση και θέση σε καλή λειτουργία του εξοπλισμού για τη λειτουργική ολοκλήρωση των Εγκαταστάσεων Επεξεργασίας Λυμάτων Γαστούνης-Βαρθολομιού.

Οι απαιτήσεις και οι προδιαγραφές αυτού του τεύχους οι οποίες θα αποτελέσουν τη βάση για τη σύνταξη των τεχνικών προσφορών, είναι απολύτως υποχρεωτικές τόσο κατά τη φάση του διαγωνισμού όσο και κατά την εκτέλεση της σύμβασης.

Τόπος εκτέλεσης της σύμβασης είναι ο χώρος των υφιστάμενων και αδρανουσών Εγκαταστάσεων Επεξεργασίας Λυμάτων καθώς και οι θέσεις των αντλιοστασίων Α1 και Α2

Εξυπακούεται ότι οι διαγωνιζόμενοι με τη συμμετοχή τους στο διαγωνισμό έχουν λάβει πλήρη γνώση των τευχών και των λοιπών όρων του και τους αποδέχονται ανεπιφύλακτα. Επίσης εξυπακούεται ότι έχουν λάβει πλήρη γνώση των πραγματικών συνθηκών του τεχνικού αντικείμενου του διαγωνισμού.

1.2 Αντικείμενο

Αντικείμενο του διαγωνισμού είναι η προμήθεια με τίτλο «**Προμήθεια – Εγκατάσταση και Λειτουργική Σύνδεση Εξοπλισμού για την λειτουργική ολοκλήρωση της Υφιστάμενης Ε.Ε.Λ. και των Α/Σ Γαστούνης – Βαρθολομιού**» και συγκεκριμένα η προμήθεια νέου εξοπλισμού ή η συντήρηση υφισταμένου εξοπλισμού, η εγκατάσταση του και η θέση του σε λειτουργία σε όλες τις επί μέρους μονάδες που αναφέρονται συνοπτικά παρακάτω.

Αναλυτική περιγραφή του εξοπλισμού κατά είδος και οι συνοδές εργασίες περιγράφονται αναλυτικά και προδιαγράφονται ειδικά στα κεφάλαια του Τεύχους αυτού (Τ3) που ακολουθούν ενώ οι αναλυτικές Τεχνικές Προδιαγραφές του Μηχανολογικού και Ηλεκτρολογικού εξοπλισμού παρουσιάζονται στα αντίστοιχα Τεύχη Τ4α και Τ4β.

Διευκρινίζεται ρητά ότι τα αναφερόμενα στο παρόν τεύχος αποτελούν τις υποχρεωτικές απαιτήσεις των τεχνικών προσφορών για το διαγωνισμό ενώ τα αναφερόμενα στα Τεύχη Τ4α και Τ4β αφορούν στις απαιτήσεις για την φάση υλοποίησης του έργου και δεν αποτελούν αντικείμενο αξιολόγησης κατά το διαγωνισμό.

Ειδικότερα αντικείμενο της σύμβασης είναι η προμήθεια και η εγκατάσταση του νέου εξοπλισμού καθώς και οι εργασίες συντήρησης και επισκευής του εξοπλισμού που είναι εγκατεστημένος στο έργο σύμφωνα με τα οριζόμενα στο παρόν τεύχος και όπως αυτά συγκεκριμενοποιούνται και τεκμηριώνονται στην τεχνική προσφορά του διαγωνιζόμενου που θα ανακηρυχθεί ανάδοχος της προμήθειας. Οι επί μέρους μονάδες στις οποίες αφορούν τα παραδοτέα σύμφωνα προς τα ανωτέρω αναφερθέντα είναι οι παρακάτω:

1. ΕΡΓΑ ΠΡΟΣΑΓΩΓΗΣ ΛΥΜΑΤΩΝ (Αντλιοστάσιο Εισόδου-Ανύψωσης)
2. ΕΡΓΑ ΠΡΟΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΛΥΜΑΤΩΝ - ΒΙΟΕΠΙΛΟΓΕΑΣ
3. ΜΟΝΑΔΑ ΒΙΟΛΟΓΙΚΗΣ ΒΑΘΜΙΔΑΣ (ΝΙΤΡΟΠΟΙΗΣΗ-ΑΠΟΝΙΤΡΟΠΟΙΗΣΗ)
4. ΜΟΝΑΔΑ ΚΑΘΙΖΗΣΗΣ - ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΙΛΥΟΣ
5. ΜΟΝΑΔΑ ΔΙΥΛΙΣΗΣ και ΜΟΝΑΔΑ ΑΠΟΛΥΜΑΝΣΗΣ ΜΕ UV
6. ΤΑΜΙΕΥΤΗΡΑΣ ΣΥΛΛΟΓΗΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΜΕΝΟΥ ΥΓΡΟΥ
7. ΜΟΝΑΔΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ (ΑΦΥΔΑΤΩΣΗΣ) ΙΛΥΟΣ
8. ΜΟΝΑΔΑ ΥΠΟΔΟΧΗΣ ΒΟΘΡΟΛΥΜΑΤΩΝ
9. ΚΤΙΡΙΟ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ
10. ΕΡΓΟ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ-ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΥ και ΕΛΕΓΧΩΝ
11. ΕΡΓΑ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ ΠΜ και ΗΜ - ΠΕΡΙΒΑΛΛΩΝ ΧΩΡΟΣ - ΒΟΗΘΗΤΙΚΑ
12. ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ Α1
13. ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ Α2
14. ΘΕΣΗ ΣΕ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ -ΔΟΚΙΜΑΣΤΙΚΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ

Στο συμβατικό αντικείμενο περιλαμβάνονται:

- Η προμήθεια, η εγκατάσταση και θέση σε λειτουργία όλων των στοιχείων του προβλεπόμενου νέου εξοπλισμού μετά των παρελκομένων.
- Η αποτελεσματική και εγγυημένη συντήρηση και επισκευή υφισταμένων στοιχείων του εξοπλισμού που προβλέπεται από την προσφορά του αναδόχου να παραμείνουν στο έργο.
- Οι πάσης φύσεως υδραυλικές και λοιπές συνδέσεις όλων των επί μέρους μονάδων κατά το διάγραμμα ροής του έργου για την έντεχνη και αποτελεσματική λειτουργία του.
- Όλες οι λοιπές απαιτούμενες παρεμβάσεις για την αποδοτική λειτουργία του έργου ως προς την ποιότητα εξόδου των επεξεργασμένων λυμάτων από το βιολογικό αντιδραστήρα, σύμφωνα προς τα οριζόμενα από τη σχετική ΑΕΠΟ και τα οποία θα αποδεικνύονται -επί ποινή αποκλεισμού- με αξιόπιστους υπολογισμούς από την τεχνική προσφορά του διαγωνιζόμενου.

- Η τηλεματική σύνδεση για τη συνεχή παρακολούθηση αλλά και την απομακρυσμένη διαχείριση της λειτουργίας του έργου μέσω του διαδικτύου
- Τα απαιτούμενα συμπληρωματικά δομικά έργα όπου απαιτούνται για την έδραση του εξοπλισμού καθώς και πλήρης καθαρισμός και εξωραϊσμός των δομικών στοιχείων επί ή εντός των οποίων θα εγκατασταθεί ο εξοπλισμός, των κτιριακών έργων και του περιβάλλοντος χώρου.
- Η προμήθεια οποιουδήποτε άλλου είδους και η εκτέλεση οποιασδήποτε εργασίας που έστω και αν δεν περιγράφονται σαφώς, είναι απαραίτητα για την καλή εκτέλεση της σύμβασης και την αποδοτική λειτουργία του έργου.
- Η 3μηνη δοκιμαστική-παραγωγική λειτουργία του έργου μετά τη θέση σε λειτουργία του εξοπλισμού συμπεριλαμβανομένων των ελέγχων απόδοσης καθώς και της εκπαίδευσης του προσωπικού του Εργοδότη.

1.3 Χαρακτηριστικά Σχεδιασμού του Έργου

Τα δεδομένα σχεδιασμού για τη άριστη λειτουργία του έργου στη φάση αυτήν και με βάσει τα οποία θα εκτιμηθεί η επιλογή του υπό προμήθεια και συντηρούμενου εξοπλισμού, των λοιπών υλικών και εργασιών καθώς και όλων των λοιπών απαιτούμενων από τα τεύχη του παρόντος διαγωνισμού φαίνονται στον πίνακα που ακολουθεί:

Παράμετρος	ΠΑΡΟΥΣΑ ΦΑΣΗ (αφορά τη σύμβαση αυτήν)	
	<i>Χειμώνας</i>	<i>Καλοκαίρι</i>
Ισοδύναμος πληθυσμός (κάτ)	11.400	11.900
Μέση ημερήσια παροχή (m ³ /d)	1.824	1.904
Παροχή αιχμής (m ³ /h)	152,00	158,67
BOD ₅ (kg/d)	627	655
Αιωρούμενα στερεά (kg/d)	684	714
Ολικό Άζωτο (kg/d)	114	119
Φώσφορος (kg/d)	20	21

Τα ανωτέρω φορτία σχεδιασμού είναι μικρότερα ή και ίσα από τα ανώτατα φορτία του μεγέθους δραστηριότητας του έργου όπως ορίζεται από την ισχύουσα Απόφαση Εγκρισης των Περιβαλλοντικών Όρων (ΑΕΠΟ) 196431/28-02-2012 για το έργο όπως εκδόθηκε από την Ειδική Υπηρεσία Περιβάλλοντος (ΕΥΠΕ) του ΥΠΕΚΑ.

Συνεπώς τα ως άνω δεδομένα με τα οποία θα επιλεγεί ο εξοπλισμός κατά την παρούσα φάση, ικανοποιεί απολύτως την ως άνω ΑΕΠΟ.

Μετά την επεξεργασία στη μονάδα, τα χαρακτηριστικά εκροής των λυμάτων, ικανοποιούν τα όρια διάθεσης που αναφέρονται στην ΚΥΑ 5673/400/5.3.97 (Οδηγία 91/271 ΕΟΚ) και συγκεκριμένα για την κάθε παράμετρο ισχύει :

- $BOD_5 < 25\text{mg/lit}$
- $COD < 125\text{mg/lit}$
- Αιωρούμενα στερεά $SS < 35\text{mg/lit}$
- Καθιζάνοντα στερεά εντός 2 ωρών σε κώνο imhoff $< 0,3\text{ml/lit}$
- Ολικό άζωτο $TN < 15\text{mg/lit}$
- Αμμωνιακό άζωτο $N-NH_4 \leq 2\text{mg/lit}$
- Ολικός φώσφορος $TP < 2\text{mg/lit}$
- Λίπη – έλαια $\leq 0,1\text{mg/lit}$
- Επιπλέοντα στερεά = 0
- Διαλυμένο Οξυγόνο $DO > 5\text{mg/lit}$

Τα ως άνω όρια είναι σύμφωνα με την Απόφαση Έγκρισης Περιβαλλοντικών Όρων με α.π. οικ. 196431/28.02.2012, που ισχύει σήμερα για την «Εγκατάσταση Επεξεργασίας λυμάτων Γαστούνης και Βαρθολομιού του Καλλικρατικού Δήμου Πηνειού στη θέση "Ντούνα" του Νομού Ηλείας».

Τα επεξεργασμένα λύματα θα διατίθενται στον Ποταμό Πηνειό ενώ κατά τη θερινή – κυρίως- περίοδο θα μπορούν να επαναχρησιμοποιούνται για άρδευση των γύρω καλλιεργήσιμων εκτάσεων. Παράλληλα, μέρος της παροχής θα χρησιμοποιείται ως βιομηχανικό νερό των μονάδων καθώς και για άρδευση του πρασίνου της ΕΕΛ.

1.4 Ειδικές Επισημάνσεις για το διαγωνισμό

Διευκρινίζεται ότι οι διαγωνιζόμενοι θα πρέπει με την τεχνική τους προσφορά να ικανοποιούν στο ακέραιο και επί ποινή αποκλεισμού όλες τις ποιοτικές απαιτήσεις λειτουργίας και εκβολής που ορίζονται στην Απόφαση Έγκρισης Περιβαλλοντικών Όρων με α.π. οικ. 196431/28.02.2012 (ΑΔΑ : Β44Ρ0-6ΧΧ), που ισχύει σήμερα για την «Εγκατάσταση Επεξεργασίας λυμάτων Γαστούνης και Βαρθολομιού του Καλλικρατικού Δήμου Πηνειού στη θέση "Ντούνα" του Νομού Ηλείας», με βάση τα ποσοτικά χαρακτηριστικά που ορίζονται στον πίνακα του παραπάνω εδαφίου 1.3 του παρόντος Κεφαλαίου και τα οποία είναι **μικρότερα ή και ίσα** σε σχέση με τα ανώτατα φορτία του **μεγέθους δραστηριότητας του έργου όπως ορίζεται από την ισχύουσα Απόφαση Έγκρισης των Περιβαλλοντικών Όρων (ΑΕΠΟ) 196431/28-02-2012 για το έργο.**

Όλα τα αναφερόμενα στο παρόν τεύχος είναι υποχρεωτικά για τις τεχνικές προσφορές των διαγωνιζομένων.

Επίσης διευκρινίζεται ότι τα παρατιθέμενα σχέδια καθώς και ενδεχόμενες τεχνικές μελέτες του έργου έχουν καθαρά ενδεικτικό χαρακτήρα και στοχεύουν αποκλειστικά και μόνο στη διευκόλυνση των διαγωνιζόμενων για τη σύνταξη των τεχνικών προσφορών τους, χωρίς τον οποιονδήποτε δεσμευτικό χαρακτήρα.

Συνεπώς, αποκλείεται η όποια επίκληση από τους διαγωνιζόμενους των ως άνω σχεδίων της Υπηρεσίας καθώς και οποιωνδήποτε άλλων στοιχείων μελετών εφόσον αυτά έχουν σαφώς ενδεικτικό χαρακτήρα.

2. Περιγραφή Υφιστάμενων Μονάδων – Εντοπισμός Προβλημάτων

Διευκρινίζεται ότι οι περιγραφές που ακολουθούν είναι ενδεικτικές και οι διαγωνιζόμενοι οφείλουν να διαμορφώσουν ίδιαν άποψη για τη σύνταξη των τεχνικών και οικονομικών προσφορών τους.

2.1 Συνοπτική Περιγραφή Υφιστάμενων Εργων

Το έργο των ΕΕΛ συντίθεται από τις παρακάτω επί μέρους μονάδες:

- Α/Σ εισόδου-ανύψωσης
- Μονάδα υποδοχής βοθρολυμάτων με διαστάσεις δεξαμενής αναρρύθμισης 10,0 x 6,0 x 2,0m και ωφέλιμη χωρητικότητα 100 m³
- Μονάδα προεπεξεργασίας λυμάτων, με μία αυτόματη και μία χειροκαθαριζόμενη εσχάρα, δίδυμο κυλινδρικό εξαμμωτή-λιποσυλλέκτη με διαχωριστή άμμου και απόσμηση
- Έργο βιοεπιλογέα και μεριστή παροχής βιολογικού αντιδραστήρα
- Δίδυμη διάταξη απονιτροποίησης-νιτροποίησης ωφέλιμων όγκων 325 m³ εκάστης δεξαμενής απονιτροποίησης και 1.500 m³ εκάστης δεξαμενής νιτροποίησης.
- Ζεύγος κυλινδρικών δεξαμενών καθίζησης διαμέτρου 13 m εκάστης.
- Α/Σ ανακυκλοφορίας – περίσσειας ιλύος
- Μονάδα χημικής αποφωσφόρωσης
- Μονάδα επεξεργασίας ιλύος με δεξαμενή αποθήκευσης και εξοπλισμό πάχυνσης (τράπεζα) και αφυδάτωσης (ταινιοφιλτρόπρεσα)
- Μονάδα διύλισης με δύο φίλτρα άμμου βιοτεχνικής προκατασκευής, ύψους 2,5 m και διαμέτρου 2,5 m εκάστου
- Μονάδα απολύμανσης με υπεριώδη ακτινοβολία (UV)

Επίσης κατάντη των παραπάνω μονάδων έχει κατασκευαστεί ταμιευτήρας χωμάτινος με στεγανωτική μεμβράνη τύπου lagoon για την αποθήκευση των επεξεργασμένων λυμάτων πριν τη διάθεσή του που προβλέπεται να γίνεται στον ποταμό Πηνειό.

2.2 Κατάσταση Υφιστάμενων Εργων – Εντοπισμός Προβλημάτων

Καταρχήν πρέπει να τονιστεί ότι το έργο σχεδόν ολοκληρώθηκε (μερικώς) προ 16ετίας περίπου και έκτοτε παραμένει ανενεργό λόγω ελλείψεως λυμάτων. Παράλληλα το έργο παραδόθηκε χωρίς να έχουν γίνει δοκιμές έστω και με καθαρό νερό ώστε να εντοπιστούν και να αποκατασταθούν πριν την παραλαβή τα προβλήματα που εμφανίζονται σχεδόν σε κάθε αντίστοιχο έργο.

Επισημαίνεται ότι το μέγιστο μέρος του εξοπλισμού μετά των συνοδών ειδών καθώς και τα βασικά είδη των δομικών έργων (θύρες, παράθυρα, κιγκλιδώματα κλπ) έχουν αφαιρεθεί και συνεπώς απαιτείται η πλήρης προμήθεια και καλή εγκατάστασή τους από τη σύμβαση αυτήν.

Παράλληλα διαπιστώθηκε ότι ο περιβάλλον χώρος του έργου έχει πληγεί από τοπικού χαρακτήρα πυρκαγιά των γύρω εκτάσεων που έχει προκαλέσει προβλήματα σε μεγάλο τμήμα του υδραυλικού και ηλεκτρολογικού δικτύου.

3. Απαιτούμενος Εξοπλισμός κατά Μονάδα

Στο Κεφάλαιο αυτό γίνεται η αναφορά του προβλεπόμενου απαιτούμενου εξοπλισμού είτε για τη συντήρηση του υφισταμένου εξοπλισμού είτε για προμήθεια και εγκατάσταση νέου εξοπλισμού στην ΕΕΛ και στα αντλιοστάσια Α1 και Α2.

Διευκρινίζεται ρητά ότι οι παρακάτω αναφορές του προτεινόμενου εξοπλισμού (υφισταμένου προς συντήρηση ή νέου προς προμήθεια και εγκατάσταση) έχουν καθαρά ενδεικτικό χαρακτήρα, εφόσον οι διαγωνιζόμενοι υποχρεωτικά δια της τεχνικής τους προσφοράς (που θα αξιολογηθεί) θα προβλέψουν και θα δεσμευτούν για όλα τα απαραίτητα στοιχεία που αφορούν στον εξοπλισμό (συντήρηση υφισταμένου ή και προμήθεια-εγκατάσταση νέου) και θα αποδείξουν ότι με τις δεσμεύσεις τους αυτές ικανοποιούνται τα απαιτούμενα από τα συμβατικά τεύχη σε συνδυασμό με την ισχύουσα ΑΕΠΟ του έργου.

Ειδικότερα επισημαίνεται ότι το σύνολο των επιλογών του διαγωνιζόμενου που αφορά στον εξοπλισμό και στις λοιπές παρεμβάσεις επί του έργου θα αιτιολογείται σαφώς από τους σχετικούς υπολογισμούς και τα λοιπά στοιχεία της τεχνικής του προσφοράς και θα αποτελέσει ουσιώδες στοιχείο αξιολόγησης σύμφωνα και με τους σχετικούς όρους της διακήρυξης του διαγωνισμού.

Στις υποχρεώσεις του διαγωνιζόμενου προμηθευτή είναι και ο καθαρισμός-εξωραϊσμός, η συντήρηση και οι επισκευές (όπου απαιτούνται) των υφισταμένων δομικών έργων στα οποία εγκαθίσταται ο εξοπλισμός καθώς και του περιβάλλοντος χώρου, καθώς και οι δομικές παρεμβάσεις για την έδραση του νέου εξοπλισμού όπου απαιτείται.

Οι Περιγραφές και οι Ειδικές Προδιαγραφές του εξοπλισμού παρατίθενται στο επόμενο Κεφάλαιο. Αυτές οι Ειδικές Προδιαγραφές είναι υποχρεωτικές επί ποινή αποκλεισμού από το διαγωνισμό. Οι Γενικές Προδιαγραφές των Μηχανολογικών και των ηλεκτρολογικών προμηθειών και εξοπλισμού παρατίθενται στα τεύχη 2α και 2β και αφορούν κυρίως στις τεχνικές απαιτήσεις κατά την εκτέλεση της σύμβασης προμήθειας και όχι κατά το διαγωνισμό.

Διευκρινίζεται επίσης ότι οι περιγραφές του εξοπλισμού των επί μέρους μονάδων έχουν τεχνικό χαρακτήρα και δεν ακολουθούν κατ' ανάγκη τα άρθρα του τιμολογίου και Π-Υ προσφοράς.

3.1 ΠΡΟΣΑΓΩΓΗ ΛΥΜΑΤΩΝ (ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΑΝΥΨΩΣΗΣ)

Για το Α/Σ ανύψωσης προβλέπονται ενδεικτικά τα παρακάτω:

- Προμήθεια-Εγκατάσταση δύο αντλιών 160 λίτρων (κύριας και εφεδρικής) στο κατάλληλο μανομετρικό συμπεριλαμβανομένων όλων των παρελκομένων (σωληνώσεων, δικλείδων, στηρίξεων κλπ)
- Ηλεκτρολογική εγκατάσταση συμπεριλαμβανομένων των αντίστοιχων μετατροπέων στροφών (inverters) καθώς και του συστήματος αυτοματισμού και τηλεματικής διαχείρισης
- Σύστημα απόσμησης (σε πιθανό συνδυασμό με τη μονάδα προεπεξεργασίας)
- Μετρητής στάθμης υπερήχων με επιθυμητό εφεδρικό σύστημα μέτρησης στάθμης
- Θυρόφραγμα απομόνωσης
- Ηλεκτρομαγνητικός μετρητής παροχής
- Οτιδήποτε άλλο απαιτείται (εξοπλισμός, υλικό ή εργασία) για την καλή και σύμφωνη προς την ΑΕΠΟ λειτουργία της μονάδας.

3.2 ΕΡΓΑ ΠΡΟΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΛΥΜΑΤΩΝ - ΒΙΟΕΠΙΛΟΓΕΑΣ

Για τη μονάδα αυτήν προβλέπεται η επισκευή και συντήρηση μέρους του υφιστάμενου εξοπλισμού ή και η αντικατάσταση αυτού όπου απαιτείται κατά την τεχνική προσφορά του διαγωνιζόμενου. Ο απαιτούμενος εξοπλισμός της μονάδας, ενδεικτικά φαίνεται παρακάτω:

- Μηχανική εσχάρα INOX, επίπεδη ή step screen, με διάκενα ίσα ή μικρότερα των 10 mm
- Χειροκαθαριζόμενη εφεδρική εσχάρα INOX με διάκενα ίσα ή μικρότερα των 20 mm
- Πλήρης επισκευή εξοπλισμού εξάμμωσης
- Τα απαιτούμενα θυροφράγματα απομόνωσης
- Τέσσερις κάδοι παραπροϊόντων εσχάρωσης και εξάμμωσης
- Σύστημα συμπίεσης και απαγωγής εσχαρισμάτων
- Κοχλίας απαγωγής άμμου
- Φυσητήρες λιπών
- Αεραντλίες Απαγωγής Άμμου
- Αναδευτήρας βιοεπιλογέα δυναμικότητας $>5 \text{ kW/m}^3$, με εγγύηση σχεδιασμού του κατασκευαστή τους.
- Σύστημα απόσμησης του κτιρίου (σε πιθανό συνδυασμό με τη μονάδα του Α/Σ ανύψωσης και της μονάδας βοθρολυμάτων) και δυναμικότητας ανανέωσης του αέρα τουλάχιστον 5 φορές ανά ώρα του συνολικού αποσμούμενου όγκου.
- Ηλεκτρολογική εγκατάσταση συμπεριλαμβανομένου του αντίστοιχου συστήματος αυτοματισμού και τηλεματικής διαχείρισης
- Οτιδήποτε άλλο απαιτείται (εξοπλισμός, υλικό ή εργασία) για την καλή και σύμφωνη προς την ΑΕΠΟ λειτουργία της μονάδας.

Επειδή η μονάδα βιολογικής επεξεργασίας, δηλαδή η διαδικασία νιτροποίησης-απονιτροποίησης αποτελεί ουσιαστικά την «καρδιά» του συνολικού έργου, επιβάλλεται να δοθεί ιδιαίτερη βαρύτητα από το διαγωνιζόμενο προμηθευτή στους σχετικούς υπολογισμούς με βάση τους οποίους θα επιλέξει τις διαδικασίες συντήρησης-αξιοποίησης του υφισταμένου και σε αχρησία εξοπλισμού σε συνδυασμό με την προμήθεια και εγκατάσταση του νέου εξοπλισμού για την ορθολογική και σύμφωνη προς την ΑΕΠΟ λειτουργία της μονάδας. Ο απαιτούμενος εξοπλισμός της μονάδας, ενδεικτικά φαίνεται παρακάτω:

- Αναδευτήρες δεξαμενών απονιτροποίησης δυναμικότητας $>5 \text{ kW/m}^3$, με εγγύηση σχεδιασμού του κατασκευαστή τους.
- Σύστημα αερισμού δεξαμενών νιτροποίησης (επισκευή, συντήρηση ή και προσθήκη εξοπλισμού) για την πλήρη, αποτελεσματική και σύμφωνη προς την ΑΕΠΟ λειτουργία του έργου
- Αναδευτήρες δεξαμενών νιτροποίησης δυναμικότητας $>5 \text{ kW/m}^3$, με εγγύηση σχεδιασμού του κατασκευαστή τους.
- Όργανο και ελεγκτής μέτρησης διαλυμένου οξυγόνου (τουλάχιστον 1 ανά δεξαμενή)
- Όργανο και ελεγκτής μέτρησης MLSS (τουλάχιστον 1 ανά δεξαμενή)
- Αντλίες ανακυκλοφορίας νιτροποιημένου υγρού με παροχή και μανομετρικό σύμφωνα με τους υπολογισμούς της τεχνικής προσφοράς
- Υπερχειλιστής (1 ανά δεξαμενή νιτροποίησης)
- Ηλεκτρολογική εγκατάσταση συμπεριλαμβανομένου του αντίστοιχου συστήματος αυτοματισμού και τηλεματικής διαχείρισης
- Οτιδήποτε άλλο απαιτείται (εξοπλισμός, υλικό ή εργασία) για την καλή και σύμφωνη προς την ΑΕΠΟ λειτουργία της μονάδας.

3.4 ΜΟΝΑΔΑ ΚΑΘΙΖΗΣΗΣ - ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΙΛΥΟΣ

Για τη μονάδα αυτήν προβλέπεται η επισκευή και συντήρηση μέρους του υφισταμένου εξοπλισμού ή και η αντικατάσταση αυτού όπου απαιτείται κατά την τεχνική προσφορά του διαγωνιζόμενου. Ο απαιτούμενος εξοπλισμός της μονάδας, ενδεικτικά φαίνεται παρακάτω:

- Συντήρηση γέφυρας ξέστρων
- Αντικατάσταση ξέστρων ιλύος και επιπλεόνων
- Περιμετρικοί υπερχειλιστές INOX (1 ανά δεξαμενή)
- Αντλίες ανακυκλοφορίας ιλύος με παροχή και μανομετρικό σύμφωνα με τους υπολογισμούς της τεχνικής προσφοράς
- Ηλεκτρομαγνητικά παροχόμετρα ανακυκλοφορίας ιλύος

- Ηλεκτρολογική εγκατάσταση συμπεριλαμβανομένου του αντίστοιχου συστήματος αυτοματισμού και τηλεματικής διαχείρισης
- Οτιδήποτε άλλο απαιτείται (εξοπλισμός, υλικό ή εργασία) για την καλή και σύμφωνη προς την ΑΕΠΟ λειτουργία της μονάδας.

3.5 ΔΙΥΛΙΣΗ-ΑΠΟΛΥΜΑΝΣΗ με UV-ΕΦΕΔΡΙΚΗ ΧΛΩΡΙΩΣΗ

Για τη μονάδα αυτήν προβλέπεται η επισκευή και συντήρηση μέρους του υφιστάμενου εξοπλισμού ή και η αντικατάσταση αυτού όπου απαιτείται κατά την τεχνική προσφορά του διαγωνιζόμενου. Ο απαιτούμενος εξοπλισμός της μονάδας, ενδεικτικά φαίνεται παρακάτω:

- Μονάδα UV δυναμικότητας σύμφωνα με την οριζόμενη παροχή του πίνακα του παραπάνω εδαφίου 1.3
- Αντλίες τροφοδοσίας φίλτρων σύμφωνα με τους υπολογισμούς της τεχνικής προσφοράς.
- Συντήρηση-επισκευή και αντικατάσταση (όπου απαιτείται) υλικών των υφισταμένων φίλτρων διύλισης κατά την αιτιολόγηση της τεχνικής προσφοράς.
- Εφεδρικό σύστημα δοσομετρικής χλωρίωσης στο έργο εξόδου
- Ηλεκτρολογική εγκατάσταση συμπεριλαμβανομένου του αντίστοιχου συστήματος αυτοματισμού και τηλεματικής διαχείρισης
- Οτιδήποτε άλλο απαιτείται (εξοπλισμός, υλικό ή εργασία) για την καλή και σύμφωνη προς την ΑΕΠΟ λειτουργία της μονάδας.

3.6 ΤΑΜΙΕΥΤΗΡΑΣ ΣΥΛΛΟΓΗΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΜΕΝΟΥ ΥΓΡΟΥ

Για τη μονάδα αυτήν προβλέπεται η επισκευή και συντήρηση ή και η αντικατάσταση μέρους των έργων αυτού όπου απαιτείται κατά την τεχνική προσφορά του διαγωνιζόμενου. Ειδικότερα, για τη λειτουργία της μονάδας απαιτείται:

- Η επισκευή τμημάτων και η αντικατάσταση μεμβράνης HDPE 1,5 mm, σε έκταση 1.400 m².
- Οτιδήποτε άλλο απαιτείται (εξοπλισμός, υλικό ή εργασία) για την καλή και σύμφωνη προς την ΑΕΠΟ λειτουργία της μονάδας.

3.7 ΜΟΝΑΔΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΙΛΥΟΣ

Για τη μονάδα αυτήν προβλέπεται η επισκευή και συντήρηση μέρους του υφιστάμενου εξοπλισμού ή και η αντικατάσταση αυτού όπου απαιτείται κατά την τεχνική προσφορά του διαγωνιζόμενου. Ο απαιτούμενος εξοπλισμός της μονάδας, ενδεικτικά φαίνεται παρακάτω.

- Η μονάδα συγκροτήματος μηχανικής ταχύτητας αφυδάτωσης ιλύος δυναμικότητας τουλάχιστον 5,5 m³/h
- Η προμήθεια και εγκατάσταση του λοιπού παρελκόμενου εξοπλισμού (σύστημα πολυηλεκτρολύτη, αντλιών ιλύος κλπ)
- Ο κοχλίας απαγωγής ιλύος
- Η ηλεκτρολογική εγκατάσταση συμπεριλαμβανομένου του αντίστοιχου συστήματος αυτοματισμού και τηλεματικής διαχείρισης
- Οτιδήποτε άλλο απαιτείται (εξοπλισμός, υλικό ή εργασία) για την καλή και σύμφωνη προς την ΑΕΠΟ λειτουργία της μονάδας.

3.8 ΜΟΝΑΔΑ ΥΠΟΔΟΧΗΣ ΒΟΘΡΟΛΥΜΑΤΩΝ

Η μονάδα υποδοχής βοθρολυμάτων θα υποδέχεται κατά μέγιστον 3 βυτιοφόρα ανά ώρα χωρητικότητας εκάστου 15 μ3. Γίνεται αποδεκτό ότι ο χρόνος εκκένωσης του κάθε οχήματος είναι 15 λεπτά. Για τη μονάδα αυτήν προβλέπεται:

- Ταχυσύνδεσμος
- Λιθοπαγίδα INOX 304
- Σύστημα ανάδευσης και αερισμού δεξαμενής βοθρολυμάτων, με εγγύηση σχεδιασμού του κατασκευαστή τους.
- Στατική εσχάρα 20 mm INOX 304
- Αντλίες βοθρολυμάτων (μία κύρια και μία εφεδρική) 30 m³/h για την άντληση στη μονάδα προεπεξεργασίας.
- Η ηλεκτρολογική εγκατάσταση συμπεριλαμβανομένου του αντίστοιχου συστήματος αυτοματισμού και τηλεματικής διαχείρισης. Ειδικότερα, για το σύστημα αυτοματισμού προβλέπεται η εγκατάσταση μονάδας με κάρτα RFID και όργανο μέτρησης pH κατά τα οριζόμενα στις ειδικές προδιαγραφές.
- Οτιδήποτε άλλο απαιτείται (εξοπλισμός, υλικό ή εργασία) για την καλή και σύμφωνη προς την ΑΕΠΟ λειτουργία της μονάδας.

3.9 ΚΤΙΡΙΟ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ

Για το κτίριο διοίκησης απαιτείται:

- Η πλήρης επισκευή των δομικών έργων, δηλαδή (ενδεικτικά και όχι περιοριστικά) ο καθαρισμός και η απολύμανση του κτιρίου, η αντικατάσταση των υδραυλικών και των ειδών υγιεινής, η επισκευή ή και η αντικατάσταση των κουφωμάτων όπου απαιτείται και γενικότερα όποια άλλη δομική εργασία απαιτείται για την καλή λειτουργία του κτιρίου).
- Η επανεγκατάσταση των θυρών και παραθύρων εξ αλουμινίου λευκού χρώματος
- Η επισκευή των ηλεκτρολογικών έργων του κτιρίου

- Η επίπλωση ενός γραφείου με το απαραίτητο έρμολο
- Το τηλεφωνικό κέντρο με σύστημα WiFi
- Set εργαλείων μηχανουργείου
- Η βασική υποδομή (Η/Υ, εκτυπωτές και λοιπά) για το σύστημα αυτοματισμού.
- Προμήθεια και τοποθέτηση μονάδων Air Contition στα γραφεία προσωπικού.
- Οτιδήποτε άλλο απαιτείται (εξοπλισμός, υλικό ή εργασία) για την καλή και σύμφωνη προς την ΑΕΠΟ λειτουργία της μονάδας.

3.10 ΕΡΓΟ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ-ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΥ

Για το έργο ηλεκτρικής ενέργειας και το σύστημα αυτοματισμού προβλέπονται:

- Ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος ικανό για τις βασικές λειτουργίες του έργου (Α/Σ ανύψωσης, προεπεξεργασία, ανάδευση λυμάτων, φωτισμός κτιρίου και ασφάλειας χώρου, υπολογιστές)
- Γενικός πίνακας ΧΤ
- Τοπικοί πίνακες
- Σταθμοί PLC σε προεπεξεργασία, βιολογική επεξεργασία και μονάδα ιλύος – απολύμανσης
- Ανάπτυξη συστήματος αυτοματισμού με εγκατάσταση SCADA και ανάπτυξη πλήρους προγράμματος τηλεελέγχου και τηλεματικής διαχείρισης του έργου. Το συνολικό σύστημα θα είναι ανοιχτής αρχιτεκτονικής, επεκτάσιμο καθώς και ευκόλως επεξεργάσιμο και διαχειρίσιμο από τον κύριο του έργου. Διευκρινίζεται ότι η δυνατότητα ευχερούς επέμβασης του κυρίου του έργου και των συνεργατών του επί του συνολικού συστήματος αυτοματισμού και τηλεματικής διαχείρισης του συνόλου του έργου και των επί μέρους μονάδων του θα αποδεικνύεται από την τεχνική προσφορά των διαγωνιζομένων. **Ως προς το ζήτημα αυτό αποκλείεται, επί ποινή αποκλεισμού, οποιαδήποτε ασάφεια ή αίρεση.**
- Οτιδήποτε άλλο απαιτείται (εξοπλισμός, υλικό ή εργασία) για την καλή και σύμφωνη προς την ΑΕΠΟ λειτουργία της μονάδας.

3.11 ΕΡΓΑ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ - ΠΕΡΙΒΑΛΛΩΝ ΧΩΡΟΣ

Προβλέπεται η συνολική συντήρηση και επισκευή των δομικών και Η/Μ έργων και του περιβάλλοντος χώρου. Ειδικότερα προβλέπεται ενδεικτικά και όχι περιοριστικά:

- Απολύμανση - Καθαριότητα Κτιρίων
- Αντικατάσταση των καλωδιώσεων μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας και ασθενών ρευμάτων.
- Επισκευή ή και αντικατάσταση κουφωμάτων κτιρίων
- Εξωτερικός φωτισμός

- Συντήρηση-Επισκευή Περιφράξης
- Ηλεκτροκίνητη θύρα εισόδου 6 m ή 2Χ3 m
- Διαμόρφωση περιβάλλοντος χώρου-Δενδροφύτευση
- Προμήθεια φορητής αντλίας
- Οτιδήποτε άλλο απαιτείται (εξοπλισμός, υλικό ή εργασία) για την καλή και σύμφωνη προς την ΑΕΠΟ λειτουργία της μονάδας.

3.12 ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ Α1

Για το Α/Σ Α1 προβλέπονται ενδεικτικά τα παρακάτω:

- Προμήθεια-Εγκατάσταση δύο αντλιών 160 m³/h (κύριας και εφεδρικής) στο κατάλληλο μανομετρικό συμπεριλαμβανομένων όλων των παρελκομένων (σωληνώσεων, δικλείδων, στηρίξεων κλπ)
- Ηλεκτρολογική εγκατάσταση συμπεριλαμβανομένων των αντίστοιχων μετατροπέων στοφών (inverters) καθώς και του συστήματος αυτοματισμού και τηλεματικής διαχείρισης
- Κατάλληλο Η/Ζ
- Σύστημα απόσμησης
- Μετρητής στάθμης υπερήχων με επιθυμητό εφεδρικό σύστημα μέτρησης στάθμης
- Θυρόφραγμα απομόνωσης
- Οτιδήποτε άλλο απαιτείται (εξοπλισμός, υλικό ή εργασία) για την καλή και σύμφωνη προς την ΑΕΠΟ λειτουργία της μονάδας.

3.13 ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ Α2

Για το Α/Σ Α2 προβλέπονται ενδεικτικά τα παρακάτω:

- Προμήθεια-Εγκατάσταση δύο αντλιών 70 m³/h (κύριας και εφεδρικής) στο κατάλληλο μανομετρικό συμπεριλαμβανομένων όλων των παρελκομένων (σωληνώσεων, δικλείδων, στηρίξεων κλπ)
- Ηλεκτρολογική εγκατάσταση συμπεριλαμβανομένων των αντίστοιχων μετατροπέων στοφών (inverters) καθώς και του συστήματος αυτοματισμού και τηλεματικής διαχείρισης
- Κατάλληλο Η/Ζ
- Σύστημα απόσμησης
- Μετρητής στάθμης υπερήχων με επιθυμητό εφεδρικό σύστημα μέτρησης στάθμης
- Θυρόφραγμα απομόνωσης
- Οτιδήποτε άλλο απαιτείται (εξοπλισμός, υλικό ή εργασία) για την καλή και σύμφωνη προς την ΑΕΠΟ λειτουργία της μονάδας.

3.14 ΘΕΣΗ ΣΕ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ -ΔΟΚΙΜΑΣΤΙΚΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΕΡΓΟΥ

Μετά το πέρας της προμήθειας και εγκατάστασης του συνόλου του εξοπλισμού καθώς και των συνοδών εργασιών προβλέπονται:

- Οι εργασίες εγκατάστασης και θέση σε λειτουργία του συνολικού έργου με τα μικροϋλικά
- Η δοκιμαστική-παραγωγική λειτουργία του έργου για το χρονικό διάστημα που προβλέπεται από τη διακήρυξη.

4. Ειδικές Προδιαγραφές Εξοπλισμού

Προοίμιο - Γενικά

Στο Κεφάλαιο αυτό αναφέρονται οι ειδικές προδιαγραφές του προς ενσωμάτωση εξοπλισμού, οι οποίες (σε περίπτωση αντιφάσεων ή αναντιστοιχιών) υπερισχύουν των Γενικών προδιαγραφών του Τεύχους 2 (2α και 2β).

Όπου προδιαγράφεται σχετικά (π.χ. αντλιοστάσια, φυσητήρες) θα πρέπει να προβλεφθεί επαρκής αριθμός εφεδρικών μονάδων. Εάν δεν ορίζεται διαφορετικά, η διατιθέμενη εφεδρεία θα πρέπει να είναι μεγαλύτερη από 25%.

Θα πρέπει να αποφεύγεται η είσοδος ατόμων στους υγρούς θαλάμους των αντλιοστασίων. Για τον σκοπό αυτό θα πρέπει να λαμβάνονται μέτρα για την αποφυγή αποθέσεων στους θαλάμους και θα πρέπει να παρέχεται η δυνατότητα ανέλκυσης του εξοπλισμού από το δάπεδο εργασίας με κατάλληλες διατάξεις και ανυψωτικό εξοπλισμό.

Όλες οι υποβρύχιες αντλίες και οι υποβρύχιοι αναδευτήρες θα πρέπει να διαθέτουν οδηγούς ανέλκυσης από ανοξείδωτο χάλυβα και επαρκές μήκος αλυσίδας που θα είναι μόνιμα συνδεδεμένη με την αντλία ή τον αναδευτήρα για την ανύψωσή τους στο επίπεδο εργασίας. Επίσης στο σκυρόδεμα θα εγκατασταθούν σωλήνες με φλάντζες ως υποδοχείς για την στήριξη του φορητού ανυψωτικού εξοπλισμού.

Πλησίον του εξοπλισμού και σε εύκολα προσβάσιμη θέση πρέπει να υπάρχει κομβίον εκτάκτου ανάγκης για την παύση λειτουργίας του εξοπλισμού σε περίπτωση ανάγκης.

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. Σε κάθε περίπτωση πρέπει να εξασφαλίζεται ευχερής και ασφαλής πρόσβαση και θα πρέπει να λαμβάνονται όλα τα αναγκαία μέτρα για την αποκομιδή και συντήρηση του. 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.

4.1 Προεπεξεργασία

Στη μονάδα προεπεξεργασίας πραγματοποιείται η εσχάρωση, η εξάμμωση και η απολίπανση των λυμάτων.

Η προεπεξεργασία θα γίνεται σε διώρυγες και δεξαμενές από σκυρόδεμα, στις οποίες θα εγκατασταθεί ο απαραίτητος εξοπλισμός, ή εναλλακτικά σε βιομηχανοποιημένα συγκροτήματα, στα οποία θα γίνεται το σύνολο των παραπάνω διεργασιών.

Ο εξοπλισμός της προεπεξεργασίας πρέπει να είναι όσο το δυνατό πιο αυτοματοποιημένος, ώστε να ελαχιστοποιείται η επαφή των ανθρώπων με τα παραπροϊόντα προεπεξεργασίας (εσχαρίσματα, άμμος επιπλέοντα κτλ.).

Η μονάδα εσχάρωσης σχεδιάζεται για την παροχή αιχμής. Οι αυτοκαθαριζόμενες εσχάρες θα έχουν τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

Αριθμός παράλληλων μονάδων	[#]	1
Τύπος εσχάρας	Επίπεδη ή step-screen	
Διάκενο εσχάρας	[mm]	10

Η λειτουργία της αυτοκαθαριζόμενης εσχάρας θα γίνεται αυτόματα με μέτρηση της διαφορικής στάθμης και με χρονοδιακόπτη. Τα εσχαρίσματα θα απομακρύνονται μέσω κατάλληλης μεταφορικής ή/και συμπιεστικής διάταξης σε κάδους για απόρριψη.

Οι διώρυγες της εσχάρωσης θα πρέπει να στραγγίζουν προς την επόμενη μονάδα επεξεργασίας, ή εναλλακτικά να προβλέπεται κατάλληλη διάταξη αποστράγγισης.

Τα βρεχόμενα μέρη της αυτόματης εσχάρας, καθώς και η χειροκαθαριζόμενη εσχάρα θα είναι κατασκευασμένες από ανοξείδωτο χάλυβα. Στη περίπτωση βαθμιδωτής ή κυλιόμενης εσχάρας, η επιφάνεια εσχάρωσης θα είναι κατασκευασμένη από ανοξείδωτο χάλυβα ή από άλλο κατάλληλο υλικό.

Τα μεταλλικά μέρη του συστήματος μεταφοράς / συμπίεσης των εσχαρισμάτων θα είναι κατασκευασμένα από ανοξείδωτο χάλυβα.

Η εξάμμωση και η αφαίρεση επιπλεόντων θα πραγματοποιείται σε αεριζόμενη δεξαμενή, στην οποία θα διαχωρίζεται η άμμος από τα λύματα, ενώ σε κατάλληλα διαμορφωμένο χώρο θα συλλέγονται τα επιπλέοντα και τα λίπη.

Σε περίπτωση όπου ο διαγωνιζόμενος αντί για την προσθήκη εξοπλισμού και πλήρη αποκατάσταση της υφιστάμενης μονάδας επεξεργασίας επιλέξει την προμήθεια συμπαγούς (compact) συγκροτήματος προεπεξεργασίας, επισημαίνονται τα παρακάτω.

Εξ αρχής διευκρινίζεται ότι για να γίνει αποδεκτό το σύστημα θα πρέπει να είναι προϊόν αξιόπιστου κατασκευαστή και να έχει εγκατασταθεί και να λειτουργεί επιτυχώς σε άλλες

18PROC003359858-2018-07-03
μονάδες στη Ελλάδα στην λιπώδη αμμοσυλλογή και ψιλοπαροχές αντίστοιχες με αυτές του παρόντος έργου. Το σύστημα θα διαστασιολογηθεί για τις παροχές αιχμής της 40ετίας.

Η μηχανική εσχάρα του συστήματος θα είναι είτε επίπεδη, είτε κινούμενης εσχαροειδούς επιφάνειας βαθμιδωτού εσχαρισμού (step screen) είτε αποτελούμενη από τοξωτές ραβδώσεις διαμέτρου τουλάχιστον 600 mm που δημιουργούν τύμπανο εσχάρωσης. Τα διάκενα της εσχάρας θα είναι το μέγιστο 10 mm. Τα εσχαρίσματα θα οδηγούνται σε σύστημα πλύσης και θα συμπιέζονται ώστε να εξασφαλίζεται συμπύκνωση έως 40%. Ο καθαρισμός της εσχάρας θα γίνεται αυτόματα με βάση την διαφορική στάθμη (ανάντη – κατάντη) της εσχάρας, καθώς και με χρονοπρόγραμμα, που θα ρυθμίζεται από τον πίνακα του συστήματος, ο οποίος θα αποτελεί τμήμα της προμήθειας του κατασκευαστή του συγκροτήματος.

Στη συνέχεια το σύστημα θα φέρει επιμήκη αεριζόμενο αμμοσυλλέκτη με πλευρικό κανάλι συλλογής των λιπών. Η άμμος θα συλλέγεται στο άκρο του αμμοσυλλέκτη κατά προτίμηση με οριζόντιο κοχλία ενώ με δεύτερο κεκλιμένο κοχλία θα απάγεται προς πλύση και αποθήκευση σε κάδο. Τα επιπλέοντα θα προωθούνται με επιφανειακό ξέστρο στο φρεάτιο που θα είναι ενσωματωμένο στο άκρο του καναλιού.

Ο αέρας του αμμοσυλλέκτη θα παράγεται από ένα φυσητήρα ενσωματωμένο στο σύστημα (συν ένα εφεδρικό στην αποθήκη) και θα παροχετεύεται μέσω πλαστικού ή ανοξείδωτου σωλήνα στον αμμοσυλλέκτη. Ο σχεδιασμός του αμμοσυλλέκτη θα είναι τέτοιος ώστε να εξασφαλίζεται απομάκρυνση του 95% των ανόργανων στερεών διαμέτρου μεγαλύτερης των 0.20 mm στερεών για τη μέση ημερήσια παροχή.

Όλα τα μεταλλικά μέρη του compact συστήματος εσχάρωσης - αμμολιποσυλλογής θα είναι κατασκευασμένα από ανοξείδωτο χάλυβα, ανεξάρτητα αν έρχονται σε επαφή με τα λύματα ή όχι.

Για να γίνει αποδεκτό το παραπάνω σύστημα εσχάρωσης - αμμολιποσυλλογής θα πρέπει να είναι προϊόν βιομηχανικής παραγωγής αξιόπιστου και αναγνωρισμένου κατασκευαστικού οίκου ο οποίος θα εγγυηθεί για το σχεδιασμό και τα αποτελέσματα του συστήματος.

4.2 Αντλίες

Γενικές Απαιτήσεις

Η προδιαγραφή αυτή καλύπτει τις απαιτήσεις για την προμήθεια, εγκατάσταση, δοκιμή και θέση σε αποδοτική λειτουργία του εξοπλισμού άντλησης που θα χρησιμοποιηθεί σε διάφορα σημεία της εγκατάστασης επεξεργασίας λυμάτων.

Εφαρμοστέοι Κανονισμοί και Πρότυπα

Βρετανικά Πρότυπα (BSI)

- 499 Μέθοδοι δοκιμών - Αντλίες
- 4082 Εξωτερικές διαστάσεις για κατακόρυφες φυγοκεντρικές αντλίες σε σειρά.
- 5257 Οριζόντιες φυγοκεντρικές αντλίες αξονικής αναρρόφησης.
- 5316 Δοκιμές παραλαβής για αντλίες φυγοκεντρικές, μικτής ροής και αξονικής ροής.

Γερμανικό Ινστιτούτο (DIN)

- 1944 Δοκιμές παραλαβής φυγοκεντρικών αντλιών (κανονισμοί VDI για φυγοκεντρικές αντλίες).
- 4325 Δοκιμές παραλαβής αντλιών αποθήκευσης, σύμβολα, μονάδες.
- 45635 Μετρήσεις θορύβου.
- 622 Αντιτριβικοί (ANTIFRICTION) τριβείς.
- 3760 Δακτυλιοειδείς στυπιοθλίπτες.
- 24253 Φυγοκεντρικές αντλίες χαμηλής και μέσης πίεσης.
- 2532 Μορφές και είδη φλαντζών.

Διεθνής Οργανισμός Τυποποίησης (ISO)

- 2548 Αντλίες φυγοκεντρικές μικτής ροής και αξονικής ροής - Κώδικες δοκιμών παραλαβής.

Απαιτήσεις για την Εγκατάσταση

Οι εγκαταστάσεις πρέπει να μελετηθούν σύμφωνα με την αναγνωρισμένη πρακτική. Οι υγροί θάλαμοι των αντλιοστασίων θα είναι υπολογισμένοι ώστε ο αριθμός εκκινήσεων των αντλιών να μην υπερβαίνει τις 10 ανά ώρα.

Η εγκατάσταση θα είναι τέτοια ώστε να επιτρέπει την εύκολη και ασφαλή πρόσβαση για συντήρηση. Όπου απαιτείται στις προδιαγραφές θα τοποθετηθούν μανόμετρα με δικλείδα απομόνωσης.

Δικλείδες απομόνωσης και αντεπιστροφής πρέπει να προβλέπονται για όλες τις αντλίες που βρίσκονται σε παράλληλη σύνδεση με μία ακόμη ή περισσότερες αντλίες σε κοινό καταθλιπτικό αγωγό, εκτός αν προδιαγράφεται διαφορετικά.

Οι σωληνώσεις πρέπει να έχουν μελετηθεί έτσι ώστε να διευκολύνουν τη συντήρηση, με επαρκή αριθμό τεμαχίων εξάρμωσης για την αφαίρεση των ειδικών εξαρτημάτων και κατάλληλη τοποθέτηση και στήριξη ώστε να επιτρέπουν την ασφαλή πρόσβαση σε όλα τα τμήματα της εγκατάστασης.

Για τις περιπτώσεις αντλητικών συγκροτημάτων που ο κινητήρας είναι ηλεκτρικός κινητήρας είναι ανεξάρτητος από το σώμα της αντλίας και η κίνηση μεταφέρεται μέσω άξονα και ειδικού ελαστικού συνδέσμου (κόμπλερ), θα πρέπει να προβλεφθούν στην εγκατάσταση τα παρακάτω:

- α. Η βάση του αντλητικού συγκροτήματος θα πρέπει να οριζοντιωθεί (οριζόντιος τύπος αντλίας) με ακρίβεια και να γεμίσει τσιμεντοκονίαμα. Για να αποφευχθούν οι παραμορφώσεις της βάσης θα πρέπει να τοποθετηθούν, εάν χρειάζονται, προσθήκες κοντά στις βίδες αγκύρωσης. Μετά από την σκλήρυνση του τσιμεντοκονιάματος γίνεται σύσφιξη στις βίδες αγκύρωσης και σύνδεση των σωλήνων αναρρόφησης και κατάθλιψης.
- β. Μετά γίνεται ευθυγράμμιση των αξόνων αντλίας και κινητήρα με αντίστοιχο παραλληλισμό των δύο μερών του συνδέσμου (κινητήριο - κινούμενο), βάζοντας προσθήκες κάτω από τα πέλματα της αντλίας και του κινητήρα.
- γ. Η τοποθέτηση του ελαστικού συνδέσμου, επί τόπου θα πρέπει να γίνει με προσοχή, χωρίς κρούσεις για να υποστούν βλάβη οι ένσφαιροι τριβείς.

Για τις περιπτώσεις αντλητικών συγκροτημάτων που ο κινητήρας είναι ανεξάρτητος από το σώμα της αντλίας και η κίνηση μεταφέρεται μέσω ιμάντων, θα πρέπει να προβλεφθούν στην εγκατάσταση τα παρακάτω :

- α. Όλα όσα αναφέρθηκαν παραπάνω για την τοποθέτηση της βάσης στο τσιμεντοκονίαμα.
- β. Να ληφθεί ιδιαίτερη μέριμνα στην τάνυση των ιμάντων, γιατί η ισχυρή τάνυση, προκαλεί υπερθέρμανση των εδράνων, ενώ αντίστοιχα η χαμηλή τάνυση προκαλεί ολίσθηση.
- γ. Η σχέση μεταφοράς δεν πρέπει να υπερβαίνει το λόγο 1 : 6.

Οι χαρακτηριστικές καμπύλες των αντλιών που δείχνουν το φορτίο/παροχή, απόδοση, απορρόφηση ενέργειας και το καθαρό θετικό ύψος αναρροφήσεως, που αφορούν όλες τις λειτουργίες, καθώς και οι εγγυημένες από τον κατασκευαστή τιμές, πρέπει να υποβληθούν μαζί με την προσφορά.

Υποβρύχιες αντλίες λυμάτων

Οι αντλίες θα είναι φυγοκεντρικές υποβρύχιες και κατάλληλες για συνεχή λειτουργία (8000 ώρες/έτος) υπό πλήρες φορτίο.

Οι αντλίες είναι κατάλληλες για άντληση ανεπεξέργαστων λυμάτων, χωρίς να υπάρχει κίνδυνος έμφραξης. Το εργοστάσιο κατασκευής θα έχει πιστοποιηθεί με ISO 9001.

Κάθε αντλία που προσφέρεται θα συνοδεύεται με την χαρακτηριστική καμπύλη παροχής - μανομετρικού ύψους η οποία θα πρέπει να είναι απόλυτα σταθερή στο πεδίο λειτουργίας της ζητούμενης παροχής καθώς και με τις καμπύλες λειτουργίας του κινητήρα (Ροπής στρέψεως, ηλεκτρικής έντασης, συντελεστή ισχύος, βαθμού απόδοσης, απορροφούμενης ισχύος καθώς και ισχύος στον άξονα).

Θα δοθεί ιδιαίτερα βαρύτητα στο σχεδιασμό της πτερωτής έτσι ώστε να επιτυγχάνεται ομοιόμορφη κατανομή της ταχύτητας του ρευστού σε κάθε σημείο της χωρίς νεκρά σημεία, διέλευση μακροίνων και στερεών σωμάτων, μη επικάθιση λιπών, μηδενική πιθανότητα έμφραξης.

Η πτερωτή θα είναι ανοικτού ή ημιανοικτού τύπου, με πτερύγια κλίνοντα προς τα πίσω, ανεμπόδιστης ροής. Τα πτερύγια της πτερωτής θα είναι αυτοκαθαριζόμενα. Η διάταξη και η

μορφολογία της πτάρωτης θα είναι κατάλληλη για τη μικρότερων, στερεών σωμάτων κλπ., διατηρώντας, έτσι, μία αδιάταρακτη λειτουργία άντλησης.

Η αντλία θα πρέπει να είναι ομοαξονικά συζευγμένη με κατακόρυφο ηλεκτρικό κινητήρα «υποβρυχίου τύπου», ικανό να λειτουργεί σε δίκτυο παροχής τάσης 400 Volt, 3 φάσεων και συχνότητας 50 Hz. Ο κινητήρας θα είναι κατακόρυφος, ασύγχρονος επαγωγικός, τριφασικός με βραχυκυκλωμένο δρομέα, εδραζόμενος πάνω στην κεφαλή του αντλητικού συγκροτήματος.

Για κινητήρες άνω του 1,5 kW η απόδοση του ηλεκτρικού κινητήρα θα είναι μεγαλύτερη από 80% στην ονομαστική λειτουργία του. Η κλάση μόνωσης θα είναι F. Για λόγους ασφαλείας, η αντλία θα πρέπει να έχει τη δυνατότητα, ανεξάρτητα από τον σχεδιασμό του αντλιοστασίου, να μπορεί να εκκινεί μέχρι και δέκα (10) φορές μέσα σε χρονικό διάστημα μίας ώρας.

Ο κινητήρας θα είναι σχεδιασμένος για λειτουργία σε θερμοκρασία του αντλούμενου υγρού έως 40°C και για διακοπτόμενη λειτουργία μέχρι 60°C. Ο κινητήρας και το καλώδιο θα αντέχουν σε συνεχή υποβρύχια παραμονή χωρίς να χάνουν την υδατοστεγανότητά τους, σύμφωνα με τον κανόνα προστασίας IP68. Η ονομαστική ισχύς του κινητήρα θα είναι αρκετή ώστε η αντλία να μην υπερφορτίζεται σε όλη την περιοχή της καμπύλης λειτουργίας της αντλίας.

Το υδραυλικό τμήμα της αντλίας συμπεριλαμβανομένων και των στυπιοθλιπτών θα είναι σχεδιασμένο για πιέσεις λειτουργίας 8 bar.

Οι τριβείς του άξονα θα πρέπει να έχουν διάρκεια συνεχούς λειτουργίας χωρίς να απαιτούν αντικατάσταση ή συντήρηση για τουλάχιστον 50.000 ώρες.

Το κιβώτιο συνδέσεως των καλωδίων θα είναι ολοκληρωτικά σφραγισμένο από τα υγρά διαθέτοντας διπλό στεγανωτικό.

Οι μηχανικοί στυπιοθλίπτες θα είναι δύο (άνω και κάτω) και θα λειτουργούν ανεξάρτητα ο ένας από τον άλλον απομονώνοντας τον κινητήρα από το υδραυλικό τμήμα της αντλίας. Το κάτω μέρος του ελαιοδοχείου θα είναι κατάλληλα διαμορφωμένο ώστε να επιτυγχάνεται δραστηκή μείωση των φθορών στο χώρο του εξωτερικού στυπιοθλίπτη από τα αιωρούμενα στερεά του ρευστού.

Μεγάλη σημασία θα δοθεί στα υλικά κατασκευής του άνω και κάτω στυπιοθλίπτη. Τα υλικά θα πρέπει να είναι υψηλής μηχανικής και χημικής αντοχής (π.χ. καρβίδια, WCCR κλπ.). Άλλες μέθοδοι στεγανοποίησης (δηλαδή χωρίς 2 μηχανικούς στυπιοθλίπτες) δεν θα θεωρούνται ισοδύναμες.

Για την προστασία του ηλεκτρικού κινητήρα ο στατόρας θα έχει ενσωματωμένους τρεις θερμικούς διακόπτες εν σειρά οι οποίοι ανοίγουν στους 140 οC διακόπτοντας την λειτουργία της αντλίας.

Προαιρετικά οι αντλίες θα είναι εξοπλισμένες με σύστημα ανίχνευσης πιθανής διαρροής είτε στο χώρο του στάτορα στη βάση του οποίου αναρτάται είτε στην ελαιολεκάνη.

Οι υποβρύχιας αντλίες έως 7.5kW θα διαθέτουν κινητήρες διαστασιολογημένους ώστε να ψύχονται επαρκώς από το περιβάλλον ή το αντλούμενο υγρό. Για υποβρύχιας αντλίες άνω των 7.5kW κάθε κινητήρας τους θα διαθέτει ένα κατάλληλα σχεδιασμένο σύστημα ψύξης. Το σύστημα ψύξεως θα πρέπει να παρέχει ικανοποιητική ψύξη για συνεχή λειτουργία άντλησης ρευστού με θερμοκρασία μέχρι 40°C.

Τα υλικά κατασκευής της αντλίας θα είναι κατ' ελάχιστο τα παρακάτω :

Κέλυφος : Χυτοσίδηρος DIN 1691- 85 gr GG25 ή BS1452-90gr 250 ή ASTM A48-94a class 40B.

ΑΔΑ: ΩΟΨΩ7Λ6-ΙΗΒ
18PROC003359858-2018-07-03
Πτερωτή : Χυτοσίδηρος DIN 1693 35gr 22Z ή BS1452-90gr 250 ή ASTM A48-94a class 40B.

Βίδες, παξιμάδια, ροδέλες : Ανοξειδωτος χάλυβας DIN 17440-85gr 1.4301 ή BS970-(1) 304S31 ή ASTM A276-92 class 304 ή ανώτερο.

Τα αντλητικά συγκροτήματα θα συνοδεύονται από το εργοστάσιο κατασκευής τους από δέκα μέτρα καλώδιο κινητήρα, πέλμα επικάθισης και άνω μηχανισμό στερέωσης οδηγών ράβδων.

Η διάταξη εγκατάστασης πρέπει να είναι τέτοια ώστε να μην χρειάζεται είσοδος του προσωπικού στο υγρό φρεάτιο. Η στεγανότητα της αντλίας στο σημείο επαφής με το πέλμα επικάθισης πρέπει να επιτυγχάνεται με ασφαλή τρόπο μέσω μηχανικά επεξεργασμένης μεταλλικής υδατοστεγούς επαφής ή με ειδικό ελαστικό παρέμβυσμα ή δακτύλιο. Κανένα τμήμα της αντλίας δεν χρειάζεται στήριξη κατευθείαν στον πυθμένα της δεξαμενής, παρά μόνο στο πέλμα επικάθισης. Ο εξοπλισμός βάσεως θα περιλαμβάνει τον σταθερό καμπύλο σωλήνα εξόδου (γωνία 90ο), και θα είναι πλήρης, με πέλματα στηρίξεως για τοποθέτηση σε κατάλληλα θεμέλια στον πυθμένα της δεξαμενής ακαθάρτων, και θα παρέχει το κατώτερο σημείο στηρίξεως του οδηγού/οδηγών της αντλίας.

Ο οδηγός ή οι οδηγοί θα είναι κατασκευασμένοι από ανοξειδωτο χάλυβα και οι αντλίες θα μπορούν να ολισθαίνουν επ' αυτών για τις ανάγκες ανέλκυσης και καθέλκυσης. Η εμπλοκή και απεμπλοκή της αντλίας από την ειδική βάση με τον αγωγό κατάθλιψης, θα γίνεται αυτόματα. Οι τροχιές των αντλιών θα εκτείνονται από το συγκρότημα συνδέσεως της γωνίας εξόδου μέχρι το επίπεδο του ανοίγματος επισκέψεως της δεξαμενής ακαθάρτων, και θα είναι πλήρεις με όλα τα στηρίγματα και τις συνδέσεις.

Για να διευκολύνεται η αφαίρεση και αντικατάσταση των ηλεκτροκίνητων υποβρυχίων αντλητικών ζευγών, σε κάθε εγκατάσταση θα μπορεί να τοποθετηθεί είτε γερανός με κινητό βραχίονα, ή γερανοδοκό με κινητό παλάγκο ή φορητό περιστρεφόμενο βραχίονα αναρτήσεως (καπόνι).

Για την ανέλκυση θα υπάρχει αλυσίδα από ανοξειδωτο χάλυβα της οποίας το άκρο θα είναι στερεωμένο κάτω από την θυρίδα επίσκεψης του αντλιοστασίου, σε εύκολα προσιτή θέση.

Ο εξοπλισμός ελέγχου στάθμης (έναρξη - παύση λειτουργίας ή προστασία «εν ξηρώ») θα είναι κατάλληλος για ακάθαρτα νερά με αιωρούμενα στερεά.

Ειδικές Απαιτήσεις Αντλιών Ανακυκλοφορίας

Εκτός τα αναφερόμενα στην παράγραφο (β) ειδικώς για τις αντλίες ανακυκλοφορίας βιολογικής ιλύος η ταχύτητα περιστροφής της αντλίας δεν θα ξεπερνά τα 1500 rpm.

Δοσομετρικές αντλίες

Οι δοσομετρικές αντλίες διαλύματος θα είναι τύπου εμβόλου-διαφράγματος ρυθμιζόμενης παροχής. Η ρύθμιση της παροχής (0 έως 100% της μέγιστης παροχής), θα πρέπει να επιτυγχάνεται είτε μέσω μεταβολής του μήκους εμβολισμού, είτε μέσω μεταβολής των στροφών του κινητήρα.

Οι αντλίες πρέπει να έχουν δυνατότητα ρύθμισης παροχής με μέγιστη επιτρεπόμενη απόκλιση + 5%, σ' όλο το πεδίο λειτουργίας της.

Θα πρέπει να υπάρχει δυνατότητα τόσο αυτόματης όσο και χειροκίνητης ρύθμισης της παροχής της αντλίας. Στην περίπτωση αυτόματης ρύθμισης παροχής μέσω μεταβολής μήκους εμβολισμού, η αντλία θα πρέπει να φέρει ενσωματωμένο σερβοκινητήρα, ενώ στην

περίπτωση ρύθμισης παροχής μέσω μετατροπής συχνότητας του κινητήρα, η ρύθμιση θα γίνεται μέσω μετατροπεία συχνότητας. 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 πρέπει να είναι κατάλληλα για τη διακίνηση του αντίστοιχου διαλύματος. Η καταλληλότητα των υλικών για την διακίνηση του συγκεκριμένου χημικού θα πρέπει να πιστοποιείται από τον κατασκευαστή της αντλίας.

Η αντλία θα πρέπει να φέρει ενσωματωμένη ασφαλιστική διάταξη προστασίας από υπερπίεση, η οποία θα εκτονώνει την πίεση προς κατάλληλο σημείο αποχέτευσης του χημικού.

Το υδραυλικό δίκτυο των αντλιών δοσομέτρησης θα πρέπει να φέρει κατ' ελάχιστον τον παρακάτω βοηθητικό εξοπλισμό:

- Δικλείδες απομόνωσης στην αναρρόφηση και στην κατάθλιψη κάθε αντλίας.
- Βαλβίδα ασφαλείας υπερπίεσης τοποθετημένη στην κατάθλιψη 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 πρέπει να είναι συνδεδεμένη με αγωγό ο οποίος σε περίπτωση ενεργοποίησης της βαλβίδας θα οδηγεί το δοσομετρούμενο υγρό προς απόρριψη.
- Αποσβεστήρα παλμών για την εξασφάλιση ομαλής ροής στην κατάθλιψη της αντλίας αλλά και για την προστασία του υδραυλικού δικτύου από τους κραδασμούς που προκαλούν οι δοσομετρικές αντλίες κατά την λειτουργία τους.
- Βαλβίδα σταθερής αντίθλιψης τοποθετημένη στο σημείο εκροής του δοσομετρούμενου υγρού, για εξασφάλιση ακρίβειας στην δοσομέτρηση.

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.

Αντλίες ελικοειδούς ρότορα (Κοχλιωτές)

Για την άντληση λάσπης και του διαλύματος πολυηλεκτρολύτη προβλέπεται η χρήση αντλιών θετικής εκτόπισης προοδευτικής κοιλότητας.

Η αντλίες θα αποτελούνται από ένα ελικοειδή ρότορα, που στρέφεται μέσα σε έναν κατάλληλα διαμορφωμένο 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.

Η περιστροφή του ρότορα από τον κινητήριο άξονα γίνεται με ράβδο σύζευξης εφοδιασμένη με αρθρωτούς συνδέσμους στα δύο άκρα της. Οι σύνδεσμοι θα διαθέτουν ελαστικά στεγανά προστατευτικά περιβλήματα στο εσωτερικό των οποίων θα υπάρχει γράσο για την λίπανση των αρθρώσεων.

Το κέλυφος των αντλιών θα είναι από χυτοσίδηρο με δυνατότητα προσαρμογής της κατεύθυνσης του στομίου σε οριζόντια ή κάθετη θέση. Όταν το διακινούμενο υλικό είναι λάσπη, το κέλυφος της αντλίας θα διαθέτει τουλάχιστον μία ανοιγόμενη θυρίδα ελέγχου, έτσι ώστε να είναι δυνατή η απόφραξη και ο έλεγχος του εσωτερικού της αντλίας, χωρίς να απαιτείται η αποσυναρμολόγηση των σωληνώσεων.

Η στεγανοποίηση του άξονα θα γίνεται μέσω μηχανικού στυπιοθλίπτη ή μέσω στυπιοθλίπτη και σαλαμάστρας με λίπανση.

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

Όπου απαιτείται οι αντλίες να έχουν μεταβαλλόμενη παροχή, η ρύθμιση της παροχής θα γίνεται με αυξομειωτήρα ή κατά προτίμηση μέσω μετατροπέα συχνότητας (inverter), αυτόνομου ή ενσωματωμένου στον ηλεκτροκινητήρα των αντλιών. Όταν το διακινούμενο υλικό είναι λάσπη, ο μέγιστος αριθμός στροφών των αντλιών στο σημείο λειτουργίας θα είναι 400 rpm. Όταν το διακινούμενο υλικό είναι διάλυμα πολυηλεκτρολύτη, και εφόσον ο κατασκευαστής της αντλίας το επιτρέπει, ο μέγιστος αριθμός στροφών των αντλιών στο σημείο λειτουργίας θα είναι 1.200 rpm.

Κάθε αντλία θα πρέπει να 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.

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.

Οι κοχλιωτές αντλίες θα πρέπει να φέρουν δικλείδα απομόνωσης στην αναρρόφηση και στην κατάθλιψή τους.

4.3 Αναδευτήρες

Οι υποβρύχιοι αναδευτήρες θα είναι οριζόντιας τοποθέτησης και θα προσδίδουν στο υγρά κατάλληλη ειδική ισχύ ανάδευσης, μετρούμενη στον άξονα της προπέλας. Η ισχύς ανάδευσης θα υπολογιστεί με την αρχή της δύναμης ώθησης σε Newton.

Η προπέλα θα είναι δύο ή τριών πτερυγίων κατασκευασμένη από ανοξείδωτο χάλυβα ποιότητας AISI 316.

Το σώμα του αναδευτήρα θα είναι κατασκευασμένο από χυτοσίδηρο ελάχιστης ποιότητας GG-25, ή ανοξείδωτο χάλυβα AISI 316.

Ο κινητήρας θα είναι απευθείας συνδεδεμένος με την προπέλα η ταχύτητα περιστροφής της οποίας δεν θα είναι μεγαλύτερη από 1000 rpm. Για εφαρμογές όπου το αναδευόμενο υγρό έχει πολύ μικρή ή καθόλου περιεκτικότητα σε στερεά ή μακρόινα η ταχύτητα της προπέλας μπορεί να είναι έως 1450 rpm. Κιβώτια ταχυτήτων δεν θα είναι αποδεκτά. 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.

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

Τα κύρια εξαρτήματα του αναδευτήρα που θα είναι εκτιθεμένα στο ρευστό θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα, προδιαγραφών AISI 304, ή καλύτερης ποιότητας. Όλα τα εκτεθειμένα στο ρευστό παξιμάδια, βίδες και ροδέλες θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα προδιαγραφών AISI 316 ή DIN 1740 x 5 CrNi 1810 ή καλύτερης ποιότητας.

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

Το συγκρότημα θα είναι έναρτισμένο σε αλυσίδα (το οδηγό), στο οποίο θα ολισθαίνει κατά την τοποθέτηση ή εξαγωγή του από τη δεξαμενή, χωρίς να είναι αναγκαία η εκκένωση της δεξαμενής. Για το σκοπό αυτό το κέλυφος του αναδευτήρα θα είναι εφοδιασμένα με άγκιστρο στο οποίο θα είναι μόνιμα προσδεδεμένη αλυσίδα ανάδευσης. Ο οδηγός στήριξης του υποβρύχιου αναδευτήρα και η αλυσίδα ανέλκυσης θα είναι κατασκευασμένα από ανοξείδωτο χάλυβα. Θα πρέπει να παρέχεται η δυνατότητα της μετακίνησης του αναδευτήρα καθ' ύψος, ώστε να είναι δυνατή η ρύθμιση τους "επί τόπου".

4.4 Φυσητήρες

Γενικά

Οι φυσητήρες θα είναι τελευταίας τεχνολογίας, που θα συνδέονται με το κινητήρα μέσω τροχαλιών και τραπεζοειδών ιμάντων, ώστε να υπάρχει πάντοτε η ευχέρεια ακριβούς προσαρμογής της ταχύτητας περιστροφής αναλόγως των αναγκών σε παροχή αέρα.

Κάθε φυσητήρας είναι επιθυμητό να είναι εγκατεστημένος εντός ηχομονωτικού θαλάμου του ιδίου με τον φυσητήρα κατασκευαστικού οίκου, έτσι ώστε ο θόρυβος λειτουργίας σε απόσταση 1 m από τον κινητήρα να μην υπερβαίνει τα 70dB(A). Ο ηχομονωτικός θάλαμος θα αποτελείται από εύκολα συναρμολογούμενα στοιχεία και θα φέρει ανεμιστήρα απαγωγής της θερμότητας που εκλύει το συγκρότημα.

Σε κάθε περίπτωση οι φυσητήρες θα είναι εγκατεστημένοι σε στεγασμένο χώρο με επαρκή αερισμό και κατάλληλη ηχομόνωση ώστε ο τελικός θόρυβος σε απόσταση 1m από τον εξωτερικό τοίχο να μην υπερβαίνει τα 60 dB(A).

Η καταλληλότητα των φυσητήρων για την ζητούμενη εφαρμογή θα αποδεικνύεται από φύλλα υπολογισμού του κατασκευαστή στα οποία θα φαίνονται οι συνθήκες λειτουργίας και τα χαρακτηριστικά του προσφερόμενου εξοπλισμού καθώς και οι καμπύλες απόδοσης.

Το εργοστάσιο κατασκευής να έχει πιστοποιηθεί με ISO 9001.

Κυρίως φυσητήρας

Το κέλυφος του φυσητήρα θα είναι κατασκευασμένο από ειδικό λεπτόκοκκο χυτοσίδηρο με ισχυρές ενισχυτικές πτερυγώσεις για να αποφεύγονται στρεβλώσεις στις πιέσεις λειτουργίας και να εξασφαλίζεται καλύτερη ικανότητα ψύξης.

Οι ρότορες των φυσητήρων θα είναι κατασκευασμένοι από σφαιροειδή χυτοσίδηρο ή σφυρήλατο χάλυβα και θα φέρουν τρεις λοβούς έκαστος.

Οι εξωτερικές επιφάνειες των λοβών θα έχουν υποστεί φρεζάρισμα και θα έχουν λειανθεί με ακρίβεια ώστε να μπορούν να λειτουργούν σε μικρές ανοχές.

Κάθε φυσητήρας θα είναι εφοδιασμένος με βαρέως τύπου έδρανα κυλίσεως (ρουλεμάν) υπολογισμένα ώστε να διαθέτουν χρόνο ζωής άνω των 50.000 ωρών κάτω από τις δυσμενέστερες συνθήκες λειτουργίας. Η στεγανοποίηση των αξόνων θα γίνεται μέσω ειδικής διάταξης λαβυρίνθων, εφοδιασμένης με δακτυλίους προστασίας από το λιπαντικό έλαιο.

Ο φυσητήρας θα είναι αερόψυκτος, ικανός να ψύχεται με φυσική κυκλοφορία αέρα για θερμοκρασία αερίου στην κατάθλιψη μέχρι 1500C.

Κάθε φυσητήρας θα διαθέτει οδοντωτούς τροχούς χρονισμού, που τοποθετούνται και συσφίγγονται με υψηλή πίεση ελαίου σε άξονα κωνικής μορφής και θα διατηρούν την

ακριβή θέση των λαβών. Οι σύνδεσμοι τροχαλίων θα έχουν ελκυστική οδόντωση με ειδική επιφανειακή σκλήρυνση, ώστε να διασφαλίζεται διάρκεια ζωής κατά προσέγγιση ίση με αυτήν των εδράνων. Θα είναι εγκλωβισμένοι σε στεγανό κέλυφος και θα λιπαίνονται με ελαφρό ορυκτέλαιο, που θα διατηρείται σε σταθερή στάθμη μέσα στο κέλυφος και θα εκτινάσσεται μέσω δίσκου λίπανσης, προσαρμοσμένου στο στρεφόμενο άξονα. Με το ίδιο ορυκτέλαιο θα λιπαίνονται και τα έδρανα αυτού του άκρου.

Τα έδρανα του άλλου άκρου θα λιπαίνονται επίσης με ορυκτέλαιο, κατά τον ίδιο τρόπο.

Κινητήρας

Κάθε φυσητήρας θα παίρνει κίνηση από κινητήρα ασύγχρονο, τύπου βραχυκλωμένου δρομέα, τριφασικό κατάλληλης ισχύος, προστασίας IP 55 με θερμίστορες προστασίας περιελίξεων, κατάλληλο για λειτουργία σε τάση 400 V/50 Hz. Το κέλυφος του κινητήρα θα είναι κατασκευασμένο από ειδικό λεπτόκοκκο χυτοσίδηρο. Ο κινητήρας θα είναι αερόψυκτος.

Μετάδοση κίνησης

Η μετάδοση κίνησης θα γίνεται μέσω συστήματος τροχαλιών και τραπεζοειδών ιμάντων. Οι ιμάντες για την μετάδοση κίνησης θα είναι τύπου V, βαρέως τύπου, ανθεκτικοί στη ζέστη και αντιστατικοί και κατάλληλα επιλεγμένοι, ώστε να μεταδίδουν με ασφάλεια την προβλεπόμενη ισχύ.

Οι τροχαλίες θα είναι δυναμικά ζυγοσταθμισμένες εφ' όσον η διάμετρος υπερβαίνει τα 200mm.

Η σύνδεση φυσητήρα-ηλεκτροκινητήρα θα γίνεται με ιμάντες και τροχαλίες, σύμφωνα με τις υποδείξεις του κατασκευαστή, με ύπαρξη αυτοταυτούμενης διάταξης ιμαντοκίνησης. Θα πρέπει να είναι εύκολη η εξαγωγή και αλλαγή των τροχαλιών για να είναι δυνατή η μεταβολή των στροφών του φυσητήρα. Ο καθορισμός της διαμέτρου των τροχαλιών θα γίνει αφού εξετασθούν τα χαρακτηριστικά των φυσητήρων που θα προσφερθούν.

Προστατευτικό κάλυμμα μετάδοσης κίνησης

Οι σύνδεσμοι ή ιμάντες μετάδοσης θα καλύπτονται πλήρως από κάλυμμα ασφαλείας (προφυλακτήρα) για την αποφυγή ατυχημάτων. Το κάλυμμα θα είναι σταθερά προσαρμοσμένο στον φυσητήρα και στη βάση του συγκροτήματος. Σε περίπτωση χρήσης ηχομονωτικού θαλάμου δεν απαιτείται προστατευτικό κάλυμμα.

Σιγαστήρες /Βάση / Αντικραδασμικά

Στην είσοδο του φυσητήρα θα τοποθετηθεί σιγαστήρας απορροφητικού τύπου που θα συνδυάζεται με το φίλτρο εισόδου. Ο σιγαστήρας/φίλτρο θα είναι σχήματος κυτίου με ανταλλάξιμο/α στοιχείο/α φίλτρασης.

Στην έξοδο του φυσητήρα θα τοποθετηθεί επίσης σιγαστήρας κατά προτίμηση του τύπου χωρίς ηχοαπορροφητικά υλικά, που μπορούν να επιβαρύνουν τον αέρα εξόδου με στοιχεία από το υλικό πλήρωσης και ηχομόνωσης.

Η βάση θα προσαρμόζεται σε επίπεδο και οριζόντιο έδαφος αφού παρεμβληθούν κατάλληλα αντικραδασμικά στηρίγματα βάσεως με ελαστικά παρεμβύσματα προδιαγραφών κατάλληλων ώστε να φέρουν με περιθώρια ασφαλείας το συνολικό βάρος της κατασκευής.

Ο φουσητήρας στην έξοδο του θα φέρει ειδικό ελαστικό αντικραδαμικό σύνδεσμο για τη σύνδεση με τη σωληνογραμμή που ακολουθεί.

Βαλβίδα ασφαλείας

Κάθε φουσητήρας θα διαθέτει βαλβίδα ασφαλείας τύπου ελατηρίου προσαρμοσμένη σε διακλάδωση τύπου ΤΑΥ στην έξοδο του φουσητήρα. Η βαλβίδα ασφαλείας θα είναι ρυθμισμένη ώστε να ανοίγει σε πίεση 0,05 bar παραπάνω από την ονομαστική πίεση λειτουργίας και θα έχει την δυνατότητα να παροχετεύει όλη την ποσότητα αέρα που παρέχει ο φουσητήρας, σε περίπτωση ανάγκης, ώστε να αποφευχθεί τυχόν υπερφόρτωση του φουσητήρα ή του κινητήρα. Θα υπάρχει διάταξη προστασίας του προσωπικού από το θόρυβο και την εκτόνωση πεπιεσμένου αέρα όταν η βαλβίδα ασφαλείας τεθεί ξαφνικά σε λειτουργία.

Βαλβίδα αντεπιστροφής

Στην έξοδο του φουσητήρα θα τοποθετηθεί βαλβίδα αντεπιστροφής τύπου «κλαπέ» ενσωματωμένη στην έξοδο του φουσητήρα ή παρεμβαλλόμενη μεταξύ των φλαντζών μεγέθους ίσου με το μέγεθος της σωλήνωσης παροχής αέρα, που θα αποτρέπει την αντίθετη περιστροφή του φουσητήρα σε περίπτωση στάσης υπό φορτίο.

Θα είναι ειδικά σχεδιασμένη, ώστε να έχει διατομή πλήρους διέλευσης, όσο και η διατομή της σωληνογραμμής, και θα φέρει ειδικό δίσκο από ανθεκτικό σε υψηλές θερμοκρασίες λάστιχο, με εσωτερική μεταλλική ενίσχυση, για ελάχιστες απώλειες πίεσης και την αποφυγή θορύβου σε χαμηλές παροχές.

Μανόμετρο

Στη γραμμή εξαγωγής κάθε φουσητήρα θα είναι εγκατεστημένο μανόμετρο ωρολογιακού τύπου με δικλείδα και κλίμακα 0-1 bar.

Ηχομονωτικός θάλαμος

Σε κάθε περίπτωση που το συγκρότημα του φουσητήρα είναι τοποθετημένο μέσα σε ηχομονωτικό θάλαμο, αυτό θα προέρχεται από τον ίδιο τον κατασκευαστή του φουσητήρα, αποτελούμενο από ευκόλως συναρμολογούμενα πλαίσια από γαλβανισμένη λαμαρίνα και εσωτερική επένδυση από άκαυστη πολυουρεθάνη για την απορρόφηση του θορύβου. Θα φέρει ηχοπαγίδες στα στόμια εισόδου / εξόδου του αέρα, κατάλληλο θερμοστατικά ελεγχόμενο ανεμιστήρα ψύξης του εσωτερικού χώρου και απαγωγής των εκπεμπόμενων θερμικών φορτίων φουσητήρα / κινητήρα, μανόμετρο πίεσης εξόδου και ειδικό μανόμετρο παρακολούθησης της ρύπανσης του φίλτρου αναρρόφησης. Θα υπάρχει κατάλληλη πρόβλεψη, ώστε ο τυχόν εκτονούμενος από την ασφαλιστική δικλείδα αέρας να οδηγείται στο περιβάλλον και να μην υπερθερμαίνει το εσωτερικό του θαλάμου.

4.5 Διαχύτες

Οι διαχύτες θα είναι μεμβράνης, κυκλικού ή κυλινδρικού σχήματος, τύπου λεπτής φουσαλίδας. Θα είναι κολλημένοι (και όχι βιδωτοί) με ειδική συγκολλητική ουσία επάνω στις σωληνώσεις, έτσι ώστε να αποτελούν ενιαίο σώμα με αυτές. Αυτός ο τρόπος κατασκευής του συστήματος παρουσιάζει σημαντικά πλεονεκτήματα διότι σε απρόβλεπτες διακυμάνσεις της παροχής του αέρα οι διαχύτες δεν θα αποκολλούνται από το όλο σύστημα.

Το υλικό κατασκευής του διαχύτη είναι από PVC με προσμίξεις διοξειδίου του τιτανίου για προστασία από υπεριώδεις ακτινοβολίες.

Το υλικό κατασκευής της μεμβράνης του διαχύτη είναι από EPDM (ειδικό συνθετικό λάστιχο) με ανθρακούχες προσμίξεις για προστασία από υπεριώδεις ακτινοβολίες.

Επίσης η μεμβράνη έχει αντίσταση στο όζον κατά ASTM-D1171, δυνατότητα επιμήκυνσης τουλάχιστον 400% κατά ASTM-D412, και δύναμη σε τάση τουλάχιστον 1450 Psi (10Mpa) κατά ASTM-D412.

Οι σωληνώσεις καθώς και τα πλαστικά τεμάχια που αποτελούν το υπόλοιπο σύστημα αερισμού θα είναι κατασκευασμένα από PVC με προσμίξεις διοξειδίου του τιτανίου για προστασία από υπεριώδεις ακτινοβολίες. Το PVC είναι αντοχής τουλάχιστον 6 atm και ανάλογα με τις διατομές του βρίσκεται σε συμφωνία με τις προδιαγραφές κατά ASTM. Για διαμέτρους 110mm οι προδιαγραφές είναι D3915 και D3034 ενώ για μεγαλύτερες διαμέτρους οι προδιαγραφές είναι D1784, D1785 και D2466. Η χημική σύσταση του PVC θα είναι κατά ISO/TR7473 και η αντίσταση στη θερμοκρασία θα είναι 75°C για διακοπτόμενη λειτουργία και 50°C για συνεχή λειτουργία του συστήματος αερισμού.

Οι ενώσεις των σωλήνων των κλάδων μεταξύ τους με μούφες θα γίνονται με ειδική κόλλα για να επιτυγχάνεται καλύτερη συσσωμάτωση. Οι κλάδοι που θα φέρουν τους διαχύτες όπως και ο κεντρικός κλάδος που ενώνεται με τους επιμέρους κλάδους θα στηρίζονται στο δάπεδο της δεξαμενής με στηρίγματα από ανοξείδωτο χάλυβα. Τα στηρίγματα θα τοποθετούνται στους σωλήνες σε αποστάσεις κατά μέγιστο 2,1 m το ένα από το άλλο.

Ο κεντρικός κλάδος του κάθε πλέγματος εκτός από τη φλάντζα υποδοχής του αέρα θα φέρει και φλάντζα για τον καθαρισμό του συστήματος. Αυτή θα ενώνεται με σωλήνα αποστράγγισης που θα οδηγεί το νερό, που πιθανώς έχει εισαχθεί στις σωληνώσεις κατά τον καθαρισμό, ξανά μέσα στη δεξαμενή. Ο καθαρισμός των διαχυτών γίνεται διοχετεύοντας μεγάλη παροχή αέρα (κοντά στο μέγιστο) διαμέσου των διαχυτών για χρονικό διάστημα περίπου 15 λεπτών.

Ο υπολογισμός των διαχυτών θα γίνει για παροχή αέρα διαμέσου αυτών ίση με το 60% της μέγιστης δυναμικότητάς τους. Μαζί με τον υπολογισμό του συστήματος αερισμού θα δίνονται απ' τον κατασκευαστή και πληροφορίες για το ποσοστό απόδοσης μεταφοράς οξυγόνου καθώς και για την απόδοση του συστήματος σε kgO₂/kWh. Οι πληροφορίες αυτές θα αναφέρονται αναλυτικά στις μεθόδους υπολογισμού της απόδοσης καθώς και στους εργαστηριακούς ελέγχους ή/και ελέγχους πεδίου από τους οποίους προέκυψαν τα στοιχεία.

Κάθε δεξαμενή αερισμού θα τροφοδοτείται από ανεξάρτητο δίκτυο το οποίο θα αντιστοιχεί σε ανεξάρτητους για κάθε γραμμή φυσητήρες. Προσφέρονται τρεις ίδιοι φυσητήρες αέρα ανά δεξαμενή αερισμού, εκ των οποίων ο ένας θα προσφέρεται καθαρά εφεδρικός, ενώ θα

εξασφαλίζεται η κυκλική εναλλαγή της λειτουργίας. Για τις επαμφοτερίζουσες δεξαμενές θα χρησιμοποιηθούν άλλοι τρεις φυσητήρες, εκ των οποίων ο ένας θα είναι εφεδρικός ενώ θα εξασφαλίζεται η κυκλική εναλλαγή της λειτουργίας.

Οι φυσητήρες θα είναι λοβοειδείς με κινητήρες μεταβαλλόμενων στροφών στο πλήρες εύρος μεταξύ αντιστοιχούσας ελάχιστης και μέγιστης αποδιδόμενης ισχύος. Η μεταβολή των στροφών θα ρυθμίζεται από το σύστημα ελέγχου μέσω των ενδείξεων του οξυγονομέτρου.

Οι φυσητήρες θα εναλλάσσονται αυτόματα για την ομοιόμορφη φθορά τους, ενώ σε περίπτωση βλάβης θα εκκινεί αυτόματα ο εφεδρικός. Θα διαθέτουν δικλείδες απομόνωσης και αντεπιστροφής, φίλτρα εισαγωγής αέρα, σιγαστήρες εισαγωγής και εξαγωγής, βαλβίδες υπερπίεσης ασφάλειας και αντικραδασμικά στηρίγματα βάσης.

Οι φυσητήρες αερισμού και οι ηλεκτροκινητήρες τους, θα διαθέτουν ταχύτητα περιστροφής μικρότερη από 2,200 στροφές ανά λεπτό.

4.6 Σύστημα Απόσμησης

Για τις μονάδες απόσμησης διευκρινίζονται τα παρακάτω.

Το κάθε σύστημα θα αποτελείται από:

- Ανεμιστήρα ο οποίος θα αναρροφά από το υγρό φρεάτιο του αντλιοστασίου και θα καταθλίβει σε μικρού μήκους αεραγωγούς (ή εναλλακτικά θα αναρροφά από αυτούς), ενώ ο νωπός αέρας θα εισέρχεται κατάλληλα τοποθετημένο άνοιγμα. Ο ανεμιστήρας θα διαθέτει κινητήρα αντiekρηκτικού τύπου.
- Συγκρότημα φίλτρων το οποίο θα περιέχει πρώτο στάδιο μηχανικού καθαρισμού με προφίλτρο, δεύτερο στάδιο χημικού καθαρισμού με φίλτρο μείγματος ενεργού άνθρακα, αλουμίνας κ.λπ. για την συγκράτηση κυρίως του υδρόθειου και τρίτο στάδιο χημικού καθαρισμού με άλλου τύπου φίλτρο, ικανού για την συγκράτηση των άλλων αερίων που δημιουργούνται όπως μερκαπτάνες, αμμωνιακά κλπ.

4.7 Συγκρότημα Πάχυνσης-Αφυδάτωσης Ιλύος

Η επιλογή της δυναμικότητας του συγκροτήματος Πάχυνσης-Αφυδάτωσης Ιλύος θα βασιστεί στα παρακάτω δεδομένα :

- 5ήμερη εβδομαδιαία λειτουργία και κατά μέγιστο 12 ώρες ανά εργάσιμη ημέρα
- ποσοστό συγκέντρωσης στερεών εισόδου 0,8 - 1,0%

- ποσοστό συγκέντρωσης στερεών της αφυδατωμένης ιλύος το ελάχιστο 20%
δυναμικότητα επεξεργασίας τουλάχιστον 5,5 m³/h για ιλύες με μέγιστο ποσοστό συγκέντρωσης στερεών ως άνω (1%)

Φυγοκεντρικός διαχωριστήρας αφυδάτωσης

Ο φυγοκεντρικός διαχωριστήρας θα αποτελείται από ένα περιστρεφόμενο τύμπανο κυλινδρο-κωνικού σχήματος και ένα ατέρμονα κοχλία που θα περιστρέφεται εντός του τυμπάνου με την ίδια φορά αλλά με ελαφρώς διαφορετικές στροφές.

Η τροφοδοσία γίνεται από το κωνικό τμήμα του τυμπάνου, διαμέσου ειδικού σωλήνα που οδηγεί την ιλύ στο μέσο περίπου του τυμπάνου. Με την περιστροφή του τυμπάνου, η ιλύς βρίσκεται υπό την επίδραση της φυγοκεντρικής δύναμης, με αποτέλεσμα τα συστατικά μέρη της να διαχωρίζονται ανάλογα με το ειδικό βάρος. Έτσι, τα στερεά συστατικά εξωθούνται προς την περιφέρεια του τυμπάνου, ενώ τα υγρά σχηματίζουν ομόκεντρους δακτυλίους.

Ο ατέρμονας κοχλίας συμπαρασύρει την αφυδατωμένη ίλη προς το κωνικό τμήμα του τυμπάνου όπου είναι οι οπές εξόδου, ενώ τα στραγγίσματα εξέρχονται από το πίσω μέρος του τυμπάνου μέσω ρυθμιζόμενων διαφραγμάτων.

Ο φυγοκεντρικός διαχωριστήρας θα εδράζεται σε στιβαρό πλαίσιο, το οποίο θα μπορεί να παραλάβει όλα τα δυναμικά και στατικά φορτία, χωρίς παραμορφώσεις ή έντονες ταλαντώσεις.

Ο σωλήνας τροφοδοσίας του φυγοκεντρικού διαχωριστήρα θα πρέπει να μπορεί να αποσυναρμολογείται και να εξέρχεται από το συγκρότημα χωρίς την ανάγκη ανοίγματος και αποσυναρμολόγησης του συστήματος τυμπάνου κοχλία.

Όλα τα μέρη του συγκροτήματος που έρχονται σε επαφή με τη ιλύ θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα τουλάχιστον AISI 304. Τα πτερύγια του κοχλία θα έχουν προστασία με επικάλυψη από καρβίδιο βολφραμίου.

Το στόμιο εκροής του σωλήνα τροφοδοσίας και τα στόμια εξόδου στερεών θα έχουν επικάλυψη από σκληρό μέταλλο ή παρόμοιο υλικό και θα είναι αντικαθιστώμενα.

Ο σκελετός στήριξης θα είναι από χάλυβα βαμμένο κατάλληλα για αντιδιαβρωτική προστασία και θα φέρει ειδικά αντιδονητικά πέλματα.

Το τύμπανο πρέπει να έχει τμηματική δομή κατασκευής, ώστε σε περίπτωση φθοράς να είναι δυνατόν η επιδιόρθωση κάθε τμήματος χωριστά. Η κίνηση του τυμπάνου θα επιτυγχάνεται μέσω του κυρίως ηλεκτροκινητήρα.

Ο φυγοκεντρικός διαχωριστήρας θα είναι εξοπλισμένος με ηλεκτρικό μειωτήρα στροφών, ο οποίος επιτρέπει την κίνηση του κοχλία και συντονίζει αυτόματα τις διαφορικές στροφές του κοχλία σε σχέση με το τύμπανο, με δυνατότητα μεταβολής από 0-20 RPM, προγραμματίζεται ηλεκτρονικά, και αποτελείται από έναν ανεξάρτητο ασύγχρονο τριφασικό κινητήρα που ελέγχεται από μετατροπέα συχνότητας, ο σχεδιασμός του ηλεκτρικού μειωτήρα στροφών θα πρέπει να δίνει την δυνατότητα εξοικονόμησης ενέργειας στο σύστημα με τη δυνατότητα ρύθμισης στροφών.

Η μονάδα αφυδάτωσης θα πρέπει να ελέγχεται από γενικό ηλεκτρικό πίνακα ο οποίος θα διαθέτει ψηφιακά όργανα ένδειξης της ταχύτητας του τυμπάνου και διαφορικής ταχύτητας τυμπάνου- κοχλία.

Το συγκρότημα θα πρέπει να τίθεται αυτόματα εκτός λειτουργίας σε περιπτώσεις

- υπερφόρτωσης του κοχλία
- υπερβολικών κραδασμών
- υπερθέρμανσης κινητήρων

για κάθε είδος αστοχίας θα πρέπει να υπάρχει ιδιαίτερη ένδειξη στον ηλεκτρικό πίνακα όπως επίσης και κοινό ακουστικό σήμα συναγερμού. Τα σήματα θα πρέπει να μεταφέρονται στο κεντρικό σύστημα ελέγχου του έργου.

Κοχλιόπρεσα (εναλλακτική περίπτωση)

Η κοχλιόπρεσα αποτελείται από κοχλία κωνικού άξονα (αυξανόμενης διαμέτρου από την ζώνη εισόδου προς την ζώνη εξόδου) και κυλινδρικά τύμπανα κατασκευασμένα από ανοξείδωτο πλέγμα με διάκενο 250μm.

Η κροκιδωμένη λάσπη εισέρχεται στο ένα άκρο της μονάδας και στη πρώτη ζώνη διαχωρίζεται η υγρή από την στερεά φάση με την βαρύτητα. Στη συνέχεια η ιλύς παραλαμβάνεται από τα πτερύγια του κοχλία και συμπιέζεται σταδιακά, λόγω του κωνικού σχήματος του άξονα του κοχλία, οδηγούμενη στο τελευταίο στάδιο, όπου η ιλύς συμπιέζεται μέσω πνευματικής διάταξης συμπίεσης και εξέρχεται της μονάδας.

Κατά την διαδικασία αφυδάτωσης ο κοχλίας περιστρέφεται αργόστροφα ($\max \text{rpm} \leq 10\text{rpm}$), ενώ κατά την έκπλυση διακόπτεται η τροφοδότηση της μονάδας, ο κοχλίας περιστρέφεται ανάστροφα και με την βοήθεια βιομηχανικού νερού και διάταξης ακροφυσίων, καθαρίζεται η επιφάνεια των κυλινδρικών τυμπάνων.

Το συγκρότημα της κοχλιόπρεσας θα είναι κατασκευασμένο από ανοξείδωτο χάλυβα, πλήρως κλειστού τύπου με ανοιγόμενο κάλυμμα επιθεώρησης και θα είναι βιομηχανικό προϊόν κατασκευαστή, που θα διαθέτει ISO 9001 ή ισοδύναμο για τον σχεδιασμό και την κατασκευή παρόμοιων μονάδων, κατάλληλης δυναμικότητας.

Η απόδοση της κοχλιοπρέσας (συγκέντρωση στερεών εξόδου, συγκράτηση στερεών, κατανάλωση πολυηλεκτρολύτη) θα επιβεβαιώνεται με γραπτή εγγύηση του προμηθευτή του συστήματος για την συγκεκριμένη εφαρμογή.

4.8 Συγκρότημα παρασκευής πολυηλεκτρολύτη

Όλος ο εξοπλισμός αυτής της προδιαγραφής θα είναι απαραίτητα βιομηχανικό προϊόν αναγνωρισμένου κατασκευαστή, με πλούσιο πίνακα εφαρμογών.

Τα συγκροτήματα παρασκευής υγρού διαλύματος πολυηλεκτρολύτη, σταθερής περιεκτικότητας, με μέγιστη αραιώση 0,2% θα περιλαμβάνουν τα παρακάτω τμήματα:

- Σύστημα τροφοδοσίας σκόνης πολυηλεκτρολύτη
- Στοιχείο διάβρεξης και προδιάλυσης στερεού πολυηλεκτρολύτη
- Δεξαμενή προετοιμασίας και ωρίμανσης διαλύματος πολυηλεκτρολύτη
- Πίνακα ελέγχου λειτουργίας συστήματος

α) Σύστημα τροφοδοσίας σκόνης πολυηλεκτρολύτη

Το σύστημα θα αποτελείται από τη χοάνη αποθήκευσης και τον κοχλία τροφοδοσίας. Το σύστημα αυτό θα τοποθετηθεί στην άνω επιφάνεια της διάταξης και θα διαθέτει ωφέλιμο όγκο τουλάχιστον 100 lt. Η χοάνη θα είναι κατασκευασμένη εξ' ολοκλήρου από ανοξείδωτο χάλυβα AISI 304 ή από κατάλληλο πλαστικό υλικό ανθεκτικό στη χημική διάβρωση.

Η περιστροφή του κοχλία δοσομέτρησης θα επιτυγχάνεται από ηλεκτρομειωτήρα μεταβαλλόμενου αριθμού στροφών. Το σύστημα δοσομέτρησης ρυθμίζει την ποσότητα τροφοδοσίας του στερεού πολυηλεκτρολύτη προς το στοιχείο προδιάλυσης.

β) Στοιχείο διάβρεξης και προδιάλυσης στερεού πολυηλεκτρολύτη

Η παρασκευή του διαλύματος πολυηλεκτρολύτη λαμβάνει χώρα σε δύο στάδια. Το ένα στάδιο είναι η διάβρεξη και προδιάλυση και το άλλο είναι η πλήρης διάλυση της σκόνης με ανάδευση.

Η προδιάλυση του δοσομετρούμενου πολυηλεκτρολύτη γίνεται σε ειδικό στοιχείο διαβροχής, κατασκευασμένο από ανοξείδωτο χάλυβα ή από κατάλληλο ανθεκτικό πλαστικό υλικό, που δέχεται την ποσότητα του πολυηλεκτρολύτη από το δοσομετρικό κοχλία και το νερό τροφοδοσίας.

Η γραμμή τροφοδοσίας του νερού θα φέρει κατ' ελάχιστον τα παρακάτω εξαρτήματα:

- δικλείδα απομόνωσης γραμμής
- φίλτρο νερού
- μανόμετρο ελέγχου πίεσης νερού
- ηλεκτροβάννα αυτόματου ελέγχου τροφοδοσίας
- δικλείδα ρύθμισης παροχής
- παροχόμετρο νερού τροφοδοσίας
- πρεσσοστάτη

γ) Δεξαμενή προετοιμασίας και ωρίμανσης διαλύματος πολυηλεκτρολύτη

Το κύριο τμήμα του συγκροτήματος θα περιλαμβάνει τη δεξαμενή η οποία θα είναι χωρισμένη σε τρία διαμερίσματα. Όλη η κατασκευή θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα AISI 304 ή από κατάλληλο πλαστικό υλικό υψηλής χημικής και μηχανικής αντοχής. Τα τρία διαμερίσματα θα επιτρέπουν την πλήρη διάλυση του στερεού πολυηλεκτρολύτη και την αποθήκευση του διαλύματος. Σε κάθε διαμέρισμα θα λειτουργεί κάθετος αναδευτήρας. Η υδραυλική επικοινωνία των διαμερισμάτων θα επιτυγχάνεται με υπερχειλίση, ενώ πριν από κάθε υπερχειλίση το υγρό υποχρεούται να διέλθει από φράγμα ηρεμίας. Από το τρίτο διαμέρισμα θα αναρροφούν οι δοσομετρικές αντλίες του διαλύματος του πολυηλεκτρολύτη.

Σε κάθε διαμέρισμα θα προβλέπεται γραμμή εκκένωσης που θα φέρει σφαιρικό κρουνό απομόνωσης. Στο τελευταίο διαμέρισμα προβλέπεται γραμμή υπερχειλίσης ασφαλείας. Τα διαμερίσματα της δεξαμενής θα είναι σκεπασμένα με κατάλληλα καλύμματα.

Οι κατακόρυφοι αναδευτήρες θα είναι τύπου κεκλιμένων πτερυγίων. Τα πτερύγια ανάδευσης, όπως οι κάθετοι άξονες, θα είναι κατασκευασμένα εξ' ολοκλήρου από ανοξείδωτο χάλυβα AISI 304. Οι αναδευτήρες θα εδράζονται στην οροφή της δεξαμενής πάνω σε γέφυρες επίσης από ανοξείδωτο χάλυβα AISI 304. Η περιστροφή τους θα επιτυγχάνεται από ηλεκτρομειωτήρες με "service factor" τουλάχιστον 1,25. Ο κάθε αναδευτήρας θα επιτυγχάνει ανάδευση στο αντίστοιχο διαμέρισμα με βαθμό ανάδευσης "G" ίσο με 200 sec-1.

δ) Πίνακας ελέγχου λειτουργίας συστήματος

Το συγκρότημα της προετοιμασίας διαλύματος πολυηλεκτρολύτη θα είναι πλήρως αυτοματοποιημένο και θα φέρει αυτόνομο πίνακα ελέγχου.

Για τον αυτοματισμό του συγκροτήματος θα υπάρχουν μετρητές στάθμης, βάσει των οποίων θα ξεκινά η τροφοδοσία της σκόνης και του νερού και θα προστατεύονται οι αντλίες δοσομέτρησης.

4.9 Κοχλίες

Η παρούσα προδιαγραφή αφορά τους κοχλιομεταφορείς και όλα τους τα παρελκόμενα.

Οι κοχλίες θα έχουν το κατάλληλο μέγεθος για την απαιτούμενη κατά περίπτωση δυναμικότητα. Τα σιδηρά ικριώματα ή βάσεις στήριξης θα πρέπει να είναι στερεάς κατασκευής και κατάλληλα για να δεχθούν τα προκύπτοντα στατικά και δυναμικά φορτία.

Όλοι οι κοχλίες θα μπορούν να τεθούν σε κίνηση και όταν είναι πλήρως φορτωμένοι.

Η έλικα του κοχλία θα είναι άνευ άξονος, κατασκευασμένη από ειδικό χάλυβα, θα έχει πάχος μεγαλύτερο από 15 mm και θα φέρει αντιδιαβρωτική προστασία με εποξειδική βαφή ασφαλτικής βάσης.

Η κλίση τους προς την οριζόντια δεν θα είναι μεγαλύτερη των 35°. Οι σπείρες θα είναι υψηλής αντοχής, ψυχρής εξέλασης και θα φέρουν εσωτερική νεύρωση για ενίσχυση της αντοχής τους. Οι σπείρες θα έχουν υποστεί αμμοβολή και βαφή σε τρεις στρώσεις, συνολικού πάχους 160-200 μικρών.

Τα κελύφη των κοχλιών θα είναι σχήματος U από ανοξείδωτο χάλυβα AISI 304 και θα φέρουν εσωτερική επένδυση από φύλλο πολυουρεθάνης, πολυαιθυλενίου ή PVC, θα έχουν δε αφαιρούμενο κάλυμμα από το ίδιο υλικό, χωρίς όμως εσωτερική επένδυση.

Το σύστημα μετάδοσης κίνησης θα αποτελείται από ηλεκτρικό κινητήρα και μειωτήρα εγκεκριμένου σχεδιασμού και κατασκευής που θα δίνουν κίνηση είτε απευθείας ή μέσω τροχαλίας και ευκάμπτων συνδέσμων στην κεφαλή του κοχλία.

Ο κεντρικός διακόπτης, οι ασφάλειες, τα θερμικά προστασίας και οι αυτοματισμοί θα βρίσκονται στους σχετικούς υποπίνακες, ενώ επιτόπου θα υπάρχει διακόπτης ασφαλείας ON-OFF, που θα υπερισχύει των εντολών του πίνακα. Η σκάφη στο χαμηλότερο άκρο της θα φέρει οπή (με βάνα) απορροής στραγγισμάτων υλίου.

Η διύλιση θα γίνεται σε φίλτρο συνεχούς λειτουργίας, κλειστού ή ανοικτού τύπου, το οποίο εγκαθίσταται πάνω σε πλάκα από σκυρόδεμα. Το φίλτρο πρέπει να είναι βιομηχανικό προϊόν κατασκευαστή, που θα διαθέτει ISO 9001 ή ισοδύναμο για τον σχεδιασμό και την κατασκευή παρόμοιων μονάδων, με αποδεδειγμένη εμπειρία σε παρόμοιες εγκαταστάσεις και θα είναι πλήρες με κλίμακα πρόσβασης για επιθεώρηση, σωληνώσεις τροφοδότησης, εξόδου, στραγγιδίων, δικλείδα εκκένωσης και όλον τον απαραίτητο βοηθητικό εξοπλισμό (αεροσυμπιεστής κτλ.).

Τα φίλτρα διύλισης θα είναι κατασκευασμένα από ανοξείδωτο χάλυβα και θα πρέπει να έχουν αυτόματο σύστημα καθαρισμού της άμμου με αντιρροή χρησιμοποιώντας το ίδιο το διηθημένο νερό.

Για την διύλιση των λυμάτων χρησιμοποιείται πυριτική άμμος ολικού ύψους στρώματος 1,40m κατ' ελάχιστον και με ομοιόμορφο μέγεθος (0,8-1,2mm περίπου), καλά διαβαθμισμένη με συντελεστή ομοιομορφίας d_{60}/d_{10} από 1,45 έως 1,60 κατόπιν πλύσεως.

Η άμμος πρέπει να αποτελείται από κόκκους καθαρούς, στρογγυλούς, απαλλαγμένους από ιλύ και άλλες ακαθαρσίες και η περιεκτικότητά της σε κόκκους πεπλατυσμένης μορφής να είναι μικρότερη του 1%. Το βάρος της πρέπει να μην μειώνεται κάτω του 2% μετά από 24ωρη εμβάπτιση σε υδροχλωρικό οξύ και να μην είναι μικρότερο των 2,7 gr/cm³.

Σε περίπτωση κροκίδωσης, αυτή μπορεί να λαμβάνει χώρα εντός του δοχείου του φίλτρου, καθώς ο όγκος του θα είναι τέτοιος, ώστε να διασφαλίζεται ο απαραίτητος χρόνος παραμονής. Το κροκιδωτικό θα εισάγεται σε μορφή υγρού διαλύματος μέσω κατάλληλης δοσομετρικής αντλίας στο στόμιο εισόδου του φίλτρου.

4.11 Απολύμανση με UV

Τα λύματα θα οδηγούνται στη μονάδα UV μετά την διύλιση. Η μονάδα θα είναι είτε ανοικτού τύπου σε κανάλι ή κλειστού τύπου.

(α) Συστήματα ανοικτού τύπου

Τα συστήματα ανοικτού τύπου αποτελούνται από ομάδες λυχνιών διατεταγμένες σε συστοιχίες, που εγκαθίστανται σε διώρυγες.

Στη περίπτωση, που οι εκπομπές προβλεπείται να είναι χρησιμοποιηθούν για άρδευση χωρίς περιορισμούς, ή για αστική και περιιαστική χρήση, θα πρέπει να εγκατασταθούν δύο τουλάχιστον συστοιχίες σε σειρά.

Η στάθμη υγρού στη διώρυγα (ή τις διώρυγες) πρέπει να διατηρείται με ακρίβεια στο κατάλληλο ύψος, για να εξασφαλίζεται ικανοποιητική απολύμανση. Η στάθμη υγρού θα ρυθμίζεται μέσω αυτομάτων υπερχειλιστικών διατάξεων στην έξοδο των διωρύγων. Ανάντη οι διώρυγες (σε περίπτωση περισσότερων της μίας) θα απομονώνονται από ηλεκτροκίνητα θυροφράγματα.

Η υπεριώδης ακτινοβολία θα παράγεται από λυχνίες υδραργύρου χαμηλής πίεσης, που θα εκπέμπουν μονοχρωματική ακτινοβολία σε μήκος κύματος 254 nm, που ανήκει στην βέλτιστη περιοχή για την καταστροφή των παθογόνων μικροοργανισμών. Η διάρκεια ζωής των λυχνιών θα είναι τουλάχιστον για 12.000 ώρες λειτουργίας.

Τα συγκροτήματα των λαμπτήρων UV, οι πίνακες ελέγχου και αυτοματισμού της μονάδας και το σύστημα καθαρισμού των λαμπτήρων πρέπει να 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 κριτήρια:

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 κριτήρια:

Τύπος λαμπτήρων	Χαμηλής πίεσης υψηλής έντασης	
Συγκέντρωση στερεών	[mg/l]	≤ 10,00
Μέγεθος αιωρούμενων στερεών	[μm]	≤ 30,00
Διαπερατότητα υγρού στην υπεριώδη ακτινοβολία	[% / cm]	≤ 70,00
Ελάχιστη δόση ακτινοβολίας	[mWsec/cm ²]	≥ 60,00

Η διαστασιολόγηση της μονάδας θα γίνει για την εξασφάλιση της ελάχιστης δόσης ακτινοβολίας στο τέλος ζωής των λαμπτήρων, λαμβάνοντας υπόψη την προδιαγεγραμμένη διαπερατότητα των λυμάτων. Οι υπολογισμός της δόσης θα γίνει με την μέθοδο UVDIS (USEPA), λαμβάνοντας υπόψη τα παρακάτω:

- Συντελεστής γήρανσης: ≤ 85%.

- Συντελεστής ρύθμισης: $\leq 95\%$ στη περίπτωση λαμπτήρων χωρίς αυτόματο μηχανικό καθαρισμό, $\leq 85\%$ για λαμπτήρες με αυτόματο μηχανικό καθαρισμό και $\leq 90\%$ στη περίπτωση λαμπτήρων με αυτόματο μηχανικό και συνεχή χημικό καθαρισμό
- Συντελεστής διαπερατότητας μανδύα: $\leq 95\%$

Η απόδοση της μονάδας για την συγκεκριμένη εφαρμογή (διάρκεια ζωής λαμπτήρων, απομάκρυνση μικροβιακού φορτίου) θα επιβεβαιώνεται με γραπτή εγγύηση του κατασκευαστή του συστήματος. Στην εγγύηση θα αναφέρεται ρητά ότι ο κατασκευαστής αναλαμβάνει τις πρόσθετες δαπάνες για την οποιαδήποτε αναβάθμιση της μονάδας στη περίπτωση

Για τη μείωση του λειτουργικού κόστους της μονάδας, το σύστημα UV θα είναι εφοδιασμένο με αυτόματη ρύθμιση της έντασης της ακτινοβολίας ανάλογα με την εισερχόμενη παροχή. Ένα αναλογικό σήμα 4 - 20 mA θα παρέχεται στο PLC από τον μετρητή παροχής και σε συνδυασμό με το σήμα από τους αισθητήρες μέτρησης της ακτινοβολίας, το PLC της μονάδας θα υπολογίζει την απαιτούμενη δόση ακτινοβολίας, και θα αυξομειώνει αναλόγως την ένταση των λυχνιών. Στη περίπτωση αυτόματου μηχανικού ή και χημικού καθαρισμού η συχνότητα καθαρισμού θα ρυθμίζεται από το PLC της μονάδας.

Για τον έλεγχο και την παρακολούθηση της λειτουργίας της μονάδας θα πρέπει να εγκατασταθεί ο παρακάτω εξοπλισμός:

- Αισθητήρες μέτρησης της έντασης της ακτινοβολίας, που θα τοποθετηθούν σε κάθε συστοιχία συστοιχιών λαμπτήρων
- Ανιχνευτές στάθμης στα κανάλια απολύμανσης

Για όλα τα όργανα θα υπάρχει τοπική ένδειξη της μέτρησης και οι ενδείξεις θα μεταφέρονται στο ΚΕΛ της εγκατάστασης. Η λειτουργία του συστήματος UV θα ελέγχεται αυτόματα από τον πίνακα, που θα είναι τμήμα της προμήθειας του κατασκευαστή του συστήματος. Όλες οι ενδείξεις λειτουργίας και βλάβης της μονάδας θα μεταφέρονται στο ΚΕΛ.

(β) Συστήματα κλειστού τύπου

Τα συστήματα κλειστού τύπου θα έχουν θάλαμο ακτινοβολίας από ανοξείδωτο χάλυβα AISI 316, εντός του οποίου θα είναι διατεταγμένες οι λυχνίες. Στη περίπτωση, που οι εκροές προβλέπεται να επαναχρησιμοποιηθούν για άρδευση χωρίς περιορισμούς, ή για αστική και περιαστική χρήση, θα πρέπει να εγκατασταθούν δύο τουλάχιστον θάλαμοι ακτινοβολίας σε σειρά.

Η υπεριώδης ακτινοβολία θα παράγεται από λυχνίες υδραργύρου χαμηλής πίεσης, που θα εκπέμπουν μονοχρωματική ακτινοβολία σε μήκος κύματος 254 nm, που ανήκει στην βέλτιστη

περιοχή για την καταστροφή των παθόντων μικροοργανισμών η διάρκεια ζωής των λυχνιών 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 κριτήρια:

Τύπος λαμπτήρων	Χαμηλής πίεσης υψηλής έντασης	
Συγκέντρωση στερεών	[mg/l]	≤ 10,00
Μέγεθος αιωρούμενων στερεών	[μm]	≤ 30,00
Διαπερατότητα υγρού στην υπεριώδη ακτινοβολία	[% / cm]	≤ 70,00
Ελάχιστη δόση ακτινοβολίας	[mWsec/cm ²]	≥ 60

Η διαστασιολόγηση της μονάδας θα γίνει για την εξασφάλιση της ελάχιστης δόσης ακτινοβολίας στο τέλος ζωής των λαμπτήρων, λαμβάνοντας υπόψη την προδιαγεγραμμένη διαπερατότητα των λυμάτων. Οι υπολογισμός της δόσης θα γίνει με την μέθοδο UVDIS (USEPA), λαμβάνοντας υπόψη τα παρακάτω:

- Συντελεστής γήρανσης: ≤ 85%.
- Συντελεστής ρύπανσης: ≤ 75% στη περίπτωση λαμπτήρων χωρίς αυτόματο μηχανικό καθαρισμό και ≤ 85% για λαμπτήρες με αυτόματο μηχανικό καθαρισμό
- Συντελεστής διαπερατότητας μανδύα: ≤ 95%

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

Για τη μείωση του λειτουργικού κόστους της μονάδας, το σύστημα UV θα είναι εφοδιασμένο με αυτόματη ρύθμιση της έντασης της ακτινοβολίας ανάλογα με την εισερχόμενη παροχή. Ένα αναλογικό σήμα 4 - 20 mA θα παρέχεται στο PLC από τον μετρητή παροχής και σε συνδυασμό με το σήμα από τους αισθητήρες μέτρησης της ακτινοβολίας, το PLC της μονάδας θα υπολογίζει την απαιτούμενη δόση ακτινοβολίας, και θα αυξομειώνει αναλόγως την ένταση των λυχνιών. Στη περίπτωση αυτόματου μηχανικού καθαρισμού η συχνότητα καθαρισμού θα ρυθμίζεται από το PLC της μονάδας.

Για τον έλεγχο και την παρακολούθηση της λειτουργίας της μονάδας θα πρέπει να εγκατασταθεί ο παρακάτω εξοπλισμός:

- Αισθητήρες μέτρησης της έντασης της ακτινοβολίας, που θα τοποθετηθούν σε κάθε συστοιχία συστοιχιών λαμπτήρων
- Αισθητήρες ανίχνευσης θερμοκρασίας του θαλάμου

Για όλα τα όργανα θα υπάρχει τοπική ένδειξη της μέτρησης και οι ενδείξεις θα μεταφέρονται στο ΚΕΛ της εγκατάστασης. Η λειτουργία του συστήματος UV θα ελέγχεται αυτόματα από τον πίνακα, που θα είναι τμήμα της προμήθειας του κατασκευαστή του συστήματος. Όλες οι ενδείξεις λειτουργίας και βλάβης της μονάδας θα μεταφέρονται στο ΚΕΛ.

4.12 Σύστημα Ελέγχου - Αυτοματισμός

Γενικές αρχές σχεδιασμού του συστήματος

Το σύστημα μετρήσεων και αυτοματισμού θα είναι υποχρεωτικά σχεδιασμένο και κατασκευασμένο με βάση ανοιχτή αρχιτεκτονική που θα εξασφαλίζει την τηλεματική διαχείριση και τον απομακρυσμένο έλεγχο του έργου.

Συγκεκριμένα εκτός από τις συνήθεις δυνατότητες του απομακρυσμένου ελέγχου και επίβλεψης μέσω του λογισμικού SCADA, θα πρέπει να κατασκευαστεί και να παραδοθεί από τον ανάδοχο λογισμικό γέφυρας για τη διασύνδεση με άλλες Ε.Ε.Λ σε κοινό Κέντρο Παρακολούθησης και συνεχούς καταγραφής όλων των λειτουργικών στοιχείων της διαδικασίας. Έτσι στην περίπτωση συμμετοχής της Ε.Ε.Λ σε απομακρυσμένο Κέντρο Παρακολούθησης να υπάρχει πλήρως καθορισμένος τρόπος επικοινωνίας.

Για την επίτευξη του σκοπού αυτού επιβάλλεται ο σχεδιασμός και η περιγραφή σαφώς ορισμένου πρωτοκόλλου επικοινωνίας και συνόλου εντολών με ASCII χαρακτήρες, με τη βοήθεια του οποίου το Κέντρο Παρακολούθησης Ε.Ε.Λ θα μπορεί να συλλέγει πάνω από δίκτυο TCP/IP μέσω διαδικτύου και δικτύου δεδομένων κινητής τηλεφωνίας σε πραγματικό χρόνο όλα τα δεδομένα της διαδικασίας της Ε.Ε.Λ. Εδώ σημειώνεται ότι για τη διασύνδεση με το Κέντρο Παρακολούθησης Ε.Ε.Λ πρέπει το λογισμικό να παρέχει την παραπάνω δυνατότητα διασύνδεσής του με το ειδικό λογισμικό του Κέντρου και όχι απλώς την απομακρυσμένη σύνδεση μέσω μιας εφαρμογής client του ίδιου του SCADA. Σε ένα Κέντρο Παρακολούθησης Ε.Ε.Λ διασυνδέονται διαφορετικές τεχνολογίες από διάφορες Ε.Ε.Λ. ανεξάρτητα από το ποιο πρόγραμμα SCADA χρησιμοποιείται, και πρέπει κάθε μία από αυτές να διαθέτει συγκεκριμένο και σαφές interface όπως αυτό περιγράφηκε παραπάνω για το σκοπό αυτό.

Μέσω της παράλληλης αξιοποίησης και των δύο τεχνολογιών μεταφοράς δεδομένων (διαδίκτυο και δίκτυο κινητής τηλεφωνίας) εξασφαλίζεται κατά το μέγιστο δυνατόν η αδιάλειπτη καταγραφή και παρουσίαση των δεδομένων, τα οποία θα πρέπει αρχικά να

αποθηκεύονται και να φυλάσσονται τοπικά στον Η/Υ του SCADA σε σχεσιακή βάση δεδομένων. Στην τοπική βάση θα πρέπει να καταγράφονται όλα τα δεδομένα που αφορούν τους αισθητήρες και τα όργανα της Ε.Ε.Λ, καθώς και όλα τα δεδομένα κατάστασης και ωρών λειτουργίας όλων των βασικών κινητήρων και ηλεκτρομηχανικών διατάξεων της διαδικασίας.

Στην τοπική βάση δεδομένων θα πρέπει να περιέχονται τα ακόλουθα στοιχεία τα οποία θα πρέπει να είναι άμεσα διαθέσιμα προς αποστολή στο interface του Κέντρου Παρακολούθησης Ε.Ε.Λ:

α) Μέγιστος επιτρεπτός ημερήσιος αριθμός εκκινήσεων κάθε κινητήρα και αντλίας

β) Τα μέγιστα και ελάχιστα επιτρεπτά όρια όλων των αναλογικών οργάνων

γ) Όλα τα μηνύματα σφαλμάτων και προειδοποιήσεων του τοπικού SCADA.

Τα παραπάνω θα χρησιμοποιηθούν για την απομακρυσμένη επίβλεψη και άμεση διάγνωση τυχόν ανωμαλιών στη λειτουργία της Ε.Ε.Λ

Η δυνατότητα διασύνδεσης σε Κέντρο παρακολούθησης Ε.Ε.Λ θα παρέχει σημαντικές υπηρεσίες:

α) πραγματικού χρόνου όπως είναι η παρακολούθηση της ομαλής λειτουργίας του εξοπλισμού, η ανίχνευση και διάγνωση λειτουργικών ανωμαλιών, οι άμεσοι απομακρυσμένοι χειρισμοί άρσης των σφαλμάτων αλλά και

β) υπηρεσίες μη πραγματικού χρόνου όπως η στατιστική ανάλυση των λειτουργικών παραμέτρων και η μακροσκοπική επεξεργασία των δεδομένων που οδηγεί σε βάθος χρόνου στην εξαγωγή σημαντικών συνδυαστικών και αθροιστικών συμπερασμάτων.

Το Σύστημα Παρακολούθησης-Ελέγχου και Συλλογής Δεδομένων (SCADA) θα πρέπει να υλοποιηθεί από ειδικά ανεπτυγμένο για το σκοπό αυτό λογισμικό το οποίο θα είναι απολύτως ανοικτό και επεκτάσιμο σε τροποποιήσεις και μελλοντικές απαιτήσεις. Ο Ανάδοχος υποχρεούται για το σκοπό αυτό να παραδώσει το σύνολο του πηγαίου κώδικα της εφαρμογής που θα είναι ανεπτυγμένη σε γλώσσα προγραμματισμού υψηλού επιπέδου και οπτικό δίσκο με πρόγραμμα εγκατάστασης αυτής, ώστε να είναι εύκολη η μεταφορά του λογισμικού από παλιό Η/Υ σε νέο χωρίς να απαιτούνται ειδικότερες γνώσεις εκείνων ενός στελέχους μηχανοργάνωσης ή ενός διαχειριστή δικτύων. Το σύστημα SCADA θα είναι σχεδιασμένο έτσι ώστε να τηρείται πλήρες ιστορικό των συμβάντων στη σχεσιακή βάση δεδομένων από όπου

θα μπορούν να ανακαλούνται όλα τα ιστορικά στοιχεία της λειτουργίας της Ε.Ε.Λ. Γενικά το σύστημα θα πρέπει:

- α. Να παρέχει στον χειριστή της μονάδος στον κεντρικό θάλαμο ελέγχου (αλλά και στο χειριστή της τηλεματικής παρακολούθησης), επαρκείς πληροφορίες για την κατάσταση του έργου.
- β. Να επιτρέπει την αυτόματη λειτουργία της μονάδας υπό κανονικές συνθήκες.
- γ. Να επιτρέπει στον χειριστή την παρέμβαση στην λειτουργία της μονάδας από τον κεντρικό θάλαμο ελέγχου ή του απομακρυσμένου χειριστή
- δ. Να επιτρέπει την λειτουργία της μονάδας από το πεδίο αν υπάρχει απώλεια του κεντρικού συστήματος ελέγχου ή αν αυτό κρίνεται απαραίτητο.
- ε. Όλες οι αντλίες και κινητήρες πρέπει να προστατεύονται πλήρως και κατά την απώλεια της λειτουργίας του αυτόματου συστήματος με ηλεκτρικές μανδαλώσεις οι οποίες λειτουργούν ανεξάρτητα από το PLC..
- ζ. Όλοι οι αισθητήρες στάθμης, τα μανιτάρια ασφαλείας, τερματικοί διακόπτες κλπ εξοπλισμός ασφαλείας σε κανονική κατάσταση θα βρίσκονται υπό τάση ενώ κατά την ενεργοποίηση της εξόδου τους θα διακόπτεται η τάση στην έξοδο τους (Fail Safe) ώστε κατά τη βλάβη του αισθητήρα ή κατά τη διακοπή κάποιου καλωδίου να ανιχνεύεται το γεγονός από το σύστημα ως ενεργοποίηση του αισθητήρα αυξάνοντας έτσι την ασφάλεια του συστήματος.

Διευκρινίζεται και επιβάλλεται ρητά όπως οι κώδικες του συνόλου του λογισμικού που θα αναπτυχτεί ή θα χρησιμοποιηθεί από τον ανάδοχο και τους συνεργάτες του θα παραδοθούν σε μαγνητικά μέσα και σε hard copy εις διπλούν, ώστε να υπάρχει η πλήρης δυνατότητα στο φορέα λειτουργίας για επί μέρους παρεμβάσεις ή αναβαθμίσεις εάν και όποτε αυτό απαιτηθεί.

Για τα προγράμματα εμπορίου επιβάλλεται όπως προσκομιστεί εγγύηση του αναδόχου για κατ ελάχιστον 5ετή συντήρησή τους και ενδεχόμενης αναβάθμισής τους.

Γενικές αρχές σχεδιασμού ελέγχου των αντλητικών συγκροτημάτων

Κάθε αντλία διαθέτει τοπικό επιλογικό διακόπτη 0-1-2 με τις ακόλουθες λειτουργίες:

- Αυτόματο (AUT)
- Χειροκίνητο (MAN)
- Απενεργοποίηση (OFF)

Μεταβιβαζόμενα σήματα

Για κάθε κινητήρα αντλίας θα μεταβράζονται στο κεντρικό σύστημα ελέγχου τα ακόλουθα σήματα:

- Ψηφιακό σήμα λειτουργίας (RUN)
- Ψηφιακό σήμα στάσης (STOP)
- Θέση επιλογικού διακόπτη (AUT/MAN)
- Στάση από θερμικό
- Νερό στο κάρτερ λαδιού (για υποβρύχιες αντλίες)
- Σήμα γενικού σφάλματος και προειδοποιητικού μηνύματος από όργανο επιτήρησης αισθητήρων της αντλίας (εφόσον παρέχεται από τον κατασκευαστή για την αντλία που επιλέγεται)

Επιλογικός διακόπτης

Ο επιλογικός διακόπτης στο χειριστήριο πεδίου είναι κυρίαρχος. Αν ο επιλογικός διακόπτης είναι στην θέση "ΑΥΤΟ" τότε επιτρέπεται και είναι δυνατή η εκκίνηση η στάση τόσο από τον κεντρικό θάλαμο ελέγχου όσο από το Κέντρο Παρακολούθησης Ε.Ε.Λ. Αν ο επιλογικός διακόπτης είναι στην θέση "ΜΑΝ" εκκινεί αμέσως η αντλία τοπικά χωρίς δυνατότητα παρέμβασης από απομακρυσμένους χρήστες. Στην θέση "ΜΑΝ" του επιλογικού διακόπτη πρέπει να εκκινεί η κάθε αντλία ηλεκτρικά ακόμη και όταν το PLC βρίσκεται σε κατάσταση σφάλματος. Εδώ αναφέρεται ρητά ότι και σε περίπτωση εκκίνησης χωρίς λειτουργικό PLC όλες οι μανδαλώσεις ασφαλείας (φλοτέρ ξηράς, φλοτέρ υπερχειλίσσης, σφάλμα θερμικής προστασίας, γενικό σφάλμα επιτηρητή αντλίας) οφείλουν να λειτουργούν ηλεκτρικά προστατεύοντας πλήρως την αντλία.

Προέλευση και προορισμός σημάτων

Όλα τα σήματα εντολών ή κατάστασης των κινητήρων κατευθύνονται και πηγάζουν από το "Κέντρο Ελέγχου Κινητήρων" που βρίσκεται ο έλεγχος τροφοδοσίας των κινητήρων.

Ιεραρχία λειτουργίας

Σε συγκροτήματα αντλιών που υπάρχουν Ν αντλίες κύριες και εφεδρικές τότε η ιεραρχία εκκίνησης όλων των αντλιών θα είναι ρυθμισμένη ώστε να εναλλάσσονται κυκλικά και ο χρόνος λειτουργίας όλων των αντλιών να ευρίσκεται στο ίδιο επίπεδο. Από την αρχή της εναλλασσόμενης ιεραρχίας εξαιρούνται οι αντλίες που επιλογικός διακόπτης είναι στη θέση "ΜΑΝ" και σε αντλίες με ανόμοια χαρακτηριστικά (εκ σχεδιασμού). Στην περίπτωση αυτή η ιεραρχία ορίζεται από τον σχεδιαστή στο κεντρικό σύστημα ελέγχου.

Γενικές αρχές σχεδιασμού ελέγχου κινητών μηχανισμών

Κάθε κινητήρας θα διαθέτει τοπικό επιλογικό διακόπτη 0-1-2 με θέσεις

- αυτόματο (AUT)
- χειροκίνητο (MAN)
- απενεργοποίηση (OFF)

Μεταβιβαζόμενα σήματα

Για κάθε κινητό μηχανισμό θα μεταβιβάζονται στο κεντρικό σύστημα ελέγχου τα ακόλουθα σήματα:

- Ψηφιακό σήμα λειτουργία κινητήρα (MOTOR RUN)
- Ψηφιακό σήμα στάσης κινητήρα (MOTOR STOP)
- Θέση επιλογικού διακόπτη (AUT/MAN)
- Υπερφόρτιση κινητήρα (OVERLOAD)
- Σήμα ομαλής κίνησης

Το "σήμα ομαλής κίνησης" αποβλέπει στο να ενημερώνει τον χειριστή ότι ο μηχανισμός εκτελεί την προβλεπόμενη κίνηση με την προβλεπόμενη ταχύτητα ή συχνότητα και κυρίως εξυπηρετεί ξέστρα και σάρωτρα που εκτελούν ευθύγραμμη ή κυκλική κίνηση.

Το "σήμα" αυτό μπορεί να υλοποιηθεί με οριοδιακόπτες που τοποθετούνται κατά μήκος της διαδρομής και χρονοδιακόπτες (timers) που ενεργοποιούνται στο σύστημα ελέγχου.

Λοιπά

α) Τα αναφερόμενα στους κινητήρες των αντλιών ισχύουν και για την περίπτωση αυτήν.

β) Η υλοποίηση της προγραμματισμένης λογικής θα πρέπει να απαγορεύει διαδοχικές συνεχείς εκκινήσεις της ίδιας αντλίας, εξασφαλίζοντας ότι θα υπάρχουν ελάχιστοι χρόνοι καθυστέρησης σε συμφωνία με τους δεδομένους χρόνους του κατασκευαστή προκειμένου να εξασφαλιστεί η λειτουργία της αντλίας σε οριακές συνθήκες ή συνθήκες αστοχίας των αισθητήρων στάθμης.

Γενικές αρχές σχεδιασμού διακοπών συναγερμού - ασφαλείας

Όλοι οι διακόπτες που παράγουν ψηφιακά σήματα (επαφές) για σήμανση συναγερμού ή για αναγκαστικό σταμάτημα της μονάδας θα ακολουθούν την αρχή σχεδιασμού "Ασφάλεια σε Περίπτωση Βλάβης" (Fail Safe). Αυτό σημαίνει πως αν επέλθει βλάβη στο όργανο ή στην καλωδίωση του οργάνου θα σημάνει συναγερμός στο κεντρικό σύστημα ελέγχου ή το σύστημα θα οδηγηθεί σε ασφαλή θέση. Έτσι ως παράδειγμα αναφέρεται ότι:

- αν επέλθει βλάβη στο κύκλωμα του επιλογικού διακόπτη κινητήρα το κεντρικό σύστημα θα λάβει την ένδειξη "MAN".
- αν χαλάσει ένας διακόπτης χαμηλής στάθμης στο σύστημα θα σημάνει συναγερμός χαμηλής στάθμης και το σύστημα θα οδηγηθεί σε ασφαλή θέση.

Γενικές αρχές σχεδιασμού οργάνων επιτήρησης και ελέγχου

Ο αριθμός και ο τύπος των οργάνων επιτήρησης και ελέγχου θα πρέπει να είναι τέτοιος ώστε:

η ολοσχερής βλάβη ενός οργάνου δεν θα παρεμποδίζει την λειτουργία της μονάδας

η αστοχία στην λειτουργία ενός οργάνου δεν θα μειώνει την αποτελεσματική λειτουργία βασικών μονάδων.

Η εκτός ορίων ή αντικανονική συμπεριφορά ενός οργάνου θα πρέπει να αναγνωρίζεται από το σύστημα αυτοματισμού και να σηματοδοτείται ενώ σε περίπτωση που αυτό επιτρέπεται από τη διαδικασία αυτή πρέπει να συνεχίζει να διεκπεραιώνεται κανονικά.

Όλα τα αναλογικά όργανα μετρήσεων θα μεταδίδουν τις μετρήσεις με ρεύματα χαμηλής ισχύος 4-20 mA.

Οι μεταδότες δύο αγωγών (two cable transmitters) θα τροφοδοτούνται με 24 VDC.

Οι μεταδότες που απαιτούν τροφοδοσία εναλλασσόμενου ρεύματος θα τροφοδοτούνται με 220 VAC.

Όλα τα όργανα αναλογικής ρύθμισης θα δέχονται σήμα ελέγχου 4-20 mA με τάση τροφοδοσίας 24 VDC.

Γενικές απαιτήσεις

Το Κεντρικό σύστημα αυτόματου ελέγχου ελέγχει νοητά το σύνολο των ηλεκτρονικών εξαρτημάτων και του λογισμικού που πραγματοποιούν.

- α. τη διαχείριση όλων των αναλογικών και ψηφιακών σημάτων μετρήσεων και ελέγχων.
- β. την εκτέλεση των αλγορίθμων ελέγχου.
- γ. την υποστήριξη του χειριστή στο ώστε να διαθέτει συνεχή εικόνα όλων των μετρούμενων μεγεθών και να μπορεί να παρεμβαίνει στη ρύθμιση της διαδικασίας.
- δ. την συνεχή ενημέρωση του Κέντρου Παρακολούθησης Ε.Ε.Λ μέσω του λογισμικού γέφυρας με τα απαιτούμενα δεδομένα και όπως αυτά περιγράφηκαν παραπάνω, προκειμένου να επιβλέπεται σε 24ωρη βάση η ομαλή λειτουργία της Ε.Ε.Λ και να γίνεται άμεση διάγνωση ανωμαλιών και διαταραχών που θα δημιουργήσουν πρόβλημα στη διαδικασία επεξεργασίας στη συνέχεια. Το ποιιά δεδομένα θα επιστρέφονται στο Κέντρο Παρακολούθησης από τα διαθέσιμα κάθε στιγμή θα το αποφασίζει το λογισμικό του Κέντρου το οποίο θα εκτελεί και τα αντίστοιχα ερωτήματα στο σύστημα αυτοματισμού της Ε.Ε.Λ.

Το σύστημα μπορεί να είναι χωροταξικά κατανεμημένο σε διάφορα σημεία της εγκατάστασης ή στο σύνολό του εγκατεστημένο στο κτίριο ελέγχου. Και στις δύο περιπτώσεις όλα του τα μέρη πρέπει να αποτελούν μια ενιαία λειτουργική ενότητα.

Η αρχιτεκτονική του συστήματος πρέπει να εξασφαλίζει την μέγιστη δυνατή ασφάλεια και απρόσκοπτη λειτουργία της μονάδας. Αυτό συνεπάγεται ότι βλάβη ενός μέρους του συστήματος δεν επιτρέπεται να προκαλέσει ολική απώλεια της λειτουργικότητάς του.

Η χρήση συστημάτων της πλέον σύγχρονης τεχνολογίας είναι προφανώς επιθυμητή στο βαθμό όμως που η αξιοπιστία της είναι αποδεκτή σε βιομηχανικό περιβάλλον.

Επί μέρους απαιτήσεις

Κάρτες εισόδου - εξόδου

Οι αναλογικές κάρτες εισόδου πρέπει να διαχειρίζονται μέχρι 16 σήματα και να έχουν ψηφιακή ανάλυση όχι μικρότερη των 12 bits.

Οι κάρτες ψηφιακών εισόδων διατίθενται με 8 ή 16 εισόδους και οι κάρτες εξόδου με 8 ή 16 εξόδους ανά κάρτα

Οι κάρτες ψηφιακών εισόδων διατίθενται με 8 ή 16 εισόδους και οι κάρτες εξόδου με 8 ή 16 εξόδους ανά κάρτα και να έχουν ψηφιακή σύνθεση σήματος όχι μικρότερο των 19,2 bits.

Όλες οι κάρτες εισόδου και εξόδου πρέπει να διαθέτουν ηλεκτρική απομόνωση από τα όργανα του πεδίου.

Είναι επιθυμητό και για τις αναλογικές κάρτες εισόδου και εξόδου να διατίθεται ηλεκτρική απομόνωση, αλλιώς πρέπει να δείχνεται με αναλυτικό διάγραμμα γείωσης ότι τόσο τα σήματα των οργάνων όσο και οι κάρτες εισόδου εξόδου αναφέρονται σε κοινή "γη".

Μία κάρτα εισόδου ή εξόδου, αναλογικών ή ψηφιακών σημάτων δεν επιτρέπεται να διαχειρίζεται άνω των δύο υπομονάδων του έργου.

Λογικές μονάδες ελέγχου (PLSs)

Οι λογικές μονάδες θα επιτελούν όλους του αλγορίθμους αναλογικού ελέγχου, λογική επεξεργασία ψηφιακών σημάτων και χρονικό προγραμματισμό.

Αν το σύστημα διαθέτει αποκεντρωμένη αρχιτεκτονική θα διατίθενται κατ' ελάχιστο:

1 λογική μονάδα για τα έργα εισόδου

1 λογική μονάδα για το τμήμα της βιολογικής επεξεργασίας

1 λογική μονάδα για το σύστημα επεξεργασίας της περίσσειας ιλύος

Οι λογικές μονάδες θα επικοινωνούν μέσω δικτύου με την κεντρική μονάδα ελέγχου και ο προγραμματισμός τους θα είναι δυνατός και από την κεντρική μονάδα ελέγχου.

Συστήματα με μία κεντρική λογική μονάδα θα διαθέτουν εφεδρική μονάδα η οποία θα είναι συνεχώς ενεργή και θα αναλαμβάνει αυτόματα τον έλεγχο σε περίπτωση βλάβης της κύριας.

Προγραμματιζόμενος Λογικός Ελεγκτής

Ο Ελεγκτής είναι ελεύθερα προγραμματιζόμενη μονάδα αυτοματισμού (Προγραμματιζόμενος Λογικός Ελεγκτής, PLC), θα αποτελείται από την κεντρική μονάδα επεξεργασίας CPU και τις εισόδους/εξόδους. Το PLC θα προσφέρεται μέσα σε ερμάριο. Η μορφή του θα είναι είτε compact επεκτάσιμη με κάρτες είτε εντελώς modular.

Το PLC θα διαθέτει πιστοποιητικό ποιότητας ISO 9001, CE Mark.

Η CPU θα διαθέτει δύο θύρες επικοινωνίας RS232C ή RS485 με τα παρακάτω χαρακτηριστικά :

- Επικοινωνία σε peer to peer, full duplex, half duplex.
- Επικοινωνία και ελεύθερο πρωτόκολλο επικοινωνίας σε επίπεδο χαρακτήρα (ASCII Protocol).
- Διεθνές πρωτόκολλο επικοινωνιών MODBUS
- Πρέπει να διαθέτει ενσωματωμένη (μέσα στο σύστημα) CPU
- Ταχύτητα μετάδοσης τουλάχιστον 19,2 kbit/s.
- Μηνύματα σταθερού ή μεταβλητού μήκους.
- Επικοινωνία με σύστημα Η/Υ ή και άλλα PLC μέσω ασύρματης επικοινωνίας είτε μέσω γραμμής ΟΤΕ ή μέσω κινητής τηλεφωνίας. (εάν απαιτηθεί)
- Δυνατότητα σύνδεσης με καταγραφικό (Σειριακό Εκτυπωτή)
- Ενημέρωση προγράμματος και προγραμματισμού μέσω φορητού μικροϋπολογιστή.

Τα προγράμματα λειτουργίας του ελεγκτή θα πρέπει να μπορούν να αποθηκευτούν σε εξωτερική ή ενσωματωμένη EEPROM ή FLASH μνήμη.

Θα υπάρχει δυνατότητα προγραμματισμού της προτεραιότητας κάθε συσκευής για την αποφυγή συγκρούσεων σε περίπτωση ταυτόχρονης εκπομπής.

Ο Ελεγκτής θα είναι κατασκευασμένος με τρόπο ώστε να μπορεί να επεκτείνεται με πρόσθεση ανεξάρτητων μονάδων εισόδου/εξόδου (modular) που θα επικοινωνούν με τις γειτονικές μονάδες με BUS Connector. Η επέκταση του ελεγκτή θα πρέπει να γίνεται με απλό τρόπο χωρίς να απαιτούνται ειδικά εργαλεία ή μεταφορά της συσκευής σε εργαστήριο.

Τα PLC πρέπει να είναι τύπου ράγας αποτελούμενα από αριθμό καρτών (modules) και δυνατότητα επέκτασης του συστήματος με την τοποθέτηση επιπλέον καρτών.

Τα PLC θα πρέπει να περιλαμβάνουν:

- Τον επεξεργαστή
- Τις κάρτες εισόδων εξόδων
- Τις συσκευές για την επικοινωνία του PLC με άλλες συσκευές (υπολογιστής, modem κλπ)

- Τροφοδοτικό για την λειτουργία του υπομήκτατος.

Ο επεξεργαστής θα πρέπει να διαθέτει τα εξής χαρακτηριστικά:

- Μνήμη τουλάχιστον 6 K Bytes.
- Τα προγράμματα λειτουργίας να μπορούν να αποθηκευτούν σε μνήμη RAM, EPROM είτε FLASH EPROM. Η δε τοποθέτηση τους να γίνεται με απλό και γρήγορο τρόπο χωρίς να απαιτούνται ειδικά εργαλεία ή μεταφορά της συσκευής σε εργαστήριο. Επίσης να μην απαιτείται ειδική συσκευή για τον προγραμματισμό της.
- Ο χρόνος επεξεργασίας των 1000 εντολών να είναι ίσος ή μικρότερος του 1ms, με bit execution μικρότερο από 0.5 μs.

Οι ελεγκτές να υποστηρίζουν τις παρακάτω τουλάχιστον εντολές :

- Δυαδικές λογικές
- Set-Reset εξόδων
- Ολίσθηση κατά μία θέση δεξιά ή αριστερά
- Χρονική καθυστέρηση ενεργοποίησης / απενεργοποίησης εξόδων
- Σύγκριση
- Μανδάλωση
- Διακλάδωση υπό συνθήκη και χωρίς συνθήκη
- Μεταφορά ελέγχου σε υποπρογράμματα
- Σύγκριση για ισότητα, ανισότητα, μεγαλύτερο, μικρότερο, μεγαλύτερο ή ίσο, μικρότερο ή ίσο.
- Απαρίθμηση
- Έλεγχος PID
- Στιγμιαία διέγερση των εξόδων (pulse output)
- FLOATING POINT ΑΡΙΘΜΗΤΙΚΗ

Ο προσφερόμενος ελεγκτής να διαθέτει μπαταρία για διατήρηση των στοιχείων της RAM και ρολόι πραγματικού χρόνου.

Επίσης να διαθέτει κλειδί και κωδικό εισόδου για αποτροπή μη εξουσιοδοτημένης προσπέλασης και προγραμματισμό

Ο Ελεγκτής θα πρέπει να υποστηρίζει υποχρεωτικά τις παρακάτω εντολές :

- Λογικής bit BOOLEAN (AND,OR)
- Λογικής Word BOOLEAN με 16bit Σταθερές
- Λογικής Double BOOLEAN με 32bit Σταθερές
- Set/Reset bit
- Εντολές Ολίσθησης δεξιά, αριστερά.
- Εντολές χρονικών και Απαριθμητών
- Αποθήκευση και μεταφοράς τιμών από και προς καταχωρητές

- Εντολές Σύγκρισης
- Αριθμητικές πράξεις
- Εντολές μετατροπής κώδικα

Ο Ελεγκτής επιπλέον θα πρέπει να υποστηρίζει 2048 βοηθητικά ρελέ για εσωτερικά δεδομένα ή γεγονότα. Επίσης θα πρέπει να έχει μπαταρία για διατήρηση των προγραμμάτων της RAM και να υπάρχει ένδειξη μέσω LED για κάθε ψηφιακή είσοδο και έξοδο.

A) Για τις κάρτες ψηφιακών εισόδων/εξόδων απαιτείται :

- Τάση εισόδου 24V και τάση τροφοδοσίας 24V.
- Για τις ψηφιακές εισόδους και εξόδους απαιτούνται ενδεικτικά LED τα οποία θα ανάβουν με την ενεργοποίηση μιας εισόδου ή εξόδου.
- Προστασία από υπερτάσεις 2,5kV ανά είσοδο.
- Για τις ψηφιακές εξόδους απαιτείται να είναι τύπου ρελαί ικανό να ελέγξει τάσεις μέχρι και 220 V AC.

B) Για τις αναλογικές κάρτες εισόδων/εξόδων απαιτείται :

- Προστασία από υπερτάσεις 2,5kV ανά είσοδο.
- Μικρός κύκλος ολοκλήρωσης / μετατροπής για κάθε κανάλι (max 20 msec).
- Οι αναλογικές εισοδοί θα πρέπει να ρυθμίζονται εύκολα για λειτουργία με κλίμακες τάσης και ρεύματος.
- Να μπορούν να επεξεργαστούν αναλογικά σήματα από αισθητήρα που μετρούν βασικές περιοχές ρεύματος 4-20 mA/200Ω.
- Η συγκράτηση των αγωγών στις κλεμμοσειρές των καρτών να είναι βιδωτή.
- Απαιτείται τουλάχιστον 1500 V AC (rms) οπτο-ηλεκτρική απομόνωση για προστασία από υπερτάσεις
- Γενικά, να υπάρχει η δυνατότητα, για κάθε είσοδο, επιλογής της περιοχής μέτρησης του αναλογικού σήματος, είτε τάσης είτε ρεύματος, με ειδικό προγραμματισμό αυτών μέσω του προγράμματος.

Προσομοίωση Εισόδων - Εξόδων.

Το προσφερόμενο PLC θα έχει την δυνατότητα προσομοίωσης (SIMULATION) κάθε ψηφιακής και αναλογικής εισόδου και εξόδου. Η προσομοίωση θα γίνεται μέσω λειτουργίας του λογισμικού προγραμματισμού του PLC, το οποίο εγκαθίσταται σε PC. Με την λειτουργία αυτή θα δίνεται η δυνατότητα καθορισμού των καταστάσεων εισόδων και εξόδων, για σκοπούς ελέγχου, ανεξάρτητα από το πρόγραμμα.

Επίσης θα υπάρχει δυνατότητα επιμετάλλων των αναλογικών και ψηφιακών εισόδων/εξόδων με ποτενσιόμετρα και διακόπτες και λυχνίες αντίστοιχα.

Τέλος, μέσω του λογισμικού εφαρμογής να υπάρχει η δυνατότητα να πραγματοποιείται προσομοίωση με την βοήθεια Η/Υ και έτσι να είναι δυνατόν να πραγματοποιηθούν περίπλοκα σενάρια ελέγχου με διάφορα και πολλά σήματα χωρίς να υπάρξει κίνδυνος στην εγκατάσταση από πιθανά προγραμματιστικά λάθη που συμβαίνουν στην φάση της ανάπτυξης.

Αντικεραυνική διάταξη κρουστικών υπερτάσεων γραμμών τροφοδοσίας

Γενικά Χαρακτηριστικά:

Διάταξη που να προστατεύει τις γραμμές 220 V AC από κρουστικές υπερτάσεις. Πρέπει να χρησιμοποιεί για την αποχέτευση των κρουστικών υπερτάσεων βαρίστορ και να τοποθετείται σε ράγα.

Τεχνικά Χαρακτηριστικά:

Ονομαστικό αποσβένουν μέτωπο (8/20) $i_{SN} \geq 15$ kA
 Μέγιστο αποσβένουν μέτωπο (8/20) $i_{SMAX} \geq 40$ kA
 Επίπεδο προστασίας τάσης στα 5 kA (8/20) $USP \leq 1$ kV
 Επίπεδο προστασίας τάσης στο i_{SN} (8/20) ≤ 1.5 kV
 Χρόνος απόκρισης $t_A \leq 30$ nsec
 Αντοχή σε βραχυκύκλωμα
 με τη χρήση ασφαλείας 25 kA / 50 Hz
 Θερμοκρασία κανονικής λειτουργίας $-10...+60$ °C
 Βαθμός στεγανότητας IP 20

Modem επικοινωνίας

Γενικά

Τα απαιτούμενα radiomodems, ενδεικτικού τύπου RDT 9600 ή ισοδύναμα, πρέπει να είναι ειδικά κατασκευασμένα για χρήση σε ραδιοδίκτυα και θα πρέπει να έχουν τα παρακάτω ελάχιστα τεχνικά χαρακτηριστικά:

Πομποδέκτης:	Λειτουργία σε χαμηλή ισχύ τηλεμετρίας ETSI πρότ σε UHF,406 -470 Mhz.
Ακτίνα μετάδοσης:	Μέχρι 15 km
Κεραία για τους τοπικού σταθμούς	κατευθυντική τύπου YAGI με απολαβή τουλάχισ 12dB
Κεραία για το κέντρο έλεγχου	Πανκατευθυντική με απολαβή τουλάχιστον (omni directional)
Καλώδια Κεραιών:	-Τύπου, RG213, Max Power 200W, Max. ν resistance 50 m/sec. Με κόνεκτορα τύπου αντικεραυνική προστασία καλωδίου με γείωση.
Ρυθμοί δεδομένων	-9600 bps -2400bps -1200 bps
Interface Baud rate:	Δυνατότητα fallback σε χαμηλότερες ταχύτητες χρειαστεί 300 -19.2 K, ρυθμιζόμενο
Interface	RS232C σειριακή θύρα(αν υπάρχει αναμεταδότη κόμβος gateway, πρέπει να υπάρχει μια θύρα έλεγχο και διαμόρφωση)
Έλεγχος σφαλμάτων:	Δομή δεδομένων και έλεγχος σφαλμάτων με πρότυπα MPT 1327 και Ευρωπαϊκό CEPT
Δίκτυα:	Σημείο σε σημείο και κάθε συνδυασμός δικτύων εφαρμογών αλυσίδων
Data Buffer (TX, Rx):	2Kbytes
Ενδείξεις:	Το radiomodem πρέπει να έχει δείκτες LED για ασύρματες λειτουργίες και τις διαφορές καταστάσεων λειτουργίας του modem (π.χ. Sent Data, Receive d Carrier κλπ)
Θερμοκρασία λειτουργίας:	-10°C έως 60°c
Υγρασία λειτουργίας:	20% έως 70% RH
Αντικεραυνική προστασία	
Τάση διάσπασης	DC 90v
Τάση διάσπασης	Παλμός (1 kv/μs) -600V
Δυνατότητα απαγωγής	10 KA ρεύματος:
Ωμική αντίσταση:	10 MΩ
Χωρητικότητα:	1,5 Pf

- Γείωση ξεχωριστή και ικανή για την προστασία των συσκευών
- Υποστήριξη επικοινωνιών απευθείας σύνδεσης (point to point) και επικοινωνιών δικτύου (radio packet network)
- Υποστήριξη δεδομένων υψηλής προτεραιότητας .
- Δυνατότητες ελέγχου υψηλής προτεραιότητας
- Δυνατότητα διόρθωσης λαθών μετάδοσης .Αυτόματος έλεγχος συσκευής
- Δυνατότητα προγραμματισμού παραμέτρων λειτουργίας της συσκευής
 - Διαχωρισμός διαδοχικών διαύλων.
 - Λειτουργία συσκευής π.χ. σε όχι ταυτόχρονη εκπομπή -λήψη (half duplex).
 - Ισχύς εξόδου και δυνατότητα ρύθμισης της ισχύος.

Ο πομποδέκτη ο οποίος θα φέρει έγκριση CE και πιστοποιητικό ποιότητας ISO 9001 και θα διαθέτει πιστοποιητικό έγκρισης τύπου από την αρμόδια κρατική υπηρεσία.

Επίσης, όπως προαναφέρθηκε στο προοίμιο του παρόντος κεφαλαίου -πέραν της σύνδεσης με radiomodem-όπου αυτό καθίσταται απαραίτητο, θα πρέπει να εξασφαλίζεται και η τηλεματική παρακολούθηση του συνολικού συστήματος (ΕΕΛ και Α/Σ) καθώς και η σύνδεση του συστήματος σε δίκτυο τηλεματικής παρακολούθησης λειτουργικών διαδικασιών από κοινού με άλλες ΕΕΛ όποτε αυτό αποφασιστεί από τη διαχείριση του έργου.

Η σύνδεση αυτή θα πρέπει να γίνεται από GSM/GPRS modem μέσω του δικτύου πακέτων δεδομένων της κινητής τηλεφωνίας, και μέσω internet με σύνδεση ADSL της μέγιστης δυνατής ταχύτητας που διατίθεται στην περιοχή. Προς το σκοπό αυτό ο σχεδιασμός του συστήματος θα είναι τέτοιος ώστε να εξυπηρετείται αυτός ο στόχος ενώ θα πρέπει να είναι συμβατός για τη σύνδεσή του με λειτουργούντα ή υπό λειτουργία αντίστοιχα δίκτυα. Ο σχεδιασμός και η εγκατάσταση αυτής της λειτουργίας καθώς και κάθε απαιτούμενο για την τηλεματική σύνδεση θα γίνει από τον Ανάδοχο, ο οποίος θα προσφέρει και το λογισμικό γέφυρας το οποίο θα συνδέει το τοπικό SCADA με ASCII TCP/IP interface και σαφώς ορισμένο πρωτόκολλο επικοινωνίας κεντρικού σταθμού της Ε.Ε.Λ με το απομακρυσμένο Κέντρο Παρακολούθησης Ε.Ε.Λ

Ασύρματες Επικοινωνίες

Πριν την εγκατάσταση των Radio modem θα γίνουν δοκιμές ράδιο επικοινωνιών στις θέσεις που θα εγκατασταθούν προκειμένου να αποφευχθούν θέσεις όπου δεν υπάρχει καλή επικοινωνία με το κέντρο ελέγχου, αλλά και συχνότητες στις οποίες έχουμε παρεμβολές.

Γενικά

Το Υποσύστημα Υποστήριξης Χειριστή (ΥΥΧ) διαχειρίζεται το σύνολο της πληροφορίας που προκύπτει από τα όργανα στις επιμέρους μονάδες της εγκατάστασης, την κάνει διαθέσιμη στον χειριστή με αποδοτικό τρόπο και κατευθύνει τις εντολές του χειριστή προς τα όργανα τελικής ρύθμισης.

Το ΥΥΧ θα πρέπει να σχεδιαστεί και λειτουργεί πάνω στις πλατφόρμες λειτουργικών συστημάτων WINDOWS. Θα πρέπει να είναι εύκολη η εκμάθηση του ώστε ακόμη και ο μη έμπειρος χρήστης μέσα σε σύντομο χρονικό διάστημα να γνωρίζει όλα τα βασικά στοιχεία του προγράμματος και να είναι ικανός να δημιουργήσει τις οθόνες εξομοίωσης του συστήματος που επιθυμεί ώστε να εμφανίζεται η όλη εγκατάσταση γραφικά στην οθόνη του Η/Υ με τον πιο ρεαλιστικό τρόπο.

Όλη η εφαρμογή θα είναι κατά το δυνατόν «παραθυριακή», ώστε ο χειριστής να μπορεί να επιλέξει τη συγκεκριμένη λειτουργία μέσα από ένα σύνολο διαθέσιμων λειτουργιών, με εκτεταμένη χρήση του mouse ώστε να περιορίζεται στο ελάχιστο η πληκτρολόγηση.

Όπου απαιτείται επιλογή από ένα σύνολο τιμών ή παραμέτρων θα εμφανίζεται στον χειριστή το επιτρεπόμενο εύρος τιμών ώστε να μην γίνονται δεκτές μη επιτρεπτές τιμές. Κρίσιμες λειτουργίες όπως τηλεχειρισμοί, θα πρέπει να συνοδεύονται από επικύρωση και αν χρειάζεται από εισαγωγή κωδικού.

Οι απεικονίσεις των στοιχείων της εγκατάστασης να γίνονται με σύμβολο που να μοιάζει όσο το δυνατόν περισσότερο με το πραγματικό στοιχείο και χρώμα δυναμικά μεταβαλλόμενο ανάλογα με τη συνθήκη στην οποία βρίσκεται το εξάρτημα (λειτουργία, στάση, βλάβη, κλπ).

Θα υπάρχουν εκτεταμένες λειτουργίες ασφάλειας του συστήματος . Συγκεκριμένα θα ορίζονται οι ρόλοι των χρηστών με συγκεκριμένα passwords και συγκεκριμένες περιοχές ή λειτουργίες του λογισμικού, όπου ο κάθε χρήστης θα μπορεί να επέμβει ή να εκτελέσει.

Θα υποστηρίζονται πλήρως οι διαδικασίες των συναγερμών με ορισμό της προτεραιότητας του συναγερμού, ηχητική σήμανση, αλλαγή χρώματος του στοιχείου που υπάρχει ο συναγερμός. Θα υπάρχει επίσης η διαδικασία της αναγνώρισης του συναγερμού με αλλαγή χρώματος και φυσικά η εκτύπωση του συνοδευόμενου από την ώρα στον εκτυπωτή.

Θα υπάρχει φιλικό σύστημα δημιουργίας ερωτήσεων και στατιστικών στοιχείων, που αφορούν την εγκατάσταση σε σχέση με το χρόνο.

Θα υπάρχει επίσης παραμετροποίηση της εφαρμογής, που να γίνεται με την βοήθεια οθόνης και menu επιλογών και να περιέχουν επιπλέον προειδοποιήσεις ή αποτροπές για εισαγωγής μη επιτρεπτών τιμών .

Στο λογισμικό θα είναι δυνατόν να ενσωματωθούν και μελλοντικά στοιχεία της εγκατάστασης, καθώς και μελλοντικές οθόνες αν αυτό χρειαστεί καθώς το πακέτο θα είναι development.

Το σύστημα εποπτικού ελέγχου θα πρέπει να έχει τις ακόλουθες βασικές λειτουργίες:

- Να διαθέτει On-Line βοήθεια (on-line help) ώστε να δίνει απάντηση σε οποιαδήποτε απορία του χρήστη, με ένα απλό χειρισμό του “Mouse” .
- Να αναπτύσσονται γρήγορα και εύκολα οι γραφικές οθόνες της εγκατάστασης με τα δυναμικά στοιχεία αυτών ακόμη και εάν το λογισμικό ανταλλάσσει δεδομένα με την εγκατάσταση (on-line configuration).
- Να διαθέτει βιβλιοθήκη αντικειμένων όπως αντλίες, βαλβίδες, πίνακες, όργανα, μπουτόν, κομβία επιλογής κ.λ.π. τα οποία θα τροποποιούνται, θα εμπλουτίζονται και θα αποθηκεύονται εύκολα στην βιβλιοθήκη.
- Να παρέχει την δυνατότητα δημιουργίας απλών ή σύνθετων ακολουθιών εντολών καθώς και την επεξεργασία αριθμητικών και αλφαριθμητικών πράξεων.
- Να διαθέτει την δυνατότητα γραφικών παραστάσεων με γραφήματα πραγματικού χρόνου και ιστορικά (real time and historical trending).
- Να είναι πολυδιεργασιακό (multi-tasking).
- Να επικοινωνεί και να ανταλλάσσει δεδομένα με τις γνωστότερες σχεσιακές βάσεις δεδομένων σε πραγματικό χρόνο (real time).
- Να διαθέτει δυνατότητα στατιστικού ελέγχου διεργασίας ώστε να εντοπίζονται οι μη επιτρεπτές καταστάσεις κατά την λειτουργία της εγκατάστασης και να πραγματοποιούνται οι απαραίτητες ρυθμίσεις, πριν καταλήξει ολόκληρη η λειτουργία σε κάποιο αθέμιτο αποτέλεσμα.
- Να είναι εύκολο επεκτάσιμο από μοναδιαίο σύστημα σε δικτυακό σύστημα πολλαπλών κόμβων με κατανεμημένη αρχιτεκτονική client / server.
- Να παρέχεται η δυνατότητα ολοκληρωμένης πρόσβασης στα αποθηκευμένα δεδομένα του αυτοματισμού, μέσω ODBC (Open database Connectivity) και εντολών SQL.Επιπρόσθετα, η σχεσιακή βάση δεδομένων (RDBMS) με την οποία συνοδεύεται το σύστημα να συνεργάζονται με όλες τις γνωστές βάσεις που κυκλοφορούν στο εμπόριο επεξεργασίας των πληροφοριών για την κατάλληλη εποπτική παρουσίαση στον χειριστή και για την εξαγωγή εντολών προς τους τοπικούς σταθμούς ελέγχου.
- Παραγωγή ημερήσιων, εβδομαδιαίων, ετήσιων αναφορών σχετικά με διάφορα μετρούμενα στοιχεία.

Οι αναφορές μπορεί να παραγονται αυτόματα σε προγραμματισμένα τακτά χρονικά διαστήματα ή κατόπιν εντολής χειριστή με δυνατότητα επιλογής των στοιχείων που αυτές θα περιλαμβάνουν .

Προειδοποίηση χειριστή (alarms): Πληροφορία που σχετίζεται με σήματα προειδοποίησης ή συναγερμού προς τον χειριστή φαίνονται πάντα σε κάποια συγκεκριμένη περιοχή της οθόνης και καταγράφονται σε εκτυπωτή. Επιπλέον συντηρείται μια λίστα με τα τελευταία σήματα προειδοποίησης η συναγερμού (ο αριθμός των μηνυμάτων που θα εμφανίζονται πρέπει να είναι προγραμματιζόμενος), με δυνατότητα ταξινόμησης τους ανάλογα με την χρονολογική σειρά εμφάνισης, το είδος, την κατάσταση (ενεργό ή όχι) κλπ. Όλα τα παραπάνω σήματα πρέπει να αποθηκεύονται σε κάποιο αρχείο για περαιτέρω επεξεργασία.

Εκτυπώσεις. Το σύστημα θα έχει την δυνατότητα εκτύπωσης κάθε στοιχείου που κρίνεται απαραίτητο για την παρακολούθηση και τον έλεγχο παραγωγής.

Οι αναφορές θα πρέπει να περιέχουν οποιαδήποτε πληροφορία που ελέγχεται από την εφαρμογή. Οι αναφορές αυτές να μπορούν να προγραμματιστούν ώστε να προκύπτουν αυτόματα, μετά από την παρέλευση χρόνου (time- based) ή μετά από κάποιο περιστατικό στον αυτοματισμό (event driven) . Επίσης, να είναι δυνατός και ο προγραμματισμός της δημιουργίας τους ή κατόπιν επιλογής από το χρήστη. Επίσης, να είναι δυνατός ο προγραμματισμός της αυτόματης δημιουργίας των αναφορών αυτών, βάση Time ή event driven μεταβλητών καθώς και ο προγραμματισμός του συστήματος, ώστε να εκτυπώνει αυτόματα σε απομακρυσμένο εκτυπωτή. Λόγω του μεγάλου όγκου των δεδομένων τα οποία προκύπτουν συνήθως από ένα σύστημα SCADA, να προβλεφθεί η δυνατότητα συμπίεσης των δεδομένων πριν αυτά αποθηκευτούν.

Κεντρική μονάδα

Επεξεργαστής

- Κατασκευαστής Επεξεργαστή:INTEL/AMD
- Τεχνολογία Επεξεργαστή:INTEL PENTIUM / Phenom II X6
- Ταχύτητα Επεξεργαστή:2.80 GHz
- Μνήμη
- Μέγεθος Μνήμης:4 GB
- Τύπος Μνήμης:DDR3
- Ταχύτητα Μνήμης:1333 MHz
- Σκληρός Δίσκος
- Χωρητικότητα:1 TB
- Σύνδεση:SATA II
- Ταχύτητα:7200 rpm
- Buffer Protection:32 MB
- Κάρτα γραφικών

- Chipset:nVidia
- Μοντέλο Κάρτας Γραφικών:GTS 250 Cuda
- Μνήμη Κάρτας Γραφικών:1024 MB

Τροφοδοτικό

- Παρεχόμενη Ισχύς Τροφ. (Watts):500 W

Οπτικά μέσα

- Οπτικό Μέσο:DVD±RW Double layer
- Ταχύτητα Εγγραφής DVD-R:22x
- Ταχύτητα Εγγραφής DVD+R:22x

Δικτύωση

- Τύπος Δικτύωσης:Gigabit Ethernet
- Ταχύτητα Δικτύου:10/100/1000 Mbps
- 2 RS-232 Serial Ports

Οθόνη

- Οθόνη υγρών κρυστάλλων (TET) έγκρισης CE, η οποία αναγράφεται στο πίσω μέρος της συσκευής καθώς και πιστοποιητικό ποιότητας ISO 9001
- Μέγιστη ανάλυση 1280X1024 με συχνότητα ανανέωσης 75 HZ
- Μέγεθος 19".

Όλα τα παραπάνω υποσυστήματα πρέπει να συνοδεύονται από τα απαραίτητα manuals και δισκέτες ή CD εγκατάστασης και υποστήριξης, drivers.

Εκτυπωτής κέντρου ελέγχου

Θα προσφερθεί ένας εκτυπωτής Laser με ανάλυση 1200dpi, μνήμη 16 Mb, ταχύτητα 21σελ/λεπτό και σύνδεση USB, παράλληλη και ένας εκτυπωτής inkjet με ταχύτητα 14 σελ/λεπτό και ανάλυση 2600x1200dpi

UPS Κέντρου Ελέγχου

Ο εξοπλισμός του κέντρου ελέγχου θα τροφοδοτείται από UPS ισχύος 3000VA. Τα κύρια του χαρακτηριστικά θα είναι:

- Τύπος: UPS
- Ισχύς: 3000VA
- Τεχνολογίας: On Line, Double Conversion με μικροεπεξεργαστή
- Τάση Εισόδου: 230Vac +10%, - 15% (software adjustable)
- Συχνότητα Εισόδου: 50Hz ± 4%
- Τάση Εξόδου: 230Vac ± 1%

- Συχνότητα Εισόδου: 50Hz ± 0,01%
- Κυματομορφή: Ημιτονοειδής
- Αρμονική Παραμόρφωση: <3%
- Χρόνος Μεταγωγής: Μηδέν
- Επικοινωνία: RS - 232 / Interface για remote monitoring
- Δυνατότητα Overload: 150% overload για 30sec, 120% για 1min
- Αυτονομία: 10min (σε πλήρες φορτίο)
- Συσσωρευτές: Κλειστού Τύπου δίχως απαίτηση συντήρησης

Το ΥΥΧ θα διαθέτει επιπλέον κατ' ελάχιστον τις παρακάτω λειτουργίες:

α. Θα διατίθενται τουλάχιστον 4 μμικά διαγράμματα, δηλαδή ένα γενικό της όλης εγκατάστασης, ένα για τα έργα εισόδου, ένα για την βιολογική επεξεργασία και τις καθιζήσεις και τέλος ένα για την επεξεργασία ιλύος.

β. Μεταφορά των συναγερμών και των κρίσιμων μηνυμάτων σε ένα ή περισσότερα κινητά τηλέφωνα που θα μπορούν να επιλέγονται και να αλλάζουν εύκολα μέσα από το κεντρικό SCADA, βάση χρονικού προγράμματος που θα επιλεγεί ώστε να καλύπτεται η επιφυλακή από το προσωπικό της Ε.Ε.Λ. Επίσης θα προβλεφθεί και η εξαγωγή των μηνυμάτων στο απομακρυσμένο Κέντρο Παρακολούθησης Ε.Ε.Λ μέσω του λογισμικού γέφυρας. Η μεταφορά θα γίνεται με GSM MODEM και ADSL γραμμής.

γ. Μεταφορά alarms σε τέσσερα (4) τουλάχιστον κινητά του συνεργείου συντήρησης μέσω ενσωματωμένης επικοινωνίας με GSM MODEM.

Έτσι θα εξασφαλιστεί η δυνατότητα πλήρους τηλεματικής σύνδεσης και παρακολούθησης της λειτουργίας όλου του έργου.

Ανταλλακτικά - Συντήρηση

Τα μέρη του συστήματος θα είναι τυποποιημένα εύκολα αντικαταστάσιμα. Ο εντοπισμός πιθανής βλάβης από το κεντρικό σύστημα θεωρείται πολύ σημαντικό προσόν.

Τόσο η συναρμογή των καρτών όσο και των καλωδίων σύνδεσης θα γίνεται κατά το μέγιστο δυνατό μέσω τυποποιημένων αποδοχών με τρόπο απλό και ασφαλή.

Για κάθε διαφορετικό τύπο καρτών εφόσον θα διατίθεται μια τουλάχιστον εφεδρική και για κάθε ομάδα 5 ίδιου τύπου επιπλέον μια εφεδρική.

Για κατανεμημένο σύστημα θα διατίθεται μία εφεδρική λογική μονάδα για κάθε διαφορετικό τύπο λογικής μονάδας.

Είναι προφανές ότι είναι επιθυμητό το όλο σύστημα να συντίθεται από τον μικρότερο δυνατό αριθμό διαφορετικών τύπων καρτών και εξαρτημάτων.

Πρόγραμμα εκπαίδευσης

Ο ανάδοχος θα συντάξει και θα παραδώσει στην Υπηρεσία φάκελο με πλήρες και λεπτομερές πρόγραμμα εκπαίδευσης του προσωπικού της Υπηρεσίας διάρκειας τουλάχιστον 3 εργάσιμων ημερών με 6 ώρες το πολύ ημερησίως σε ωράριο ελεύθερης επιλογής της υπηρεσίας. Η εκπαίδευση θα αφορά το λογισμικό, τον συγκεκριμένο τύπο συσκευών και συστημάτων που θα εγκατασταθούν. Επίσης υποχρεούται να παρέχει, όποτε κληθεί, εκπαιδευτική υποστήριξη καθ' όλη τη διάρκεια της περιόδου εγγύησης - συντήρησης.

Η εκπαίδευση θα πρέπει να ανταποκρίνεται στην όλη φιλοσοφία προγραμματισμού, λειτουργίας και συντήρησης συστήματος όπως έχει περιγραφεί.

Η γλώσσα που θα διεξαχθεί η εκπαίδευση θα είναι η Ελληνική.

Το πρόγραμμα θα περιλαμβάνει :

- χειριστική εκπαίδευση
- προληπτική συντήρηση
- συμπτωματολογία και άρση βλαβών σε συνδυασμό με προγραμματιζόμενη συντήρηση
- σχετική βιβλιογραφία

Το σύνολο της εκπαίδευσης θα παρακολουθήσει και ένας εκπρόσωπος μηχανικός της υπηρεσίας, ο οποίος θα συντονίζει και την καλή εκτέλεση και τήρηση του προγράμματος της εκπαίδευσης και θα αναλάβει σαν υπεύθυνος επικεφαλής τεχνικός της εγκατάστασης.

Το περιεχόμενο της εκπαίδευσης θα είναι κατά ελάχιστο το εξής:

A. Για τους χρήστες του συστήματος

Η εκπαίδευση θα καλύπτει όλα τα θέματα λειτουργίας των υπολογιστικών συστημάτων και των σταθμών. Η λειτουργία των υπολογιστικών συστημάτων θα καλύπτεται σε ικανοποιητικό βάθος για να επιτρέψει την κανονική και ομαλή θέση σε λειτουργία και κλείσιμο του συστήματος, τη χειροκίνητη αρχειοθέτηση των αρχείων και αρχείων αποθήκευσης.

Β. Για το προσωπικό συντήρησης

Η εκπαίδευση θα περιλαμβάνει την διάγνωση, την αντικατάσταση και την διαδικασία επισκευών στους σταθμούς μέτρησης και στον επικοινωνιακό εξοπλισμό.

Γ. Για τους προγραμματιστές/μηχανικούς συστημάτων

Η εκπαίδευση θα καλύπτει όλη την διαδικασία εγκατάστασης του συστήματος στο δίκτυο των υπολογιστών.

Επίσης θα καλύπτει εκμάθηση: δόμησης των οθονών, προηγμένων λειτουργικών εφαρμογών στα προγράμματα, τοπικών προγραμματισμών στους σταθμούς μέτρησης και τηλεελέγχου κ.λ.π.

Στο σχέδιο εκπαίδευσης θα περιλαμβάνονται

- Αναλυτικό πρόγραμμα εκπαίδευσης – χρονική διάρκεια
- Αριθμός ατόμων ανά εκπαιδευτική βαθμίδα που απαιτούνται να εκπαιδευτούν.
- Βιβλιογραφική υποστήριξη σχετικά με το θέμα
- Εγχειρίδια γενικής κατάρτισης (θεωρητική) και εγχειρίδια που αφορούν τη λειτουργία του συγκεκριμένου συστήματος (πρακτική)
- Άλλα στοιχεία σχετικά με την εκπαίδευση του προσωπικού

Τέλος θα πρέπει να προσφερθεί επίσης στην υπηρεσία έκθεση με τα τελικά συμπεράσματα που θα αφορούν στο σύνολο αποτέλεσμα της παραχθείσας εκπαίδευσης, τις επιδόσεις των εκπαιδευθέντων και τις γενικότερες προτάσεις των εκπαιδευτικών.

4.13 Έργο Ηλεκτρικής Ενέργειας

Ηλεκτροδότηση της εγκατάστασης

Για τον υποβιβασμό της Μέσης Τάσης (Μ.Τ.) του δικτύου ηλεκτροδότησης, θα εγκατασταθεί Υποσταθμός Μ.Τ. (κυψέλες άφιξης-αναχώρησης, υποσταθμός) στον υφιστάμενο κτιριακό χώρο η κατασκευή του οποίου θα ολοκληρωθεί.

Η δυναμικότητα του Μετασχηματιστή θα προκύψει και θα καθοριστεί από τις ενεργειακές ανάγκες του προσφερόμενου εξοπλισμού από τον κάθε διαγωνιζόμενο σε συνδυασμό με τις γενικότερες καταναλώσεις.

Σύστημα διανομής ενέργειας

Πίνακες χαμηλής τάσης

Οι ηλεκτρικοί πίνακες πρέπει να κατασκευασθούν σύμφωνα με τα εξής:

- Ισχύοντες Νόμους και Διατάγματα του Ελληνικού Κράτους.
- Ισχύοντες οδηγίες ΔΕΗ
- Πρότυπο IEC 909 με τα συμπληρωματικά τμήματά του Μέρη 1 και 2, όπου αναφέρεται ο τρόπος υπολογισμού του ρεύματος βραχυκύκλωσης μιας εγκατάστασης.
- Πρότυπο IEC 439-1 που αναφέρεται στις δοκιμές τύπου και σειράς
- Πρότυπο IEC 529 που αναφέρει το βαθμό προστασίας ενός περιβλήματος, ενάντια σε ξένα σωματίδια και ενάντια στο νερό.
- Ισχύοντες Νόμους, Διατάγματα και κανονισμούς για την πρόληψη των ατυχημάτων.

Ο εσωτερικός εξοπλισμός των πινάκων χαμηλής τάσης θα είναι προμήθεια ενός και μόνο οίκου κατασκευής αυτού, ώστε να εξασφαλίζεται εναλλαξιμότητα αυτού. Όλοι οι ηλεκτρικοί πίνακες, που θα αποσταλούν στο εργοτάξιο, πρέπει να συνοδεύονται με τα απαραίτητα έγγραφα του κατασκευαστή, που θα αποδεικνύουν ότι έχουν πραγματοποιηθεί επιτυχώς οι έλεγχοι και οι δοκιμές.

Ο γενικός πίνακας διανομής χαμηλής τάσης θα τροφοδοτεί τους τοπικούς πίνακες διανομής. Στον πίνακα θα συνδεθεί το σύστημα βελτίωσης συνημιτόνου το οποίο θα διαστασιολογηθεί ώστε όταν όλα τα φορτία είναι σε λειτουργία ο συντελεστής ισχύος να είναι τουλάχιστον ίσος με 0,97.

Οι τοπικοί πίνακες διανομής/ελέγχου θα τροφοδοτούνται από το γενικό πίνακα χαμηλής τάσης και θα έχουν αναχωρήσεις προς τους καταναλωτές.

Οι συρματώσεις των πινάκων θα κατασκευαστούν με κατάλληλα καλώδια σύμφωνα με το εφαρμοζόμενο πρότυπο. Θα τοποθετηθούν με συστηματικό τρόπο σε καθαρή διάταξη χωρίς επικαλύψεις, διασταυρώσεις κτλ., που θα εξασφαλίζει την εύκολη επίσκεψη οποιουδήποτε οργάνου ή στοιχείου στο εσωτερικό του πίνακα. Θα είναι καλά στερεωμένες και θα στηρίζονται σε κατάλληλες ράβδους ή κανάλια.

Η σύνδεση όλων των εισερχομένων και εξερχόμενων καλωδίων θα γίνεται με ακροδέκτες που θα στερεώνονται επάνω σε ράγα. Οι ακροδέκτες θα είναι ομαδοποιημένοι κατά τάση και θα φέρουν ενδεικτική πινακίδα της τάσεως και της λειτουργίας τους. Κάθε ακροδέκτης θα φέρει ευκρινή αριθμό αναγνώρισης. Κάθε πίνακας θα φέρει επαρκή αριθμό ακροδεκτών για τη σύνδεση όλων των αγωγών περιλαμβανομένων και των εφεδρικών και επιπλέον 20% εφεδρικούς ακροδέκτες και 30% εφεδρικό μήκος της ράγας τοποθέτησής τους.

Θα πρέπει να υπάρχει πρόβλεψη για τον καθαρισμό του αέρα των αιθουσών στις οποίες εγκαθίστανται ηλεκτρικοί πίνακας τύπου πεδίων τόσο από σωματίδια όσο και από διαβρωτικούς ρύπους. Το επίπεδο διαβρωτικότητας στο εσωτερικό του ηλεκτρικού πίνακα θα πρέπει να είναι κλάσης 1 σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 60654.04. Η ποσότητα του αέρα που θα προσάγεται στο εσωτερικό του πίνακα θα πρέπει να μπορεί να απάγει την εκλυόμενη θερμότητα, που παράγεται από τον εξοπλισμό του εξασφαλίζοντας ταυτόχρονα και υπερπίεση τουλάχιστον 50 Pa. Η πιστοποίηση της καλής λειτουργίας θα γίνεται μέσω καταγραφικού οργάνου το οποίο θα τοποθετηθεί στο εσωτερικό του ηλεκτρικού πίνακα. Το καταγραφικό όργανο θα λαμβάνει συνεχείς μετρήσεις της κλάσης διαβρωτικότητας, οι οποίες θα πρέπει να ικανοποιούν το ανωτέρω πρότυπο.

Κάθε πίνακας τύπου πεδίων θα φέρει ένα ή περισσότερους θερμαντές οι οποίοι θα προλαμβάνουν τη δημιουργία συμπυκνωμάτων και θα υποβοηθούν τον αερισμό. Οι θερμαντές θα τοποθετηθούν κατά τρόπο που δεν θα παρενοχλεί τη λειτουργία του υπολοίπου εξοπλισμού. Η επιφανειακή θερμοκρασία οποιουδήποτε μέρους του θερμαντή το οποίο είναι ακάλυπτο και αποτελεί κίνδυνο εγκαύματος, δεν θα ξεπερνά τους 650C. Το κύκλωμα του θερμαντή θα τροφοδοτείται μέσω γραμμής που θα φέρει ασφάλεια ή μικροαυτόματο καταλλήλου μεγέθους και μεταγωγικό διακόπτη για την αυτόματη και χειροκίνητη λειτουργία. Κατά τη χειροκίνητη λειτουργία ο θερμαντής θα ελέγχεται από θερμοστάτη ή υγροστάτη.

Ηλεκτρικές γραμμές

Όλα τα καλώδια που θα χρησιμοποιηθούν για την κατασκευή ηλεκτρικών εγκαταστάσεων, θα συμφωνούν με τις απαιτήσεις των ακολούθων προτύπων, εκτός εάν προδιαγράφεται διαφορετικά:

- VDE 0207, Teile 1-24 Προδιαγραφές μονωτικών υλικών και μανδύων για καλώδια.
- VDE 0250, Teile 1, 102, ..., 818 Κανονισμοί για μονωμένους αγωγούς εγκαταστάσεων ισχύος και φωτισμού.
- VDE 0270 Καλώδια με μόνωση από πλαστικό για εξωτερική εγκατάσταση σε υγρό και εκρηκτικό περιβάλλον.
- VDE 0271 Καλώδια με μόνωση PVC(Υ)
- VDE 0272 Καλώδια με μόνωση Πολυαιθυλένιο (2Υ)
- VDE 0273 Καλώδια με μόνωση Δικτυωμένο Πολυαιθυλένιο (2Χ)

- VDE 0178 Εξοπλισμός για όφες, ομαδοποιήσεις και καλώδια τάσης 30 KV
- VDE 0282 Αγωγοί με μόνωση PVC
- VDE 0298 Χρήση και επιτρεπόμενες φορτίσεις για καλώδια τάσεως μέχρι 30 KV
- IEC 60502-2 Καλώδια ισχύος με μόνωση PVC

Η ικανότητα φορτίσεως των καλωδίων θα απομειωθεί βάσει εγκεκριμένων συντελεστών όδευσης, θερμοκρασίας εδάφους, θερμικής αγωγιμότητας εδάφους, ομαδοποίησης κτλ.

Τα καλώδια θα τοποθετούνται φροντίζοντας να μην υποβληθούν σε μηχανικές και θερμικές δοκιμασίες διαφορετικές από τις προβλεπόμενες σύμφωνα με τον τύπο του χρησιμοποιημένου καλωδίου. Τα καλώδια για τροφοδότηση μηχανημάτων πρέπει να είναι συνεχή από τον τοπικό πίνακα τροφοδοτήσεως τους μέχρι το προβλεπόμενο μηχανήμα.

Η όδευση των καλωδίων διανομής και των καλωδίων του αυτοματισμού μεταξύ των μονάδων του έργου θα γίνεται υπόγεια μέσα σε σωλήνες προστασίας από PVC ή HDPE. Η όδευση κάθε τύπου καλωδίου (ισχύος, αυτοματισμού) θα γίνεται σε ανεξάρτητους σωλήνες προστασίας. Η διέλευση των καλωδίων από δρόμους θα γίνεται κάθετα στον άξονά τους και σε σωλήνες προστασίας οι οποίοι θα εγκιβωτίζονται σε σκυρόδεμα. Θα κατασκευαστούς φρεάτια επίσκεψης / διέλευσης / έλξης των καλωδίων τουλάχιστον ανά 35m και σε κάθε περίπτωση αλλαγής διεύθυνσης, εισόδου / εξόδου σε / από κτίριο και στα άκρα διέλευσης από δρόμο.

Τα καλώδια ή οι αγωγοί που θα βρίσκονται στον ίδιο σωλήνα, υπόγειο αλλά και υπέργειο, θα πρέπει να ανήκουν στον ίδιο τύπο χρήσης. Θα πρέπει να χρησιμοποιηθούν ανεξάρτητες σωληνώσεις για:

- Καλώδια ισχύος χαμηλής τάσης
- Καλώδια εντολής και εσωτερικής διανομής
- Καλώδια για σήματα οργάνων
- Καλώδια για εγκαταστάσεις φωτισμού

Κάθε σωλήνας θα πρέπει να έχει ένα μέγιστο αριθμό έξι (6) ενεργών αγωγών συγχρόνου λειτουργίας, ανεξάρτητα εάν δεν έχει ξεπεράσει τον οριζόμενο βαθμό πληρότητας. Για την διέλευση των καλωδίων μέσα στους σωλήνες θα χρησιμοποιούνται λιπαντικά. Δεν θα χρησιμοποιηθεί ορυκτό λίπος, στη περίπτωση γυμνών καλωδίων από νεοπρένιο ή καλωδίων με μη μεταλλικές εξωτερικές επενδύσεις.

Ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος

Για την αντιμετώπιση πιθανών διακοπών ηλεκτρικού ρεύματος της ΔΕΗ, θα εγκατασταθεί ένα ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος κατάλληλης συνεχούς ισχύος, με δεξαμενή πετρελαίου κατάλληλης χωρητικότητας για την αυτόνομη συνεχή λειτουργία του επί οκτώ (8) ώρες με το φορτίο, που αναφέρεται στο παρακάτω Πίνακα.

Το Η/Ζ θα καλύπτει κατ' ελάχιστο τις παρακάτω μονάδες σε αντίστοιχο ποσοστό του πλήρους φορτίου τους:

Μονάδα	Ποσοστό κάλυψης πλήρους φορτίου
Αντλιοστάσιο εισόδου	100%
Προεπεξεργασία	100%
Αναδευτήρες (γενικά)	100%
Αντλίες ανακυκλοφορίας ιλύος	100%
Πιεστικά βιομηχανικού νερού	50%
Αυτοματισμός	100%
Φωτισμός ασφαλείας	100%

Μέσω του συστήματος αυτοματισμού θα πρέπει να παρέχεται η δυνατότητα κατανομής της διαθέσιμης ισχύος στους επιμέρους τοπικούς πίνακες με προτεραιότητες, που θα μπορούν να ρυθμίζονται από το ΚΕΛ της Εγκατάστασης.

Ο πίνακας μεταγωγής θα βρίσκεται στο διαμέρισμα του ΓΠΧΤ και θα αποτελεί ανεξάρτητο πεδίο του.

4.14 Θέση σε Λειτουργία – Δοκιμές Ολοκλήρωσης

Θέση μονάδων σε αποδοτική λειτουργία

Η θέση σε αποδοτική λειτουργία περιλαμβάνει την ελεγχόμενη διοχέτευση λυμάτων στις νέες επιμέρους μονάδες, ώστε να:

- αναπτυχθεί η απαραίτητη βιομάζα, δηλαδή η συγκέντρωση του ανάμικτου υγρού στους βιολογικούς αντιδραστήρες να είναι μεγαλύτερη του 80% της συγκέντρωσης σχεδιασμού
- ρυθμιστεί όλος ο επιμέρους εξοπλισμός και γίνει έλεγχος όλων των συστημάτων ασφαλείας, που είναι διασυνδεδεμένα (interlocked)
- να λειτουργήσει η εγκατάσταση συνεχώς επί πέντε (5) τουλάχιστον ημέρες.

Κατά την «θέση των μονάδων σε αποδοτική λειτουργία», ο Ανάδοχος θα επιταχύνει την ανάπτυξη της βιομάζας στην νέα γραμμή επεξεργασίας με μεταφορά βιομάζας από τις υφιστάμενες γραμμές επεξεργασίας.

Η συνεχής λειτουργία μίας επιμέρους μονάδας ή των λειτουργιών ενός ηλεκτρικού πίνακα θεωρείται ότι έληξε επιτυχώς μετά από συνεχή επιτυχημένη λειτουργία της αντίστοιχης μονάδας επί πέντε (5) ημέρες τουλάχιστον. Στην περίπτωση που δεν ικανοποιηθεί η παραπάνω απαίτηση, ο Ανάδοχος οφείλει να:

- εντοπίσει τον λόγο της αποτυχίας
- υποβάλει προτάσεις για επανόρθωση
- λάβει γραπτή έγκριση για τις προτάσεις αυτές από την Υπηρεσία
- επανορθώσει το πρόβλημα και να επαναλάβει τη διαδικασία, ώστε οι μονάδες να λειτουργήσουν συνεχώς για πέντε (5) τουλάχιστον ημέρες.

Ο Ανάδοχος επιβαρύνεται με όλες τις δαπάνες που απαιτούνται για την θέση σε αποδοτική λειτουργία. Στις δαπάνες του Αναδόχου περιλαμβάνονται, ενδεικτικά και όχι περιοριστικά και οι κατωτέρω δαπάνες:

- Δαπάνες συντήρησης του ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού των μονάδων. Στον εξοπλισμό αυτό περιλαμβάνονται και όλες οι εφεδρικές μονάδες (αντλίες, κινητήρες κτλ.) για την ομαλή και απρόσκοπτη λειτουργία των επιμέρους μονάδων.
- Οι δαπάνες για κάθε απαραίτητη εργασία, περιλαμβανομένων των δαπανών προσωπικού, αναλωσίμων υλικών κτλ., ακόμη και αν δεν αναφέρονται ρητά στα συμβατικά τεύχη, προκειμένου η όλη διαδικασία να είναι άρτια και σύμφωνη με τους κανόνες της τέχνης και της επιστήμης.
- Δαπάνες προμήθειας, μισθώσεων, λειτουργίας και συντήρησης εργαλείων, εφοδίων, μηχανημάτων, οχημάτων, βυτιοφόρων κτλ., που απαιτούνται για τη θέση σε αποδοτική λειτουργία όλων των επιμέρους μονάδων.
- Δαπάνες για τα μέτρα ασφαλείας των επιμέρους μονάδων. Δαπάνες αποζημιώσεων για ατυχήματα από ευθύνη του Αναδόχου που θα προκληθούν στο προσωπικό του Αναδόχου ή σε τρίτους που εμπλέκονται ή μη στο έργο.
- Δαπάνες για το συστηματικό καθαρισμό του περιβάλλοντος χώρου και του εσωτερικού χώρου όλων των επιμέρους μονάδων,

Κατά τη διάρκεια της θέσης σε αποδοτική λειτουργία, ο Ανάδοχος θα πρέπει να παρέχει πλήρη και συνεχή τεχνική κάλυψη και να πραγματοποιεί κάθε ρύθμιση και επιδιόρθωση που θα καταστεί αναγκαία. Επίσης θα προβεί σε αποκαταστάσεις ή/και επιδιορθώσεις, όπου αυτό απαιτείται, ούτως ώστε το σύνολο του εξοπλισμού καθώς επίσης και τα έργα πολιτικού μηχανικού να μπορεί να ανταποκριθεί στις προδιαγραφόμενες απαιτήσεις.

Οι όποιες δαπάνες προκύψουν από την παράταση της «θέσης των μονάδων σε αποδοτική λειτουργία» βαρύνουν αποκλειστικά τον Ανάδοχο, χωρίς αυτός να δικαιούται ουδεμία πρόσθετη αποζημίωση εκ του γεγονότος αυτού.

Δοκιμές ολοκλήρωσης

Μετά την ολοκλήρωση της «θέσης σε αποδοτική λειτουργία» ξεκινά την διαδικασία των δοκιμών ολοκλήρωσης. Πέρας της δοκιμαστικής λειτουργίας θεωρείται η επίτευξη των ορίων εκροής, που ορίζονται στο εδάφιο 1.3 του παρόντος Τεύχους για δέκα (10) συνεχόμενες ημέρες και μετά από έγγραφη βεβαίωση της Υπηρεσίας. Κατά την διαδικασία αυτή, ο Ανάδοχος υποχρεούται να αποδείξει στην Υπηρεσία ότι όλος ο εξοπλισμός μπορεί να λειτουργήσει αξιόπιστα όπως έχει μελετηθεί, ότι ανταποκρίνεται πλήρως στα κριτήρια απόδοσης που έχουν προδιαγραφεί και ότι κάθε τμήμα του εξασφαλίζει όλα τα επίπεδα αυτοματισμού και ασφαλείας που προδιαγράφονται.

Ο Ανάδοχος για την πραγματοποίηση των ελέγχων θα προμηθεύσει όλα τα απαραίτητα όργανα, προσωπικό και όλον τον αναγκαίο εξοπλισμό και θα εκτελέσει όλες τις εργασίες που είναι απαραίτητες για την ικανοποιητική διεξαγωγή των ελέγχων. Ο Ανάδοχος επιβαρύνεται με όλες τις δαπάνες που απαιτούνται για την δοκιμαστική λειτουργία των μονάδων. Στις δαπάνες του Αναδόχου περιλαμβάνονται, ενδεικτικά και όχι περιοριστικά και οι κατωτέρω δαπάνες που βαρύνουν αποκλειστικά αυτόν:

- Δαπάνες συντήρησης του ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού των μονάδων. Στον εξοπλισμό αυτό περιλαμβάνονται και όλες οι εφεδρικές μονάδες (αντλίες, κινητήρες κτλ.) για την ομαλή και απρόσκοπτη λειτουργία των επιμέρους μονάδων.
- Οι δαπάνες για κάθε απαραίτητη εργασία, περιλαμβανομένων των δαπανών προσωπικού, αναλωσίμων υλικών κτλ. ακόμη και αν δεν αναφέρονται ρητά στα συμβατικά τεύχη, προκειμένου η όλη διαδικασία να είναι άρτια και σύμφωνη με τους κανόνες της τέχνης και της επιστήμης.
- Δαπάνες προμήθειας, μισθώσεων, λειτουργίας και συντήρησης εργαλείων, εφοδίων, μηχανημάτων, οχημάτων, βυτιοφόρων κτλ., που απαιτούνται για την δοκιμαστική λειτουργία όλων των επιμέρους μονάδων.
- Δαπάνες για τα μέτρα ασφαλείας των επιμέρους μονάδων. Δαπάνες αποζημιώσεων για ατυχήματα από ευθύνη του Αναδόχου που θα προκληθούν στο προσωπικό του Αναδόχου ή σε τρίτους που εμπλέκονται ή μή στο έργο.
- Δαπάνες για το συστηματικό καθαρισμό του περιβάλλοντος χώρου και του εσωτερικού χώρου όλων των επιμέρους μονάδων.
- Επίσης τον Ανάδοχο βαρύνουν οι απαραίτητες δαπάνες για τις δειγματοληψίες, καθώς επίσης και τις εργαστηριακές αναλύσεις.

Την Υπηρεσία βαρύνουν οι δαπάνες χημικών, παροχής ηλεκτρικού ρεύματος και νερού, καθώς επίσης και οι δαπάνες μεταφοράς και διάθεσης των παραπροϊόντων επεξεργασίας (εσχαρίσματα, άμμος, ιλύς κτλ.).

Ο Ανάδοχος θα εξασφαλίσει την λήψη των αναγκαίων δειγμάτων και την εκτέλεση των απαιτούμενων μετρήσεων και αναλύσεων σε εγκεκριμένο από την Υπηρεσία Εργαστήριο. Κάθε

δείγμα θα διαχωρίζεται σε δύο μέρη, εκ των οποίων το ένα θα παραλαμβάνει ο Ανάδοχος, ενώ το δεύτερο θα παραδίδεται στην Υπηρεσία, η οποία θα προβαίνει σε ελέγχους στα δικά της ή εξωτερικά εργαστήρια της επιλογής της. Η Υπηρεσία διατηρεί το δικαίωμα να επισκέπτεται το εργαστήριο που εκτελεί τις αναλύσεις για λογαριασμό του Αναδόχου και να ελέγχει εάν τηρούνται οι προβλεπόμενες διαδικασίες.

«Προμήθεια – Εγκατάσταση και Λειτουργική Σύνδεση Εξοπλισμού για την λειτουργική ολοκλήρωση της Υφιστάμενης Ε.Ε.Λ. και των Α/Σ Γαστούνης – Βαρθολομιού»

Π/Υ: 1.699.471,04 ΕΥΡΩ (με ΦΠΑ)

ΤΕΥΧΟΣ 2α

(Συνοδεύει το ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι της Διακήρυξης)

Τεχνικές Προδιαγραφές Μηχανολογικών Έργων

ΜΑΡΤΙΟΣ 2018

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ- ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ

1.1	ΠΕΔΙΟ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ – ΟΡΙΣΜΟΙ	116
1.2	ΓΕΝΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ.....	116
1.3	ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΗΣΗ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ	117
1.4	ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΈΓΚΡΙΣΗΣ ΥΛΙΚΩΝ ΚΑΙ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ.....	118
1.5	ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΑ ΚΑΙ ΠΟΣΤΟΛΗ.....	119
1.6	ΚΙΝΗΤΗΡΕΣ – ΜΕΙΩΤΗΡΕΣ.....	119
1.7	ΕΡΓΑΛΕΙΑ – ΑΝΤΑΛΛΑΚΤΙΚΑ – ΛΙΠΑΝΤΙΚΑ.....	121
1.8	ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ.....	123
2.	ΑΝΤΙΔΙΑΒΡΩΤΙΚΗ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΚΑΙ ΒΑΦΗ ΜΕΤΑΛΛΙΚΩΝ ΕΠΙΦΑΝΕΙΩΝ.....	126
2.1	ΠΕΔΙΟ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ – ΟΡΙΣΜΟΙ	
2.2	ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΑΝΤΙΔΙΑΒΡΩΤΙΚΗΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ	
2.3	ΥΛΙΚΑ	
2.4	ΕΚΤΕΛΕΣΗ ΕΡΓΑΣΙΩΝ	
2.5	ΣΗΜΑΝΣΗ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ...	
3.	ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ ΚΑΙ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ ΔΙΚΤΥΩΝ.....	134
3.1	ΠΕΔΙΟ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ - ΟΡΙΣΜΟΙ	
3.2	ΥΛΙΚΑ	
3.3	ΕΚΤΕΛΕΣΗ ΕΡΓΑΣΙΩΝ	
4.	ΑΝΤΛΙΕΣ.....	144
4.1	ΠΕΔΙΟ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ – ΟΡΙΣΜΟΙ	
4.2	ΥΛΙΚΑ	
4.3	ΕΚΤΕΛΕΣΗ ΕΡΓΑΣΙΩΝ	
5.	ΣΥΜΠΙΕΣΤΕΣ	154
5.1	ΠΕΔΙΟ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ - ΟΡΙΣΜΟΙ	
5.2	ΥΛΙΚΑ	
5.3	ΕΚΤΕΛΕΣΗ ΕΡΓΑΣΙΩΝ	
6.	ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ.....	161
6.1	ΠΕΔΙΟ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ - ΟΡΙΣΜΟΙ	
6.2	ΥΛΙΚΑ	
6.3	ΕΚΤΕΛΕΣΗ ΕΡΓΑΣΙΩΝ	
7.	ΑΝΥΨΩΤΙΚΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ.....	163
7.1	ΠΕΔΙΟ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ - ΟΡΙΣΜΟΙ	
7.2	ΥΛΙΚΑ	
7.3	ΕΚΤΕΛΕΣΗ ΕΡΓΑΣΙΩΝ	
8.	ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΕΞΑΕΡΙΣΜΟΥ	165
8.1	ΠΕΔΙΟ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ - ΟΡΙΣΜΟΙ	
8.2	ΥΛΙΚΑ	
8.3	ΕΚΤΕΛΕΣΗ ΕΡΓΑΣΙΩΝ	
9.	ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΜΟΝΑΔΩΝ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ.....	171
9.1	ΠΕΔΙΟ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ - ΟΡΙΣΜΟΙ	
9.2	ΓΕΝΙΚΑ	
9.3	ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΕΣΧΑΡΩΣΗΣ	
9.4	ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΕΞΑΜΜΩΣΗΣ	

- 9.5 ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑ ΠΡΟΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ
- 9.6 ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΚΑΘΙΖΗΣΗΣ
- 9.7 ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ
- 9.8 ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΑΝΑΔΕΥΣΗΣ
- 9.9 ΠΑΧΥΝΣΗ ΙΛΥΟΣ
- 9.10 ΑΝΑΕΡΟΒΙΑ ΧΩΝΕΥΣΗ ΙΛΥΟΣ
- 9.11 ΑΦΥΔΑΤΩΣΗ ΙΛΥΟΣ

Γενικές προδιαγραφές εξοπλισμού

Πεδίο Εφαρμογής – Ορισμοί

Η παρούσα Προδιαγραφή αναφέρεται στο σύνολο του εξοπλισμού, που ενσωματώνεται στο έργο. Όλος ο εξοπλισμός, κύριος και βοηθητικός, πρέπει να είναι σύμφωνος με την παρούσα Προδιαγραφή και με τις επιμέρους Προδιαγραφές. Γενικά ισχύουν τα αναφερόμενα στην EN 12255 «Εγκαταστάσεις επεξεργασίας λυμάτων».

Ο εξοπλισμός πρέπει να είναι σύμφωνος με τα ελληνικά πρότυπα (ΕΛΟΤ). Η αναφορά στις παρούσες Προδιαγραφές σε άλλα διεθνή πρότυπα (DIN, BS κτλ.), είναι ενδεικτική της επιθυμητής ποιότητας και ο Ανάδοχος μπορεί να εφαρμόσει εναλλακτικά πρότυπα, εφ' όσον αυτά είναι τουλάχιστον ισοδύναμα με την τελευταία έκδοση των αναφερομένων στις παρούσες Προδιαγραφές.

Εξοπλισμός είναι κάθε μηχανήμα ή διάταξη, που μεμονωμένα ή σε συνδυασμό με το δομικό έργο στο οποίο εγκαθίσταται, μπορεί να επιτύχει την προδιαγεγραμμένη λειτουργία του.

Μονάδα επεξεργασίας είναι το δομικό έργο που μαζί με το σύνολο του εγκαθιστάμενου σε αυτό εξοπλισμού λειτουργεί αυτόνομα σαν μία ενιαία βαθμίδα επεξεργασίας και είναι διακριτή από άλλες μονάδες επεξεργασίας, οι οποίες βρίσκονται ανάντη ή κατόντη (π.χ. εσχάρωση, εξάμμωση, πρωτοβάθμια καθίζηση, βιολογικός αντιδραστήρας, δευτεροβάθμια καθίζηση, χώνευση, αφυδάτωση κτλ.).

Ονομαστική φόρτιση Y_N είναι η μέση φόρτιση συνεχούς λειτουργίας του εξοπλισμού υπό πλήρες φορτίο.

Μέγιστη φόρτιση Y_{max} είναι η φόρτιση αιχμής που θέτει τον εξοπλισμό «εκτός λειτουργίας», για παράδειγμα η τιμή στην οποία ρυθμίζεται ο διακόπτης υπερφόρτισης.

Συντελεστής λειτουργικής ασφαλείας K_A είναι η παράμετρος που εκφράζει την επίδραση των συνθηκών λειτουργίας στον κινητήρα του εξοπλισμού. Ο συντελεστής λειτουργικής ασφαλείας δίδει έμμεσες ή άμεσες πληροφορίες για την φόρτιση, την διάρκεια λειτουργίας και την θερμοκρασία και είναι ο συντελεστής που συσχετίζει την φόρτιση με το οριακό φορτίο (load capacity).

Διάρκεια ζωής εξοπλισμού είναι ο χρόνος λειτουργίας του εξοπλισμού σε ονομαστική φόρτιση μέχρις ότου ένα εξάρτημά του καταστραφεί. Η διάρκεια ζωής του εξοπλισμού δεν πρέπει να συγχέεται με τον χρόνο συντήρησης, ούτε με τον χρόνο λειτουργίας, που λαμβάνεται υπόψη στις τεχνικοοικονομικές μελέτες.

Το φορτίο σάρωσης [N/m] είναι το κύριο λειτουργικό φορτίο σε έναν σαρωτή και είναι το φορτίο που απαιτείται για την μεταφορά της ιλύος καθώς επίσης και για την κίνησή του σαρωτή μέσα στο νερό.

Γενικές απαιτήσεις

Ο εξοπλισμός, θα προέρχεται από προμηθευτές οι οποίοι είναι πιστοποιημένοι σύμφωνα με το ISO 9001, εκτός εάν προδιαγράφεται διαφορετικά. Ο εξοπλισμός που θα παραδοθεί πρέπει να έχει αποδεικτικά καλής και αξιόπιστης λειτουργίας σε παρόμοια έργα, να είναι ανθεκτικός και απλός στην λειτουργία του, και να παρέχεται στην αγορά επάρκεια ανταλλακτικών. Σύμφωνα με την EN 12255-1, ο Ανάδοχος πρέπει να εξασφαλίσει την Υπηρεσία, ότι ο προσφερόμενος εξοπλισμός καλύπτεται από ανταλλακτικά για μια 10ετία από την ημέρα εγκατάστασής του.

Ο εξοπλισμός 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 σχεδιασμός και η κατασκευή όλου του εξοπλισμού θα γίνει σύμφωνα με τους κανόνες της τεχνικής και θα πρέπει να είναι πρώτης εμπορικής ποιότητας. Το φινιρίσμά του θα είναι πρώτης εμπορικής ποιότητας και σύμφωνα με την πρόσφατες τεχνολογικές εξελίξεις και πρακτικές.

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.

Πρέπει να δοθεί ιδιαίτερη προσοχή για την αποφυγή διάβρωσης που θα οφείλεται στην επαφή διαφορετικών μετάλλων. Όπου είναι απαραίτητο να υπάρχει επαφή μεταξύ διαφορετικών μετάλλων, τα μέταλλα αυτά θα επιλέγονται έτσι ώστε η διαφορά δυναμικού μεταξύ τους στην ηλεκτροχημική σειρά να μην είναι μεγαλύτερη από 0,5 mV. Εάν τούτο δεν είναι δυνατό, οι επιφάνειες επαφής του ενός ή και των δύο μετάλλων θα είναι επιμεταλλωμένες (γαλβανισμένες), ή επεξεργασμένες κατά άλλο τρόπο έτσι ώστε η διαφορά δυναμικού να έχει ελαττωθεί μέσα στα επιτρεπτά όρια, ή εναλλακτικά τα δύο μέταλλα θα είναι μονωμένα μεταξύ τους.

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 ανοξειδωτα 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.

Το σύνολο του εξοπλισμού θα πρέπει να λειτουργεί χωρίς υπερβολικούς κραδασμούς και με τον ελάχιστο δυνατό θόρυβο. Όλα τα περιστρεφόμενα μέρη θα είναι καλά ζυγοσταθμισμένα, τόσο στατικά όσο και δυναμικά, έτσι ώστε, όταν περιστρέφονται με τις κανονικές ταχύτητες και φορτίο, να μην παρουσιάζουν κραδασμούς.

Όλα τα μέρη του εξοπλισμού, που μπορεί να υποστούν φθορά ή ζημιές λόγω σκόνης, θα είναι τελείως κλειστού τύπου με προστατευτικό περίβλημα.

Εκτός εάν ορίζεται διαφορετικά στις Ειδικές Προδιαγραφές, μηχανήματα που θα είναι τοποθετημένα σε χώρους όπου θα υπάρχει προσωπικό κατά τη διάρκεια των συνήθων διεργασιών λειτουργίας, θα είναι σχεδιασμένα ή θα φέρουν σιγαστήρες έτσι ώστε να εξασφαλίζεται ότι το προσωπικό δεν θα υπόκειται σε περισσότερο από το ισοδύναμο σε στάθμη συνεχούς ήχου των 75 dB (A), όπως καθορίζεται στο πρότυπο ISO 1990.

Ο εξοπλισμός που επιτελεί παρόμοια λειτουργία θα είναι του ίδιου τύπου και κατασκευής και θα είναι πλήρως ανταλλάξιμος, ώστε να περιοριστούν τα αναγκαία αποθέματα ανταλλακτικών. Αυτό ισχύει ιδιαίτερα για είδη όπως κινητήρες, εξοπλισμός πινάκων, όργανα, χειριστήρια, βαλβίδες και ηλεκτρονόμοι.

Διαστασιολόγηση εξοπλισμού

Σύμφωνα με τα αναφερόμενα στην EN 12255-1, οι παρακάτω πληροφορίες διαστασιολόγησης, πρέπει να παρέχονται από τον κατασκευαστή του εξοπλισμού:

- i. Φορτία (κινητά, λειτουργικά κτλ.)
- ii. Φορτίσεις (ονομαστική, μέγιστη, εκτάκτου ανάγκης)
- iii. Συντελεστής λειτουργικής ασφαλείας (service factor)
- iv. Τρόπος λειτουργίας, σύμφωνα με EN 60034-1
- v. Βαθμός προστασίας κινητήρων, σύμφωνα με EN 60529
- vi. Διάρκεια ζωής εξοπλισμού

Το ωφέλιμο φορτίο στις κινούμενες γέφυρες θα λαμβάνεται τουλάχιστον ίσο με 1,50 kN/m².

Στις γέφυρες, το μέγιστο βέλος κάμψης, περιλαμβανομένων όλων των φορτίων με εξαίρεση του κινητού φορτίου, δεν πρέπει να ξεπερνά το 1/500 του μήκους της γέφυρας. Ο φορέας θα πρέπει να είναι έτσι σχεδιασμένος, ώστε κάτω από οποιαδήποτε συνθήκη να μην επηρεάζεται η λειτουργία του σαρωτή και να μην προκαλείται μόνιμη παραμόρφωση της γέφυρας.

Η μέγιστη επιτρεπόμενη πίεση, που θα ασκείται στο σκυρόδεμα, από τους τροχούς των γεφυρών δεν πρέπει να είναι μεγαλύτερη από:

- 250 N/cm² σε περίπτωση ελαστικών τροχών
- 500 N/cm² σε περίπτωση τροχών από πολυουρεθάνη

Στην περίπτωση τροχών από πολυουρεθάνη θα πρέπει το σκυρόδεμα να προστατεύεται από χαλύβδινο φύλλο, ή άλλο κατάλληλο υλικό.

Το πλάτος και η διάμετρος των τροχών του εξοπλισμού θα πρέπει να είναι κατ' ελάχιστον ίσο με τις τιμές του παρακάτω Πίνακα, σύμφωνα με EN 12255-1:

Πίνακας 1 : Πλάτος και η διάμετρος των τροχών του εξοπλισμού

Είδος τροχού	Ελάχιστο πλάτος [mm]	Ελάχιστη διάμετρος [mm]
κινητήριος	75	300
μη κινητήριος	50	200
κατευθυντήριος	50	200

Εφ' όσον δεν προδιαγράφεται διαφορετικά, ο συντελεστής λειτουργικής ασφαλείας (service factor) του εξοπλισμού επεξεργασίας θα λαμβάνεται ίσος με 1,50. Σύμφωνα με τον Πίνακα Α.1 της EN 12255-1 η διάρκεια ζωής του εξοπλισμού διακρίνεται στις παρακάτω 5 κατηγορίες:

Πίνακας 2 : Διάρκεια ζωής του εξοπλισμού

Κατηγορία	Διάρκεια ζωής [h]	Βαθμίδα καταπόνησης	Διάρκεια λειτουργίας	Φόρτιση	Ταχύτητα	Παραδείγματα
1	-	ασήμαντη	μικρή	μικρή	μικρή	
2	10.000	μικρή	μικρή	μέση	τυχαία	Εσχάρες
3	20.000	κανονική	μέση	υψηλή	τυχαία	Εσχάρες
			μεγάλη	μέση	τυχαία	Σαρωτές
4	50.000	υψηλή	μεγάλη	υψηλή	τυχαία	Αεριστήρες
5	80.000	εξαιρετικά υψηλή	μεγάλη	υψηλή	τυχαία	Ειδικές εφαρμογές

Διαδικασία έγκρισης υλικών και εξοπλισμού

Κάθε υλικό ή εξοπλισμός υπόκειται στην έγκριση της Υπηρεσίας, η οποία έχει το δικαίωμα απόρριψης οποιουδήποτε υλικού ή/και εξοπλισμού, του οποίου η ποιότητα ή τα ειδικά χαρακτηριστικά κρίνονται μη ικανοποιητικά ή ανεπαρκή για την καλή λειτουργία του όλου έργου και την ασφάλεια και υγιεινή των εργαζομένων.

Ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να υποβάλει στην Υπηρεσία για έγκριση τις παρακάτω πληροφορίες :

- ο κατασκευαστής και ο τύπος
- τεχνική περιγραφή – προδιαγραφές κατασκευής
- πίνακας τεχνικών χαρακτηριστικών
- τα υλικά και η αντιδιαβρωτική προστασία

- v. τα χαρακτηριστικά μεγέθη και οι διαστάσεις
- vi. το πρόγραμμα ποιοτικού ελέγχου
- vii. εικονογραφημένα έντυπα (prospectus)
- viii. πρόσθετες πληροφορίες, σύμφωνα με τα αναφερόμενα στις παρούσες Προδιαγραφές

Πριν από την σχετική έγκριση της Υπηρεσίας ο Ανάδοχος δεν μπορεί να προχωρήσει στην παραγγελία του εξοπλισμού.

Συσκευασία και αποστολή

Ο εξοπλισμός πρέπει να είναι σύμφωνος με τα ελληνικά πρότυπα (ΕΛΟΤ). Η αναφορά στις παρούσες Προδιαγραφές σε άλλα διεθνή πρότυπα (, πριν την αποστολή του από το εργοστάσιο του κατασκευαστή στο εργοτάξιο, θα πρέπει να έχει επαρκή προστασία κατά της διάβρωσης και των τυχαίων ζημιών, που μπορεί να προκύψουν κατά την μεταφορά, την αποθήκευση και την ανέγερση του.

Ο Ανάδοχος είναι αποκλειστικά υπεύθυνος για τα παραπάνω και θα πρέπει να προμηθεύσει όλα τα απαραίτητα μέσα και υλικά (κιβώτια συσκευασίας κτλ.) και να λάβει όλα τα αναγκαία μέτρα, έτσι ώστε ο εξοπλισμός να φθάσει στο εργοτάξιο άθικτος και χωρίς ζημιές.

Η συσκευασία θα πρέπει να είναι τέτοια, έτσι ώστε να μπορέσει να αντέξει σε τυχόν κακομεταχειρίσεις κατά την μεταφορά λαμβάνοντας υπόψη και τις πιθανές καθυστερήσεις και να είναι κατάλληλη για αποθήκευση. Όλα τα αντικείμενα θα μαρκάρονται καθαρά, έτσι ώστε να αναγνωρίζονται στον κατάλογο συσκευασίας, που θα βρίσκεται μέσα σε αδιάβροχο φάκελο. Τα κιβώτια θα πρέπει να έχουν σημεία αναγνώρισης, που να συσχετίζεται με τον φάκελο συσκευασίας και να μαρκάρονται με αδιάβροχη μπογιά, ώστε να φαίνεται το βάρος τους και τα σημεία στερέωσης των λαβών.

Οι φλάντζες, οι δικλείδες και τα ειδικά τεμάχια θα πρέπει να προστατεύονται με ξύλινους δίσκους, που θα είναι στερεωμένοι με προσωρινά μπουλόνια (τα οποία όμως δεν θα χρησιμοποιηθούν κατά την εγκατάσταση του εξοπλισμού), ή με άλλες δόκιμες μεθόδους. Τα διάφορα μικροϋλικά όπως χιτώνια, δακτύλιοι, τσιμούχες, κοχλίες, περικόχλια κτλ., θα συσκευάζονται σε κιβώτια.

Οι ηλεκτρονόμοι, τα όργανα κτλ. πρέπει να μεταφέρονται στερεωμένοι με κοχλίες ή/και σφιγκτήρες μεταφοράς με ευδιάκριτη σήμανση, ώστε να εμποδίζεται η κίνηση των κινητών μέρων τους.

Εξοπλισμός, που προορίζεται για εσωτερική εγκατάσταση, όπως είναι οι ηλεκτρικοί κινητήρες, οι διακόπτες και τα συστήματα ελέγχου, τα όργανα και οι πίνακες, τα στοιχεία μηχανών κτλ., θα πρέπει να είναι καλυμμένα με φύλλα αλουμινίου ή πολυαιθυλενίου, ερμητικά κλεισμένα στις συνδέσεις τους και η συσκευασία θα πρέπει να διαθέτει με κατάλληλο υγροσκοπικό υλικό.

Κατά την παραλαβή του εξοπλισμού επί τόπου των έργων, 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.

Κινητήρες - Μειωτήρες

Γενικά

Οι κινητήρες και οι μειωτήρες θα πρέπει να είναι σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στις επιμέρους Προδιαγραφές. Εφ' όσον δεν προβλέπονται ιδιαίτερες απαιτήσεις στις επιμέρους Προδιαγραφές ισχύουν τα αναφερόμενα παρακάτω.

Κινητήρες

Οι περιελίξεις των κινητήρων θα είναι κατάλληλες ώστε να λειτουργούν κάτω από τις κλιματολογικές συνθήκες που επικρατούν στο έργο και κατάλληλα συνδεδεμένες ώστε να αντέχουν σε όλες τις συνθήκες λειτουργίας.

Εάν δεν προδιαγράφεται διαφορετικά, όλοι οι κινητήρες θα μπορούν να αναπτύξουν ροπή εκκίνησης τουλάχιστον ίση με 150% της ροπής υπό πλήρες φορτίο. Σε κάθε περίπτωση πρέπει να περιορίζεται η ροπή εκκίνησης με χρήση κατάλληλων εκκινήτων και μεθόδων εκκίνησης.

Τα τερματικά κυτία των υποβρυχίων κινητήρων θα πρέπει να είναι τελείως υδατοστεγανά. Όλες οι περιστρεφόμενες μηχανές, εκτός από τις πολύ μικρές, θα πρέπει να είναι εφοδιασμένες με εξαρτήματα ανυψώσεώς τους. Οι περιστρεφόμενες ηλεκτρικές μηχανές θα πρέπει επίσης να φέρουν μέσα προστασίας από ατυχήματα, σε περίπτωση επαφής ατόμων με διάφορα κινούμενα ή ηλεκτροφόρα μέρη.

Ο βαθμός προστασίας των κινητήρων θα είναι σύμφωνα με τα οριζόμενα στην EN 60529. Γενικά και εφ' όσον δεν αναφέρεται διαφορετικά στις επιμέρους Προδιαγραφές του εξοπλισμού, κινητήρες που εγκαθίστανται στο ύπαιθρο θα είναι κλειστού τύπου με φυσικό αερισμό ή αυτοαεριζόμενοι και βαθμό προστασίας IP 55. Κινητήρες που εγκαθίστανται σε κλειστούς χώρους θα πρέπει να προστατεύονται κατάλληλα από την υγρασία και να αερίζονται με φυσικό αερισμό ή να είναι αυτοαεριζόμενοι με βαθμό προστασίας IP 44. Κινητήρες που βρίσκονται σε περιβάλλον αναθυμιάσεων (εκρηκτικών αερίων) πρέπει να είναι αντιαεκρηκτικού τύπου, σύμφωνα με την EN 50014.

Τριβείς. Όλες οι περιστρεφόμενες ηλεκτρικές μηχανές, οριζόντιες ή κατακόρυφες, πρέπει να φέρουν τριβείς ικανούς ώστε να αντέχουν σε όλες τις ακτινωτές ή αξονικές ωθήσεις. Οι οριζόντιες ή κατακόρυφες περιστρεφόμενες μηχανές θα πρέπει να φέρουν κυλινδρικούς ή ένσφαιρους τριβείς λιπαινόμενους με γράσσο. Μεγάλοι κατακόρυφοι κινητήρες θα πρέπει να έχουν αεροψυχώμενους λιπαινόμενους τριβείς. Όλοι οι τριβείς θα πρέπει να προστατεύονται εναντίον εισχώρησης σκόνης ή νερού κατά τη λειτουργία τους.

Κραδασμοί. Τα περιστρεφόμενα τμήματα όλων των ηλεκτρικών συσκευών θα πρέπει να είναι δυναμικά και στατικά ζυγοσταθμισμένα.

Θερμική προστασία. Εάν δεν προδιαγράφεται διαφορετικά, κάθε κινητήρας ισχύος μεγαλύτερης από 5 HP, θα πρέπει να διαθέτει θερμική προστασία, με τρεις ανιχνευτές, ένα για κάθε φάση της περιέλιξης των κινητήρων. Το σύστημα προστασίας θα είναι εγκατεστημένο στον πίνακα του εκκινητή και θα ελέγχει τις θερμοκρασίες της περιελίξεως, θέτοντας σε λειτουργία βοηθητικά κυκλώματα ή σύστημα κινδύνου στις καθορισμένες θερμοκρασίες.

Πινακίδες. Όλες οι ηλεκτρικές μηχανές θα πρέπει να φέρουν πινακίδες με τα χαρακτηριστικά λειτουργίας της μηχανής όπως π.χ. τάση, τύπο λιπαντικών, μόνωση, μέγιστη θερμοκρασία, κτλ.

Τερματικά. Όλες οι περιστρεφόμενες ηλεκτρικές μηχανές θα πρέπει να είναι εφοδιασμένες με τερματικά κυτία για καλώδια ισχύος, και αισθητήρες ανίχνευσης θερμοκρασίας. Επίσης θα πρέπει να είναι εφοδιασμένες με κατάλληλα τερματικά κυτία γειώσεως.

Ωρομετρητές. Θα υπάρχουν ωρομετρητές που θα αναγράφουν τις ώρες λειτουργίας για όλους του ηλεκτροκινητήρες.

Διακόπτες ασφαλείας. Εφ' όσον ο διακόπτης με τον οποίο διακόπτεται η τάση στον κινητήρα δεν είναι σε απόσταση μέχρι 2 μέτρα και ορατός από τη θέση του κινητήρα, πρέπει να εγκαθίσταται κοντά στον κινητήρα διακόπτης με τον οποίο θα διακόπτεται η τροφοδότηση του ρεύματος στον κινητήρα. Ο διακόπτης αυτός θα είναι τύπου αφαιρετού κλειδιού, ώστε να μπορεί να μανταλώνεται η διακοπή της τροφοδοσίας.

Σε κινητήρες που πρέπει να χειρίζονται κοντά από την εγκατεστημένη φυσική θέση τους το ανωτέρω κυτίο με κλειδί θα διαθέτει επιπλέον και μπουτόν start.

Ισχύς ηλεκτροκινητήρων. Η ισχύς των ηλεκτροκινητήρων πρέπει να υπερκαλύπτει τις απαιτήσεις ισχύος λειτουργίας τη κινούμενης μηχανής και των τυχόν βοηθητικών εξαρτημάτων της σύμφωνα με τον ακόλουθο πίνακα. Εάν δεν προδιαγράφεται διαφορετικά στις επιμέρους προδιαγραφές, η συνεχής μέγιστη φόρτιση κάθε κινητήρα θα είναι σύμφωνα με τα αναφερόμενα στον παρακάτω Πίνακα :

Πίνακας 4 : Μέγιστη φόρτιση κινητήρα

Κινητήρας	Ισχύς
Κινητήρας ισχύος μέχρι 75 kW	10% μεγαλύτερη ισχύς από την μέγιστη απορροφώμενη

	υπό οποιαδήποτε συνθήκη λειτουργίας
Κινητήρας ισχύος άνω των 75 kW	5% μεγαλύτερη ισχύς από την μέγιστη απορροφώμενη υπό οποιαδήποτε συνθήκη λειτουργίας

Μειωτήρες

Οι μειωτήρες θα είναι εντελώς στεγανοί, στιβαρής κατασκευής και κατάλληλοι για συνεχή και βαριά λειτουργία. Θα φέρουν ένσφαιρους ή κυλινδρικούς τριβείς. Τα ωστικά φορτία θα φέρονται από κατάλληλους ωστικούς κωνικούς τριβείς. Ο σχεδιασμός τους θα πρέπει να εξασφαλίζει την εύκολη επιθεώρηση του εσωτερικού τους και θα πρέπει να διαθέτουν στιβαρούς κρίκους ανύψωσης.

Οι άξονες εισόδου και εξόδου θα στεγανοποιούνται για όλη τη διάρκεια της ζωής τους, ώστε να παρεμποδίζεται η διαφυγή λιπαντικού και η είσοδος σκόνης, άμμου και υγρασίας. Οι οπές ή οι σωλήνες εξαερισμού θα σφραγίζονται ώστε να αποφεύγεται η είσοδος ουσιών που ρυπαίνουν το λιπαντικό.

Οι μειωτήρες θα πρέπει να διαθέτουν υαλόφρακτες θυρίδες ελέγχου της στάθμης ελαίου κατάλληλα προστατευμένες με ενδείξεις για την ανώτερη και κατώτερη στάθμη λειτουργίας και πλήρωσης καθώς επίσης κατάλληλα πώματα πλήρωσης και εκκένωσης.

Η λίπανση των τριβών κτλ. θα γίνεται είτε με σύστημα ψεκασμού είτε με σύστημα βεβιασμένης τροφοδοσίας. Εάν δεν προδιαγράφεται διαφορετικά το λιπαντικό ου χρησιμοποιείται για το αρχικό γέμισμα και που ορίζεται στις οδηγίες συντήρησης πρέπει να είναι κατάλληλο για παρατεταμένη λειτουργία σε θερμοκρασίες περιβάλλοντος μέχρι 45°C χωρίς να προκαλείται υπερθέρμανση.

Η ψύξη μπορεί να γίνεται δια μεταφοράς από το κέλυφος του μειωτήρα αλλά χωρίς τη βοήθεια πτερυγίων ψύξεως ή ανεμιστήρων. Άλλα κατάλληλα μέσα ψύξης θα εξασφαλίζονται ανάλογα με την εφαρμογή. Το εξωτερικό του μειωτήρα θα είναι απαλλαγμένο από σκόνη ή από ουσίες που μαζεύουν υγρασία.

Στην πινακίδα χαρακτηριστικών των μειωτήρων πρέπει να αναγράφονται τα στοιχεία του κατασκευαστή οι ονομαστικές ταχύτητες των αξόνων, η ισχύς εξόδου και η μέγιστη επιτρεπτή θερμοκρασία περιβάλλοντος.

Προφυλακτήρες

Κατάλληλοι προφυλακτήρες θα τοποθετηθούν σε όλους τους μηχανισμούς κίνησης. Όλα τα εξαρτήματα που περιστρέφονται ή εκτελούν παλινδρομικές κινήσεις, οι μάντες κίνησης κτλ., θα προφυλάσσονται με τρόπο που ικανοποιεί την Υπηρεσία και εξασφαλίζει την ασφάλεια τόσο του προσωπικού λειτουργίας όσο και του προσωπικού συντήρησης. Οι προφυλακτήρες πρέπει να είναι κατάλληλης και στιβαρής κατασκευής και εύκολα μετακινήσιμοι, ώστε να υπάρχει πρόσβαση στον εξοπλισμό χωρίς να χρειάζεται πρώτα να αφαιρεθεί ή να μετακινηθεί κανένα από τα βασικά στοιχεία του.

Εργαλεία – Ανταλλακτικά – Λιπαντικά

Γενικά

Ο Ανάδοχος οφείλει να προμηθεύσει μαζί με τον εξοπλισμό εργαλεία, λιπαντικά και ανταλλακτικά τα οποία είναι απαραίτητα για την συντήρηση και την λειτουργία όλου του εγκαθιστάμενου εξοπλισμού. Τα παραπάνω θα πρέπει να καλύπτουν την περίοδο «θέση της εγκατάστασης σε αποδοτική λειτουργία» καθώς και την «λειτουργία και συντήρηση της εγκατάστασης από τον Ανάδοχο» εκτός εάν προδιαγράφεται διαφορετικά.

Πριν την εγκατάσταση του εξοπλισμού, ο Ανάδοχος θα πρέπει να παραδώσει ένα λεπτομερή πίνακα των λιπαντικών, εργαλείων και ανταλλακτικών που είναι απαραίτητα για την απρόσκοπτη λειτουργία του έργου.

Εργαλεία

Ο Ανάδοχος θα παραδώσει μέσα σε μεταλλικό κουτί με κλειδαριά δύο πλήρεις σειρές χαλύβδινων κλειδιών κατάλληλων για όλα τα περικόχλια του εξοπλισμού, περιλαμβανομένων και των κοχλιών πακτώσεως και των κοχλιών των συνδέσμων. Από τις σειρές αυτές η μία θα έχει ανοικτά κλειδιά και η άλλη κλειστά τύπου δακτυλίου. Θα παραδώσει επίσης κάθε άλλο ειδικό εργαλείο, π.χ. εξολκείς κτλ. που

απαιτείται για τη γενική συντήρηση του εξοπλισμού καθώς και ένα γρασαδόρο χεριού για κάθε είδος λιπαντικού.

Λιπαντικά

Ο Ανάδοχος θα παραδώσει τα προτεινόμενα λιπαντικά και αναλώσιμα υλικά, σε ποσότητες που θα επαρκούν μέχρι και το τέλος της περιόδου «δοκιμαστικής λειτουργίας» εκτός εάν προδιαγράφεται διαφορετικά.

Θα πρέπει να χρησιμοποιηθούν οι ελάχιστοι δυνατοί τύποι και διαβαθμίσεις λιπαντικών, οι οποίοι πρέπει να είναι τυποποιημένοι και εύκολα διαθέσιμοι στην τοπική αγορά. Σε τεμάχια του Η/Μ εξοπλισμού για τα οποία ο κατασκευαστής δίνει πίνακα εγκεκριμένων λιπαντικών - αντιψυκτικών - γράσσων, θα πρέπει τα χρησιμοποιούμενα λιπαντικά να είναι σύμφωνα με τα προτεινόμενα. Επιπλέον, ο προμηθευτής λιπαντικών πρέπει να είναι πιστοποιημένος κατά ISO.

Οι γρασαδόροι θα έχουν σφαιρική κεφαλή και πρέπει να βρίσκονται σε προσιτές θέσεις. Όπου μπορούν να συγκεντρωθούν πολλά σημεία γρασαρίσματος, θα στερεωθούν σε πλάκα συστοιχίας, σταθερής κατασκευής και κάθε σημείο λίπανσης θα σημειώνεται με ευκρινή επιγραφή. Μόνιμη και ευκρινή επιγραφή πρέπει να έχει και κάθε συσκευή λίπανσης.

Θα πρέπει να προβλεφθούν διατάξεις για την αποτροπή της υπερλίπανσης. Η λίπανση με γράσσο, θα γίνεται κατά προτίμηση με πίεση και με σύστημα που δεν απαιτεί ρύθμιση και επαναγόμωση πάνω από μία φορά την εβδομάδα.

Τα δοχεία, που θα περιέχουν το λιπαντικό θα έχουν δείκτες στάθμης από γυαλί και όπου αυτό δεν είναι εφικτό, βέργα στάθμης. Θα πρέπει να εξασφαλισθεί ότι οι δείκτες θα είναι εύκολα ορατοί από την στάθμη εργασίας και θα δείχνουν την στάθμη σε όλες τις θερμοκρασίες, που πιθανόν να επικρατούν κατά την λειτουργία του υπ' όψη εξοπλισμού.

Οι δείκτες θα μπορούν να αποσυναρμολογούνται εύκολα για καθαρισμό.

Μετά το πέρας της λειτουργίας της εγκατάστασης από τον Ανάδοχο, όλα τα μηχανήματα και ο επιμέρους εξοπλισμός πρέπει να είναι πλήρης με καινούργια λιπαντικά.

Ανταλλακτικά

Τα ανταλλακτικά πρέπει να είναι καινούργια, αχρησιμοποίητα και ανταλλάξιμα με τα τεμάχια που πρόκειται να αντικαταστήσουν, και θα φέρουν εμφανείς ενδείξεις με την περιγραφή τους και τον προορισμό τους.

Πριν από την εγκατάσταση του εξοπλισμού, ο Ανάδοχος σε συνεργασία με τον προμηθευτή του εξοπλισμού, πρέπει να ετοιμάσει λεπτομερή κατάλογο με τα απαιτούμενα για την λειτουργία των εγκαταστάσεων ανταλλακτικών και αναλωσίμων σε ετήσια βάση και θα αναφέρει τυχόν απαιτήσεις για μακροπρόθεσμες σημαντικές επισκευές και θα υποδείξει τις ανάγκες για την αντικατάσταση/χρησιμοποίηση ανταλλακτικών πέραν των ανωτέρω.

Εάν δεν προδιαγράφεται διαφορετικά, ο Ανάδοχος θα προμηθεύσει ανταλλακτικά και αναλώσιμα που θα καλύπτουν την απρόσκοπτη λειτουργία του εξοπλισμού μέχρι και το τέλος της περιόδου «δοκιμαστικής λειτουργίας».

Τα ανταλλακτικά πρέπει να είναι συσκευασμένα σε ξύλινα κιβώτια κατά τρόπο κατάλληλο για μακροχρόνια αποθήκευση κάτω από τις κλιματολογικές συνθήκες που επικρατούν στην περιοχή των εγκαταστάσεων, και να έχουν επαρκή προστασία κατά της διάβρωσης, της υγρασίας, της θερμοκρασίας, των μυκήτων, των επιβλαβών ζώων και των εντόμων.

Στα κιβώτια θα είναι ανεξίτηλα μαρκαρισμένα στα Ελληνικά το ακριβές περιεχόμενό τους. Τα κιβώτια πρέπει να είναι κατάλληλα σχεδιασμένα ώστε να διευκολύνει το άνοιγμα χωρίς να χρειάζεται αντικατάσταση της συσκευασίας.

Όταν σε κιβώτιο έχουν συσκευασθεί περισσότερα από ένα ανταλλακτικά θα υπάρχει στο εξωτερικό του γενική περιγραφή του περιεχομένου και μέσα λεπτομερής κατάλογος.

Εγκατάσταση εξοπλισμού

Γενικά

Η εγκατάσταση θα πρέπει να είναι σύμφωνη με τις επιμέρους Προδιαγραφές και τις 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 συναρμολόγησης, ανέγερσης και την θέση του σε αποδοτική λειτουργία.

Αποθήκευση του εξοπλισμού στο εργοτάξιο

Ο Ανάδοχος με δικά του μέσα και ευθύνη θα εξασφαλίσει επαρκή χώρο για την αποθήκευση του εξοπλισμού μετά την άφιξη του στο εργοτάξιο. Για τον σκοπό αυτό ο Ανάδοχος πρέπει να ετοιμάσει κατάλληλο πρόγραμμα παραδόσεων, ώστε η εγκατάσταση των διαφόρων εξαρτημάτων και του εξοπλισμού να είναι συμβατή με τους διατιθέμενους χώρους αποθήκευσης στο εργοτάξιο.

Η Υπηρεσία θα εξετάσει τους διατιθέμενους χώρους αποθήκευσης και θα συμφωνήσει με τον τρόπο και τη σειρά που θα ακολουθήσει η εγκατάσταση, ώστε ο εξοπλισμός να μπορεί να εγκαθίσταται με τις λιγότερες δυνατές παρενοχλήσεις και καθυστερήσεις, ακολουθώντας το γενικό πρόγραμμα κατασκευής.

Τα μέσα αποθήκευσης θα πρέπει γενικά να συμφωνούν με τις παρακάτω απαιτήσεις :

- Ο εξοπλισμός πρέπει να αποθηκεύεται σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή του, σε καθαρό, καλά αεριζόμενο και χωρίς υγρασία στεγασμένο χώρο.
- Τα αποθηκευόμενα αντικείμενα πρέπει να είναι κατάλληλα διατεταγμένα, ώστε να διευκολύνεται η ανεύρεση τους και να προστατεύονται από φθορές.
- Θα πρέπει να προβλεφθούν κατάλληλα στηρίγματα για την κατανομή του φορτίου.
- Η μεταφορά και αποθήκευση των διαφόρων αντικειμένων πρέπει να γίνεται με τέτοιο τρόπο ώστε να μην υποβάλλονται σε υπερβολικές καταπονήσεις και να μην φθείρεται η βαφή και το φινίρισμα τους.
- Όλα τα περιστρεφόμενα μηχανικά μέρη θα πρέπει να είναι καλυμμένα.
- Οι πλαστικοί σωλήνες θα πρέπει να προστατεύονται από την ηλιακή ακτινοβολία.
- Τα μεταλλικά αντικείμενα δεν πρέπει να αποθηκεύονται απ' ευθείας πάνω στο έδαφος.

Εξαρτήματα στερέωσης

Τα μπουλόνια, οι βίδες και α παξιμάδια πρέπει να έχουν καλό φινίρισμα και αντοχή κατά της διάβρωσης όση και τα υλικά το οποία θα στερεώσουν. Στις περιπτώσεις που θα έρθουν σε επαφή διαφορετικά μέταλλα, πρέπει να χρησιμοποιηθούν κατάλληλες μονωτικές ροδέλες και περικόχλια.

Όπου υπάρχει κίνδυνος διάβρωσης, τα μπουλόνια και οι ακέφαλοι κοχλίες θα σχεδιαστούν, ώστε η τάση που εφαρμόζεται στο μπουλόνι και τα παξιμάδι να μην υπερβαίνει το μισό της τάσης του κρίσιμου σημείου ελαστικότητας του υλικού σε όλες τις συνθήκες εφαρμογής.

Όπου είναι απαραίτητο, πρέπει να χρησιμοποιούνται κατάλληλα συστήματα ασφάλισης και αντιδονητικές διατάξεις. Μπουλόνια αγκύρωσης τύπου διαστολής ή ρητίνης για στηρίξεις σε σκυρόδεμα θα πρέπει να έχουν ανοχή απόσχισης όχι μικρότερη από την αντοχή εφελκυσμού του μπουλονιού.

Όλα τα μπουλόνια, παξιμάδια και οι βίδες που πρόκειται να ρυθμίζονται ή αφαιρούνται συχνά κατά την διάρκεια συντηρήσεων και επισκευών καθώς και αυτά που έχουν διάμετρο μικρότερη από M14 θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα.

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 εξαρτήματα στερέωσης πρέπει να είναι εμφανώς μαρκαρισμένα για να εξασφαλισθεί η σωστή επιτόπια συναρμολόγηση.

Στις περιπτώσεις που μπουλόνια περνούν από φέροντα μέλη κατασκευών θα χρησιμοποιούνται κωνικές ροδέλες (taper washers), ώστε να εξασφαλισθεί ότι δεν θα μεταδίδεται ροπή κάμψης στο μπουλόνι.

Ζημιές και μη ικανοποιητική εργασία από τρίτους

Ο Ανάδοχος πρέπει να εξασφαλίσει ότι ο εξοπλισμός, που θα προμηθεύσει, θα τύχει της σωστής μεταχείρισης από το προσωπικό του.

Για οποιαδήποτε μη ικανοποιητική εργασία, κακή τεχνική πρακτική, κακομεταχείριση ή ζημιές στον εξοπλισμό, ο Ανάδοχος φέρει την αποκλειστική και πλήρη ευθύνη και οφείλει να ενημερώσει άμεσα την Υπηρεσία.

Ανέγερση εξοπλισμού

Ο Ανάδοχος θα φροντίσει ο ίδιος για την εκφόρτωση του Εξοπλισμού που έχει μεταφερθεί στο Εργοτάξιο ή στις αποθήκες και θα είναι υπεύθυνος για κάθε ζημιά που πιθανόν θα υποστεί.

Πριν αρχίσει την εργασία του, ο Ανάδοχος πρέπει να μελετήσει τις συνθήκες και να έρθει σε συνεννόηση με την Υπηρεσία ώστε η εγκατάσταση του εξοπλισμού να γίνει χωρίς να παρενοχλούνται υπάρχοντα έργα επεξεργασίας. Ο Ανάδοχος πρέπει να παραδώσει στο εργοτάξιο τα τεμάχια που θα ενσωματωθούν στα έργα πολιτικού μηχανικού πριν από την εγκατάσταση του κυρίως εξοπλισμού.

Γενικά η εγκατάσταση του εξοπλισμού πρέπει να γίνει σύμφωνα με την καλύτερη σύγχρονη πρακτική και μεθόδους και σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή του αντίστοιχου εξοπλισμού. Τουλάχιστον 15 ημέρες πριν την εγκατάσταση του θα πρέπει να έχουν παραδοθεί στην Υπηρεσία οι οδηγίες εγκατάστασης (installation manual), του κατασκευαστή του εξοπλισμού.

Τα παραπάνω θα πρέπει να είναι στην Ελληνική Γλώσσα ή στην Αγγλική εάν ο εξοπλισμός εισάγεται στην Ελλάδα.

Για την ανέγερση του εξοπλισμού, ο Ανάδοχος πρέπει να διαθέσει το απαραίτητο ειδικευμένο προσωπικό, να διαθέσει τον αναγκαίο βοηθητικό εξοπλισμό όπως: γερανούς, παλάγκα, αναρτήρες, συνδετήρες, μέγγενες, χωροβάτες, όργανα δοκιμών, μονάδες συγκόλλησης, μονάδες οξυγόνου - ασετιλίνης, καθώς και όλα τα αναλώσιμα υλικά και γενικά οτιδήποτε παρόμοιο υλικό, το οποίο είναι απαραίτητο για την ανέγερση, τις επιτόπιες δοκιμές και την θέση σε λειτουργία.

Ο εγκαθιστάμενος εξοπλισμός πρέπει να είναι αλφαδιασμένος και ευθυγραμμισμένος, ώστε να ικανοποιεί τις απαιτήσεις και τις ανοχές του κατασκευαστή. Θα πρέπει να χρησιμοποιηθούν επαρκή προσωρινά παρεμβύσματα, στηρίγματα κτλ., για να διευκολυνθεί η ανέγερση και η ευθυγράμμιση του και να εξασφαλιστεί ότι θα παραμείνει αμετακίνητος κατά την τοποθέτηση του κονιάματος, του σκυροδέματος, ή τις επιχωματώσεις.

Αφού ο εξοπλισμός αλφαδιασθεί και ευθυγραμμισθεί, θα γίνει τελική επιθεώρηση από την Υπηρεσία και θα δοθεί γραπτή έγκριση για να αρχίσει η "ενσωμάτωση" του εξοπλισμού (σκυροδέτηση εδράνων, πλίνθοι στήριξης, επιχωματώσεις κτλ.).

Πινακίδες αναγνώρισης εξοπλισμού

Κάθε επιμέρους εξάρτημα του εξοπλισμού πρέπει να έχει μόνιμα στερεωμένα, σε εμφανή θέση, πινακίδα αναγνώρισης ανθεκτική στις καιρικές συνθήκες, πάνω στην οποία θα έχουν τυπωθεί ή χαραχθεί από τον κατασκευαστή οι ακόλουθες τουλάχιστον πληροφορίες:

- Όνομα και διεύθυνση κατασκευαστή
- Ονομασία εξαρτήματος
- Αύξων αριθμός της κατασκευής, στοιχεία αναφοράς κατασκευής και /ή εργασίας.
- Ισχύς ή άλλα σχετικά χαρακτηριστικά στοιχεία.

Όλα τα εξαρτήματα του εξοπλισμού που χρησιμεύουν για ένδειξη, συναγερμό και έλεγχο θα φέρουν κατάλληλες πληροφορίες σχετικά με το ρόλο τους, τον τρόπο και τον τομέα λειτουργίας τους.

ΑΝΤΙΔΙΑΒΡΩΤΙΚΗ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΚΑΙ ΒΑΦΗ ΜΕΤΑΛΛΙΚΩΝ ΕΠΙΦΑΝΕΙΩΝ

Πεδίο Εφαρμογής – Ορισμοί

Η παρούσα Προδιαγραφή αναφέρεται στην προετοιμασία των μεταλλικών επιφανειών και την εφαρμογή των προστατευτικών επιστρώσεων ή των συστημάτων βαφής για την αντιδιαβρωτική προστασία των μεταλλικών επιφανειών εξοπλισμού και κατασκευών.

Ο Ανάδοχος έχει την ευθύνη για την κατάλληλη αντιδιαβρωτική προστασία όλων των μεταλλικών μερών. Όπου δεν προδιαγράφεται διαφορετικά, τα συστήματα προστασίας θα παρέχουν ελάχιστη διάρκεια ζωής 15 ετών, με φθορά κατηγορίας R_i3 σύμφωνα με το πρότυπο ISO 4628/3.

Εκτός εάν εγκριθεί διαφορετικά, η προετοιμασία της επιφάνειας καθώς και η βαφή των διαφόρων στρώσεων θα γίνει στο εργοστάσιο του προμηθευτή σε στεγασμένο χώρο με ελεγχόμενες συνθήκες θερμοκρασίας περιβάλλοντος και υγρασίας σύμφωνα με το BS 5493 ή άλλο ισοδύναμο πρότυπο. Επί τόπου του έργου θα γίνουν μόνο βαφές αποκατάστασης, καθώς και βαφές σε φθαρμένες κατά την ανέγερση επιφάνειες, εκτός εάν υπάρχει σχετική γραπτή έγκριση από την Υπηρεσία.

Η Υπηρεσία διατηρεί το δικαίωμα να επισκεφθεί και να ελέγξει τους χώρους στο εργοστάσιο, όπου γίνονται οι εργασίες αντιδιαβρωτικής προστασίας και ο Ανάδοχος οφείλει να διευκολύνει τους εκπροσώπους της Υπηρεσίας στον παραπάνω έλεγχο. Σε κάθε περίπτωση η Υπηρεσία, με δαπάνες της, μπορεί να προβεί σε όποιους ελέγχους κρίνει σκόπιμο, ώστε να επιβεβαιώσει ότι οι σχετικές εργασίες γίνονται σύμφωνα με τις παρούσες προδιαγραφές.

Στην περίπτωση, που η εφαρμοζόμενη αντιδιαβρωτική προστασία δεν είναι σύμφωνη με τις παρούσες προδιαγραφές και εγκρίσεις της Υπηρεσίας, ο Ανάδοχος οφείλει με δαπάνες του να προβεί στις όποιες αποκαταστάσεις απαιτούνται και να καταβάλλει στην Υπηρεσία την αντίστοιχη δαπάνη των δοκιμών και ελέγχων.

Κατηγορίες αντιδιαβρωτικής προστασίας

Η αντιδιαβρωτική προστασία και τα υλικά βαφής των μεταλλικών επιφανειών, μηχανολογικού εξοπλισμού και λοιπών κατασκευών, θα πρέπει να ικανοποιεί τις απαιτήσεις της EN 12255 και να εξασφαλίζει ελάχιστη διάρκεια ζωής 15 ετών, με φθορά κατηγορίας R_i3, σύμφωνα με το Πρότυπο ISO 4628.

Παρακάτω και στις επιμέρους Προδιαγραφές δίνονται οι ελάχιστες απαιτήσεις αντιδιαβρωτικής προστασίας ανάλογα με τις κατηγορίες των μεταλλικών επιφανειών. Ο Ανάδοχος μπορεί να προτείνει εναλλακτικά συστήματα, που να εξασφαλίζουν τουλάχιστον ισοδύναμη αντιδιαβρωτική προστασία του εξοπλισμού και των λοιπών κατασκευών.

Διακρίνονται οι παρακάτω κατηγορίες επιφανειών:

- Κατηγορία Α.** Επιφάνειες πάνω από την στάθμη υγρού, που δεν διατρέχουν κίνδυνο διαβροχής, μη εκτεθειμένες στην ηλιακή ακτινοβολία
- Κατηγορία Β.** Επιφάνειες πάνω από την στάθμη υγρού, που δεν διατρέχουν κίνδυνο διαβροχής, εκτεθειμένες στην ηλιακή ακτινοβολία
- Κατηγορία Γ.** Επιφάνειες κάτω από την στάθμη υγρού ή επιφάνειες που διατρέχουν κίνδυνο διαβροχής

Όλες οι επιστρώσεις για την αντιδιαβρωτική προστασία μεταλλικών επιφανειών, δηλαδή υπόστρωμα (αστάρι), πρώτο χέρι καθώς επίσης και οι τελικές στρώσεις πρέπει να είναι μεταξύ τους συμβατές. Η τελικά διαμορφωμένη επιφάνεια πρέπει να είναι συνεχής, χωρίς πόρους και να αντέχει σε φυσική ή χημική αποσύνθεση στο περιβάλλον στο οποίο πρόκειται να χρησιμοποιηθεί. Μόνον γαλβανισμένες εν θερμώ, καθώς επίσης και ανοξειδώτες επιφάνειες θα έρχονται σε επαφή με το πόσιμο νερό.

Η Υπηρεσία μπορεί να απαιτήσει στις περιπτώσεις που απαιτούνται διαδοχικές στρώσεις, το υλικό κάθε στρώσης (χειριού) να έχει χαρακτηριστικό και ξεχωριστό χρώμα, ώστε να υπάρχει η δυνατότητα άμεσης αναγνώρισης.

Πίνακας 1 : Κατηγορία 01.1

Χαρακτηριστικό	Περιγραφή
Επιφάνεια εφαρμογής	Μεταλλική επιφάνεια.
Περιβάλλον	Κατηγορία Α
Προετοιμασία επιφάνειας	Καθαρισμός με αμμοβολή κατά BS 4232 ή SIS 055900 Sa 2 1/2.
Προστασία	Μία στρώση με εποξειδικό αστάρι μεταλλικού ψευδαργύρου δύο συστατικών με βάση εποξειδικές ρητίνες, πολυαμιδικό σκληρυντή και μεταλλικό ψευδάργυρο (ΠΞΣ 75 μm) Δύο στρώσεις με εποξειδικό χρώμα δύο συστατικών με βάση τις εποξειδικές ρητίνες και πολυαμιδικό σκληρυντή (ΠΞΣ 100 μm)

Πίνακας 2 : Κατηγορία 01.2

Χαρακτηριστικό	Περιγραφή
Επιφάνεια εφαρμογής	Μεταλλική επιφάνεια γαλβανισμένη
Περιβάλλον	Κατηγορία Α
Προετοιμασία επιφάνειας	Η γαλβανισμένη επιφάνεια πλένεται, βουρτσίζεται για να αφαιρεθούν τα οξείδια, τρίβεται με αδιάβροχο γυαλόχαρτο (μεσαίο νούμερο) και καθαρίζεται από τα λίπη.
Προστασία	Μία στρώση με εποξειδικό αστάρι δύο συστατικών με βάση εποξειδικές ρητίνες, πολυαμιδικό σκληρυντή και επιλεγμένες αντισκωριακές ουσίες ελεύθερες μολύβδου (ΠΞΣ 50 μm) Μία στρώση με εποξειδικό χρώμα δύο συστατικών με βάση τις εποξειδικές ρητίνες και πολυαμιδικό σκληρυντή (ΠΞΣ 100 μm)

Πίνακας 3 : Κατηγορία 02.1

Χαρακτηριστικό	Περιγραφή
Επιφάνεια εφαρμογής	Μεταλλική επιφάνεια.
Περιβάλλον	Κατηγορία Β
Προετοιμασία επιφάνειας	Καθαρισμός με αμμοβολή κατά BS 4232 ή SIS 055900 Sa 2 1/2.
Προστασία	Μία στρώση με εποξειδικό αστάρι μεταλλικού ψευδαργύρου δύο συστατικών με βάση εποξειδικές ρητίνες, πολυαμιδικό σκληρυντή και μεταλλικό ψευδάργυρο (ΠΞΣ 75 μm) Μία στρώση με εποξειδικό χρώμα δύο συστατικών με βάση τις εποξειδικές ρητίνες και πολυαμιδικό σκληρυντή (ΠΞΣ 150 μm) Μία στρώση με πολυουρεθανικό επανόχρωμα δύο συστατικών με βάση ακρυλικές ρητίνες και αλειφατικό ισοκυανικό σκληρυντή (ΠΞΣ 50 μm)

Πίνακας 4 : Κατηγορία 02.2

Χαρακτηριστικό	Περιγραφή
Επιφάνεια εφαρμογής	Μεταλλική επιφάνεια γαλβανισμένη
Περιβάλλον	Κατηγορία Β
Προετοιμασία επιφάνειας	Η γαλβανισμένη επιφάνεια πλένεται, βουρτσίζεται για να αφαιρεθούν τα οξείδια, τρίβεται με αδιάβροχο γυαλόχαρτο (μεσαίο νούμερο) και καθαρίζεται από τα λίπη.
Προστασία	Μία στρώση με εποξειδικό αστάρι δύο συστατικών με βάση εποξειδικές ρητίνες, πολυαμιδικό σκληρυντή και επιλεγμένες αντισκωριακές ουσίες ελεύθερες μολύβδου (ΠΞ 50 μm) Δύο στρώσεις με πολουρεθανικό επανόχρωμα δύο συστατικών με βάση ακρυλικές ρητίνες και αλειφατικό ισοκυανικό σκληρυντή (ΠΞ 50 μm)

Πίνακας 5 : Κατηγορία 03.1

Χαρακτηριστικό	Περιγραφή
Επιφάνεια εφαρμογής	Μεταλλική επιφάνεια.
Περιβάλλον	Κατηγορία Γ
Προετοιμασία επιφάνειας	Καθαρισμός με αμμοβολή κατά BS 4232 ή SIS 055900 Sa 2 1/2.
Προστασία	Μία στρώση με εποξειδικό αστάρι μεταλλικού ψευδαργύρου δύο συστατικών με βάση εποξειδικές ρητίνες, πολυαμιδικό σκληρυντή και μεταλλικό ψευδάργυρο (ΠΞ 75 μm) Δύο στρώσεις με εποξειδικό χρώμα δύο συστατικών με βάση τις εποξειδικές ρητίνες, πολυαμιδικό σκληρυντή και λιθανθρακόπισσα (ΠΞ 200 μm)

Πίνακας 6 : Κατηγορία 03.2

Χαρακτηριστικό	Περιγραφή
Επιφάνεια εφαρμογής	Μεταλλική επιφάνεια γαλβανισμένη
Περιβάλλον	Κατηγορία Γ
Προετοιμασία επιφάνειας	Η γαλβανισμένη επιφάνεια πλένεται, βουρτσίζεται για να αφαιρεθούν τα οξείδια, τρίβεται με αδιάβροχο γυαλόχαρτο (μεσαίο νούμερο) και καθαρίζεται από τα λίπη.
Προστασίας	Μία στρώση με εποξειδικό αστάρι δύο συστατικών με βάση εποξειδικές ρητίνες, πολυαμιδικό σκληρυντή και επιλεγμένες αντισκωριακές ουσίες ελεύθερες μολύβδου (ΠΞ 50 μm) Δύο στρώσεις με εποξειδικό χρώμα δύο συστατικών με βάση τις εποξειδικές ρητίνες, πολυαμιδικό σκληρυντή και λιθανθρακόπισσα (ΠΞ 200 μm)

Υλικά

Τα υλικά βαφής πρέπει να είναι σύμφωνα με τις σχετικές προδιαγραφές και υπόκεινται στην έγκριση της Υπηρεσίας. Υλικά βαφής που δεν έχουν εγκριθεί από την Υπηρεσία, δεν θα γίνουν δεκτά και καμία εργασία στην οποία θα χρησιμοποιηθούν εναλλακτικά υλικά δεν θα εκτελεστεί, αν δεν έχει δοθεί προηγούμενη σχετική έγκριση. Τα διάφορα υλικά που χρησιμοποιούνται θα πρέπει, όπου αυτό είναι

εφικτό, να προέρχονται από το ίδιο εργοστάσιο, με εμπειρία στην κατασκευή υλικών προστασίας για βιομηχανικές εφαρμογές.

Στοιχεία προς υποβολή

Τα υλικά και η εργασία εφαρμογής της αντιδιαβρωτικής προστασίας πρέπει να συμφωνούν με τις απαιτήσεις των Προδιαγραφών. Ο Ανάδοχος θα υποβάλει στην Υπηρεσία για έγκριση λεπτομερείς πληροφορίες και προδιαγραφές του τρόπου αντιδιαβρωτικής προστασίας, καθώς επίσης και των υλικών που θα χρησιμοποιηθούν είτε στο εργοστάσιο είτε επί τόπου. Ειδικότερα θα υποβάλει στην Υπηρεσία τις ακόλουθες πληροφορίες:

- i. Τρόπος αντιδιαβρωτικής προστασίας της μεταλλικής επιφάνειας και προετοιμασία αυτής.
- ii. Περιβάλλον εφαρμογής (εργοστάσιο ή/και επί τόπου).
- iii. Όνομα του κατασκευαστή του υλικού επίστρωσης και εμπορική ονομασία του προϊόντος
- iv. Τεχνικά χαρακτηριστικά που παρέχει ο κατασκευαστής του υλικού, που θα περιλαμβάνουν τεχνική περιγραφή του προστατευτικού επιχρίσματος ή την σύνθεση της βαφής που προτείνεται καθώς επίσης και η απόχρωσή της κάθε επίστρωσης.
- v. Το ελάχιστο Πάχος Υγρής Στρώσης - Π.Υ.Σ. (Wet Film Thickness - WFT), καθώς επίσης και το ελάχιστο Πάχος Ξηράς Στρώσης - Π.Ξ.Σ. (Dry Film Thickness - DFT), που συνιστάται κατά περίπτωση.
- vi. Συνιστώμενο τρόπο εφαρμογής (σπρέϋ, ρόλο κτλ.).
- vii. Πυκνότητα της βαφής για κάθε στρώση (χέρι) και επιφάνεια κάλυψης ανά μονάδα όγκου.
- viii. Περιεκτικότητα σε στερεά κατά όγκο (Solids by Volume).
- ix. Χρόνο ζωής μετά το άνοιγμα των δοχείων και ανάμειξη (pot life). Η ανάμειξη σε κάθε περίπτωση θα γίνεται με μηχανικό αναδευτήρα.
- x. Ελάχιστο και μέγιστο χρόνο για επικάλυψη (overcoating time).
- xi. Είδος συνιστώμενου διαλυτικού.

Αποθήκευση

Τα χρώματα θα παραδίδονται και θα αποθηκεύονται σε σφραγισμένα δοχεία στα οποία θα αναγράφονται και οι παρακάτω πληροφορίες:

- Όνομα του εργοστασίου (αρχικά ή σήμα κατατεθέν).
- Ονομασία του προϊόντος.
- Είδος: Υπόστρωμα (αστάρι), πρώτο χέρι ή τελική στρώση.
- Χρήση: εσωτερική ή εξωτερική.
- Μέθοδο χρήσης π.χ. με χρήση πινέλου, σπρέι (συμβατικού ή airless) ή ρολού.
- Αριθμό παρτίδας και ημερομηνία κατασκευής.
- Επιτρεπόμενος μέγιστος χρόνος αποθήκευσης.

Τα χρώματα θα αποθηκεύονται σε σφραγισμένα δοχεία, και θα διατηρούνται σε θερμοκρασία από 4°C έως 30°C. Θα πρέπει να λαμβάνονται υπ'όψη οι τυχόν ειδικές συνθήκες αποθήκευσης χρωμάτων που συνιστώνται από τον κατασκευαστή.

Τα δοχεία για κάθε κατηγορία χρώματος πρέπει να χρησιμοποιούνται με αυστηρή τήρηση της σειράς παραλαβής τους. Κανένα χρώμα δεν θα χρησιμοποιηθεί αργότερα από την παρέλευση του μέγιστου χρόνου αποθήκευσης που προδιαγράφεται στο δοχείο.

Στο τέλος κάθε φάσης εργασίας, κατά την διάρκεια της οποίας θα γίνει χρήση του χρώματος, όλα τα αστάρια δύο συστατικών και οι συναφείς χημικά σκληρυνόμενες βαφές με μικρό χρόνο ζωής του μίγματος, που έχουν αναμιχθεί αλλά και δεν έχουν χρησιμοποιηθεί, θα απορρίπτονται. Οι άλλοι τύποι

χρωμάτων θα επιστρέφονται στην αποθήκη και θα φυλάσσονται σε σφραγισμένα δοχεία, σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή τους.

Εκτέλεση Εργασιών

Καθαρισμός με αμμοβολή

Στις επιφάνειες, που πρόκειται να καθαριστούν με αμμοβολή, πρέπει να αφαιρούνται όλα τα λάδια, λίπη και οι άλλες ακάθαρτες ύλες με ένα κατάλληλο καθαριστικό γαλάκτωμα που θα ανανεώνεται τακτικά. Τα τυχόν ελαττώματα στην επιφάνεια, που είναι πιθανό να έχουν δυσμενείς επιπτώσεις στο σύστημα βαφής (διαβρώσεις, ρωγμές, επιφανειακές απολεπίσεις κτλ.) πρέπει να εξαλείφονται.

Οι επιφάνειες θα καθαρίζονται με αμμοβολή σύμφωνα με το BS 4232 (2η ποιότητα) ή SIS 055900, Sa 2,5-3. Το χρησιμοποιούμενο υλικό θα είναι από καμινεύματα νικελίου κοκκομετρικής σύνθεσης από 0,3 - 2,5 mm με το 60% περίπου στο 1 mm, πλυμένη με max ποσοστό υγρασίας 1%, ή ρινίσματα σκληρού σιδήρου σύμφωνα με το BS 2451, κατά προτίμηση με όμοιες διαστάσεις σωματιδίων, ώστε να διέρχονται από κόσκινο Νο 30 (άνοιγμα 0,50 mm) και να συγκρατούνται από κόσκινο Νο 36 (άνοιγμα 0,42 mm).

Ο καθαρισμός με αμμοβολή πρέπει να πραγματοποιείται όταν η θερμοκρασία περιβάλλοντος είναι μεγαλύτερη από 5°C και η σχετική υγρασία μικρότερη από 85%.

Μετά τον καθαρισμό με αμμοβολή, η σκόνη και τα ρινίσματα θα αφαιρούνται από τις επιφάνειες, κατά προτίμηση με αναρρόφηση. Τα άκρα των εισερχουσών γωνιών και των ακμών που δεν θα κοπούν ή δεν θα συγκολληθούν μετά την αμμοβολή πρέπει να καθαρίζονται με ιδιαίτερη επιμέλεια.

Τυχόν επιφανειακά ελαττώματα που φανερώνονται μετά την αμμοβολή και που θα μπορούσαν να δημιουργήσουν εστία διάβρωσης κάτω από το προστατευτικό υπόστρωμα που θα επακολουθήσει (αλλά που δεν αποτελούν για άλλο λόγο αιτία απόρριψης του αντικειμένου), θα σημειώνονται καθαρά και θα καθαρίζονται ξανά με αμμοβολή ώστε να αποκτήσουν την απαιτούμενη υφή.

Το αστάρι θα πρέπει να διαστρωθεί το πολύ μέσα σε τέσσερις ώρες από τον καθαρισμό με αμμοβολή, αλλά σε καμία περίπτωση δεν θα πρέπει να επέλθει νέα οξείδωση πριν από το αστάρισμα.

Θα πρέπει να χρησιμοποιηθούν κατάλληλες αφυγραντικές συσκευές ώστε οι καθαρισμένες με αμμοβολή επιφάνειες να παραμείνουν άθικτες μέχρι να βαφούν και να εξασφαλιστούν οι απαραίτητες συνθήκες για την σκλήρυνση των επιστρώσεων.

Μεταλλικές επιστρώσεις

Οι μεταλλικές επιστρώσεις (γαλβάνισμα, επιψευδαργύρωση κτλ.) θα γίνονται μετά την ολοκλήρωση της κατασκευής περιλαμβανομένων και τυχόν εργασιών διάτρησης, συγκόλλησης, λείανσης ξεφλουδίσματος, ξακρίσματος, λιμαρίσματος, σφράγισης, κοπής και κάμψης, και μετά την αφαίρεση των επιφανειακών ελαττωμάτων. Οι ταπωμένες οπές θα ανοίγονται πριν από την βαφή.

Όλα τα μπουλόνια, περιλαμβανομένων και των προεντεταμένων κοχλιών, τα παξιμάδια και οι ροδέλες, αν δεν προδιαγράφεται διαφορετικά πρέπει να είναι γαλβανισμένα εν θερμώ.

Οποιαδήποτε φθορά σε επιστρώσεις ψευδαργύρου, κατά την φάση της ανέγερσης του εξοπλισμού πρέπει να επιδιορθώνεται επί τόπου με κατάλληλη σύνθεση ψυχρού γαλβανισμού αφού η επιφάνεια καθαριστεί μέχρι λευκό μέταλλο με μηχανικά μέσα και μέχρις ότου εξασφαλιστεί ότι το πάχος της επίστρωσης που θα επιτευχθεί θα είναι τουλάχιστον ίσο με το απαιτούμενο. Για τις επιφάνειες που πρόκειται να γαλβανιστούν εν ψυχρώ πρέπει να υπάρχει γραπτή έγκριση της Υπηρεσίας.

- (1) **Γαλβάνισμα εν θερμώ.** Το γαλβάνισμα εν θερμώ θα γίνεται σύμφωνα με την EN 1460 και την EN 1461. Το πάχος επικάλυψης θα πρέπει να είναι τουλάχιστον 65 μm (450 gr/m²), εκτός εάν προδιαγράφεται διαφορετικά. Το γαλβάνισμα θα γίνεται μόνο μετά από αποσκωρίαση, εκτός εάν στις ιδιαίτερες Προδιαγραφές αναφέρεται άλλη προεπεξεργασία, ώστε να έχουν απομακρυνθεί όλες οι σκουριές και τα οξειδία εξέλασης (καλαμίνα).

Μεταλλικές επιστρώσεις με ψεκασμό. Οι μεταλλικές επιστρώσεις με ψεκασμό θα γίνονται σύμφωνα με το BS 2569 και θα εφαρμόζονται σε μεταλλικές κατασκευές που έχουν

καθαριστεί με αμμοβολή όχι νωρίτερα από δύο ώρες και σε κάθε περίπτωση δεν πρέπει η επιφάνεια να εμφανίζει σημάδια νέας οξειδωσης.

Βαφή μεταλλικών επιφανειών

Τα χρώματα πρέπει να παραδίδονται από την αποθήκη έτοιμα προς χρήση και η τυχόν προσθήκη αραιωτικών θα γίνεται στην αποθήκη, σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή. Σε κάθε περίπτωση δεν επιτρέπεται η προσθήκη διαλυτικού να ξεπερνά το 10% κ.ό. Το χρώμα πρέπει να ανακατεύεται καλά πριν από την χρήση και κατά την διάρκεια της χρήσης του. Οι βαφές δύο συστατικών θα αναμιγνύονται με μηχανικό αναμικτήρα.

Οι εργασίες βαφής θα γίνονται μόνο όταν η θερμοκρασία περιβάλλοντος είναι μεγαλύτερη από 10°C, η θερμοκρασία της επιφάνειας που πρόκειται να βαφεί 3°C μεγαλύτερη από το σημείου δρόσου (Dew point) και όταν η σχετική υγρασία είναι μικρότερη από 90 %.

Οι επιφάνειες πρέπει να είναι εντελώς καθαρές και χωρίς σκουριά ή καλαμίνα, λάδια, λίπη, ακαθαρσίες, σκόνη κτλ. Όλες οι γαλβανισμένες επιφάνειες πρέπει επιπλέον να τρίβονται ελαφρά με αδιάβροχο γυαλόχαρτο (μεσαίο νούμερο) πριν ασταρωθούν και βαφούν. Οι επιφάνειες πριν την βαφή τους πρέπει να είναι στεγνές και να παραμένουν χωρίς υγρασία μέχρις ότου ξεραθεί η στρώση ή σκληρυνθεί αρκετά, ώστε να αποφευχθούν επιβλαβείς επιπτώσεις στην μελλοντική εμφάνιση ή στην ικανοποιητική προστατευτική ιδιότητα της βαφής.

Τα εργαλεία βαφής πρέπει να διατηρούνται καθαρά και οι επιφάνειες να είναι καθαρές και χωρίς σκόνες κατά την διάρκεια της βαφής. Οι βαφές δεν πρέπει να πραγματοποιούνται κοντά σε άλλες εργασίες που είναι δυνατό να δημιουργούν σκόνη. Οι στρώσεις πρέπει να έχουν ομοιόμορφο χρώμα, και να μην εμφανίζουν ίχνη από πινελιές, τρεξίματα, ή άλλα ελαττώματα.

Η κάθε στρώση πρέπει να αφήνεται να στεγνώσει όσο χρόνο απαιτεί η προδιαγραφή του κατασκευαστή, θα τρίβεται και θα καθαρίζεται, εάν απαιτείται, πριν από το πέρασμα του επόμενου χεριού.

Θα πρέπει να παρασχεθεί κάθε προληπτικό μέτρο για την προστασία να φρεσκοβαμμένων επιφανειών από φθορές που μπορούν να προέλθουν από οποιαδήποτε αιτία, περιλαμβανομένης και της σκόνης που παρασύρει ο αέρας. Οι προφυλάξεις θα περιλαμβάνουν προειδοποιητικά σήματα, φράγματα και καλύμματα.

- (1) **Αστάρωμα.** Το αστάρωμα πρέπει να γίνεται όσο πιο σύντομα είναι δυνατό μετά την ολοκλήρωση της εργασίας προετοιμασίας της επιφάνειας.
Πλάκες, διατομές χάλυβα, ακμές, γωνίες, σχισμές, ή οπές, που θα παραμείνουν σαν τμήματα του έργου (μηχανήματος) μετά την κατασκευή του και οι οποίες δεν θα αποτελέσουν τμήμα μιας συγκολλημένης σύνδεσης ή εσωτερικές επιφάνειες ενός ερμητικά κλειστού κενού, πρέπει να βαφούν με πινέλο τοπικά (σε λουρίδα) με πρόσθετο στρώμα εποξειδικού ασταριού, εκτός από το υπόστρωμα που χρησιμοποιήθηκε στην φάση της κατασκευής (συγκόλλησης), προκειμένου να εξασφαλισθεί η συνέχεια της προστασίας του χάλυβα στην περιοχή αυτών των ακμών κτλ. Το τοπικό (σε λουρίδα) στρώμα θα έχει διαφορετικό χρώμα από το προηγούμενο και τα επόμενα στρώματα.
- (2) **Εφαρμογή των προστατευτικών συστημάτων βαφής.** Οι βαφές θα χρησιμοποιούνται σύμφωνα με τις οδηγίες του εργοστασίου παραγωγής τους, στα πάχη που έχουν προδιαγραφεί, δίνοντας ιδιαίτερη προσοχή στις απαιτήσεις για τα χρονικά διαστήματα που πρέπει να παρεμβάλλονται μεταξύ των διαδοχικών στρώσεων.
Τόσο η προετοιμασία της επιφάνειας, καθώς και η βαφή των μεταλλικών επιφανειών θα γίνεται στο εργοστάσιο. Επί τόπου του έργου θα γίνουν βαφές μόνο σε φθαρμένες κατά την ανέγερση επιφάνειες, εκτός εάν υπάρχει σχετική έγκριση από την Υπηρεσία. Πριν γίνει οποιαδήποτε εργασία χρωματισμού επί τόπου το έργο επιπλέον των ανωτέρων οι επιφάνειες που πρόκειται να βαφτούν πρέπει πλυθούν καλά με καθαρό νερό για να φύγουν όλα τα ίχνη αλάτων και όλες οι ακάθαρτες ύλες. Τα είδη και τα εξαρτήματα που πρόκειται να αποσταλούν στο έργο πρέπει να συγκεντρώνονται σε κατάλληλες ομάδες και

να συσκευάζονται σε κιβώτια, ώστε να εξασφαλιστεί ότι η προστατευτική επεξεργασία που έγινε πριν από την αποστολή δεν θα καταστραφεί κατά την μεταφορά του έργου.

Επεξεργασία συγκολλήσεων

Μετά την λείανση των συγκολλημένων επιφανειών, πρέπει να απομακρύνονται από την μεταλλική επιφάνεια τα πιτσιλίσματα, τα υπολείμματα της συγκόλλησης και όλα τα υλικά που έχουν επικαθίσει και οι επιβλαβείς προσμίξεις, και οι συγκολλήσεις και όλες οι άλλες μεταλλικές επιφάνειες που έχουν προβληθεί ή έχουν υποστεί φθορά από την συγκόλληση θα καθαρίζονται με αμμοβολή.

Το αστάρι πρέπει να διαστρώνεται στις επιφάνειες που έχουν καθαριστεί με αμμοβολή, σύμφωνα με τις προδιαγραφές και στη συνέχεια θα πρέπει να γίνει η διάστρωση των υπολοίπων προστατευτικών στρώσεων, ώστε να εξασφαλιστεί προστασία στην περιοχή της ραφής και στις κατεστραμμένες περιοχές στον ίδιο βαθμό με την υπόλοιπη μεταλλική επιφάνεια. Κάθε στρώση θα πρέπει να καλύπτει την αντίστοιχη υπάρχουσα στρώση κατά 50 mm και από τις δύο μεριές της ραφής.

Επισκευή φθορών των συστημάτων βαφής

Οι βαμμένες επιφάνειες μεταλλικών κατασκευών, που κατά την ανέγερση υπέστησαν φθορά, θα τρίβονται με μηχανικά μέσα, ώστε να εμφανιστεί το πλήρες γυμνό μέταλλο (whitemetal) και οι άκρες τους υγιούς χρώματος. Στην συνέχεια οι επιφάνειες αυτές θα βάφονται επί τόπου με αστάρι και προστατευτικές στρώσεις βαφής, σύμφωνα με τις προδιαγραφές. Η κάθε στρώση νέας βαφής πρέπει να υπερκαλύπτει την υφιστάμενη τουλάχιστον κατά 50 mm.

Οι βαμμένες επιφάνειες που έχει στάξει υλικό συγκόλλησης, ή έχει πέσει σκυρόδεμα ή έχει κολλήσει άλλο υλικό, θα καθαρίζονται ή θα πλένονται ώστε να απαλλαγούν από τα προσκολλημένα υλικά αμέσως, και κάθε επισκευή ή αποκατάσταση της φθαρμένης επιφάνειας στην αρχική της μορφή θα γίνεται πριν χρωματιστεί ξανά η επιφάνεια.

Για την επισκευή φθαρμένων εποξειδικών επιστρώσεων θα χρησιμοποιείται κατάλληλο υλικό επισκευής, σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή και της έγκρισης της Υπηρεσίας.

Οι επιφάνειες που έχουν υποστεί φθορές του χρώματος, πριν ξαναχρωματισθούν, θα προετοιμάζονται πλήρως, θα καθαρίζονται και θα στεγνώνονται καλά.

Προστασία εγκιβωτισμένων τεμαχίων

Οι επιφάνειες των μεταλλικών κατασκευών πάνω στις οποίες πρόκειται να διαστρωθεί σκυρόδεμα πρέπει να λειανθούν με συρματόβουρτσα ώστε να αφαιρεθεί όλη η χαλαρή σκουριά και η καλαμίνα. Κατά την φάση της σκυροδέτησης οι μεταλλικές επιφάνειες πρέπει να είναι απαλλαγμένες από χρώματα, λίπος, λάδια, ακάθαρτες ύλες κτλ.

Αποδοχή χρωματισμών

Όλες οι τελικές επιστρώσεις θα έχουν αποχρώσεις της επιλογής της Υπηρεσίας, επιπλέον δε οι σωληνώσεις, ο εξοπλισμός και οι αγωγοί τοποθέτησης καλωδίων θα έχουν κωδικοποιημένα χρώματα και θα βάφονται, εξ ολοκλήρου με το κατάλληλο κωδικό χρώμα.

Για την αποδοχή του συστήματος χρωματισμού θα πρέπει το ΠΞ να είναι κατά μέσο όρο τουλάχιστον όσο προβλέπεται από την προδιαγραφή.

Εκτός αυτού οι μετρήσεις κάτω του Μ.Ο. δεν πρέπει να υπερβαίνουν το 20% του συνολικού αριθμού μετρήσεων ενώ ουδεμία μέτρηση επιτρέπεται να αποκλίνει, προς τα κάτω περισσότερο από το 20% του προδιαγραφόμενου Μ.Ο.

Σε περίπτωση μη ικανοποίησης των ανωτέρω, θα πρέπει να επακολουθήσει επαναβαφή του συνόλου, σύμφωνα με τις Οδηγίες της Υπηρεσίας.

Σήμανση σωληνώσεων

Όλες οι σωληνώσεις και ο εξοπλισμός, συμπεριλαμβανομένων και των ανοξείδωτων, θα έχουν επίσης χρωματισμένες πινακίδες που θα αναγράφουν και τον κωδικό τους.

Οι πινακίδες στις σωληνώσεις θα έχουν και βέλη που θα δείχνουν την κατεύθυνση ροής μέσα στις σωληνώσεις ή εναλλακτικά τα βέλη θα σημειώνονται πάνω στις σωληνώσεις. Στις πορτοκαλί, κίτρινες, άσπρες γκρίζες, αλουμιένιες και πράσινες πινακίδες θα χρησιμοποιηθούν μαύρα γράμματα. ενώ στις κόκκινες και τις μπλε θα χρησιμοποιηθούν άσπρα. Οι πινακίδες θα τοποθετούνται τουλάχιστον δίπλα σε κάθε φλάντζα ή σύνδεσμο αποσυναρμολόγησης. στα σημεία που η σωλήνωση περνάει μέσα από τοιχοποιία (και από τις δύο πλευρές του τοίχου, δάπεδα, διασχίζει εισόδους ή άλλες προσβάσεις και κατά διαστήματα, σε σωληνώσεις όπου έχουν μεγάλο μήκος).

Οι πινακίδες θα είναι πλαστικές μεγέθους ώστε να είναι ευκρινή η ανάγνωση από απόσταση δύο μέτρων και θα στερεώνονται με ανοξείδωτο σύρμα η βίδες πάνω στις σωλήνες και τον εξοπλισμό

ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ ΚΑΙ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ ΔΙΚΤΥΩΝ

Πεδίο Εφαρμογής - Ορισμοί

Η παρούσα Προδιαγραφή αναφέρεται στις σωληνώσεις και τα εξαρτήματα δικτύων, που βρίσκονται εντός αντλιοστασίων ή δομικών έργων, στο διακοπτικό υλικό (δικλείδες, θυροφράγματα κτλ.), καθώς επίσης και στους μεταδότες κίνησης. Επισημαίνεται ότι οι σωληνώσεις δικτύων πεδίου καλύπτονται από την σχετική προδιαγραφή των έργων πολιτικού μηχανικού.

Η ονομαστική πίεση των σωληνώσεων και των ειδικών τεμαχίων εξαρτημάτων θα είναι μεγαλύτερη από την μέγιστη πίεση λειτουργίας. Η ονομαστική πίεση του διακοπτικού υλικού πρέπει να είναι μεγαλύτερη της πίεσης λειτουργίας περιλαμβανομένης και των τυχόν εμφανιζομένων υπερπιέσεων.

Υλικά

Σωλήνες

Χαλυβδοσωλήνες

Οι χαλυβδοσωλήνες θα είναι είτε χωρίς ραφή σύμφωνα με το DIN 1629, 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 m.

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 εάν προδιαγράφεται διαφορετικά 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
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	6,3

Εσωτερική Διάμετρος [mm]	ΠΑΧΟΣ ΤΟΙΧΩΜΑΤΟΣ [mm]	
	Χ/Σ με ραφή	Χ/Σ άνευ ραφής
300	5,6	7,1
350	5,6	8,0
400	6,3	8,8
500	6,3	11,0
600	6,3	-
700	7,1	-
800	8,0	-
900	10,0	-
1000	10,0	-
1200	12,5	-
1400	14,2	-

Εφ' όσον δεν ορίζεται διαφορετικά στις Ειδικές Προδιαγραφές και την Μελέτη, η αντιδιαβρωτική προστασία και τα υλικά βαφής των χαλυβδοσωλήνων και των ειδικών τεμαχίων θα γίνεται ως εξής:

- i. Προετοιμασία επιφάνειας με συρματοβουρτσα για την αφαίρεση ακαθαρσιών, στιγμάτων συγκόλλησης κτλ.
- ii. Αμμοβολή κατά BS 4232, 2η ποιότητα, ή SIS 055900, Sa 2,5-3
- iii. Εσωτερική προστασία:
 - μία στρώση με εποξειδικό αστάρι μεταλλικού ψευδαργύρου δύο συστατικών (ΠΞΣ 75 μm)
 - μία στρώση με εποξειδική βαφή δύο συστατικών με λιθανθρακόπισσα (ΠΞΣ 200 μm)
- iv. Εξωτερική προστασία:(για σωλήνες εκτός νερού)
 - μία στρώση με εποξειδικό αστάρι δύο συστατικών (ΠΞΣ 50 μm)
 - δύο στρώσεις με εποξειδική βαφή δύο συστατικών (ΠΞΣ 100 μm)
 - μία στρώση με πολυουρεθανική βαφή δύο συστατικών (ΠΞΣ 50 μ), για εκτεθειμένες σωληνώσεις στην ηλιακή ακτινοβολία
- v. Εξωτερική προστασία:(για σωλήνες εντός νερού)
 - μία στρώση με εποξειδικό αστάρι μεταλλικού ψευδαργύρου δύο συστατικών (ΠΞΣ 75 μm)
 - δύο στρώσεις με εποξειδική βαφή δύο συστατικών με λιθανθρακόπισσα (ΠΞΣ 200 μm)

Οι προκατασκευασμένες σωληνώσεις, μαζί με τα ειδικά τεμάχια μπορεί να είναι γαλβανισμένες εν θερμώ μετά την συναρμολόγηση, σύμφωνα με EN 10240 με ποιότητα προστασίας A₁ (ελάχιστο ΠΞΣ 55 μ). Εφόσον στη Μελέτη και τις Ειδικές Προδιαγραφές δεν προδιαγράφεται διαφορετικά δεν απαιτείται πρόσθετη εσωτερική προστασία ενώ η εξωτερική προστασία των γαλβανισμένων εν θερμώ προκατασκευασμένων σωληνώσεων θα είναι σύμφωνα με τα αναφερόμενα παραπάνω.

Ανοξειδωτοι σωλήνες

Στις Ειδικές προδιαγραφές θα καθορίζεται η ποιότητα του ανοξειδωτου χάλυβα (π.χ. AISI 304, AISI 316 κτλ.).

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 εάν προδιαγράφεται διαφορετικά 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]
40 –65	1,6
80 –250	2,0
300 –400	2,6
450 –600	3,2
>700	4

Γαλβανισμένοι σιδηροσωλήνες με ραφή

Οι σωληνώσεις διακίνησης πόσιμου και βιομηχανικού νερού πυρόσβεσης, εκτός εδάφους, θα κατασκευαστούν από χαλυβδοσωλήνα St 37-2 γαλβανισμένο εν θερμώ με ραφή κατά DIN 2440. Το γαλβάνισμα θα είναι σύμφωνο με το DIN 2444.

Όλα τα εξαρτήματα (μαστοί, μούφες, καμπύλες βόλτας, ρακόρ κτλ.) θα είναι σύμφωνα με το DIN 2980. Οι φλάντζες θα είναι βόλτας με πατούρα 10 atm, από χάλυβα St 37-2 και σύμφωνα με την EN 10240, ποιότητας A₁ (ελάχιστο ΠΞΣ 55 μm).

Η αντιδιαβρωτική προστασία των γαλβανισμένων χαλυβδοσωλήνων θα γίνεται σύμφωνα με τα αναφερόμενα.

Εκτός εάν προδιαγράφεται διαφορετικά τα ελάχιστα πάχη των σωλήνων θα πρέπει να είναι σύμφωνα με τον Πίνακα:

Πίνακας 3 : Ελάχιστα πάχη των γαλβανισμένων σιδηροσωλήνων

Εσωτερική Διάμετρος [mm]	Πάχος τοιχώματος [mm]
< 10	2,35
15 –20	2,65
25 –40	3,25
50 –65	3,65
80	4,05
100	4,50
125 –150	4,85

Σωλήνες από ελατό χυτοσίδηρο

Οι σωλήνες από ελατό χυτοσίδηρο θα είναι με φλάντζες, σύμφωνα με EN 545, κατηγορίας K9.

Οι σωλήνες, εκτός εάν προδιαγράφεται διαφορετικά, θα έχουν εσωτερική επένδυση από αλουμινούχο τσιμέντο και εξωτερική προστασία από στρώμα μεταλλικού ψευδαργύρου, καλυμμένο με τελική

επίστρωση από ασφαλικό υλικό ή ρητίνη συμβατή με το ψευδάργυρο. Οι σωλήνες με χυτές φλάντζες, καθώς επίσης και τα ειδικά τεμάχια θα έχουν εξωτερική και εσωτερική επικάλυψη με βαφή από βάση ασφαλικού ή συνθετικής ρητίνης, εκτός εάν προδιαγράφεται διαφορετικά.

Δικλείδες - Εξαρτήματα

Οι δικλείδες θα είναι κατάλληλες για την μέγιστη πίεση λειτουργίας του συστήματος περιλαμβανομένων και της πίεσης πλήγματος. Όλες οι δικλείδες του ίδιου τύπου θα πρέπει να είναι του ίδιου κατασκευαστή. Οι διαστάσεις τους πρέπει να είναι σύμφωνες με EN 558-1.

Συρταρωτές δικλείδες (Gate valve)

Οι συρταρωτές δικλείδες θα είναι σύμφωνες με DIN 3352. Το σώμα, το κάλυμμα και ο σύρτης θα είναι από χυτοσίδηρο GG25 (για μέχρι και PN 10) και από ελατό χυτοσίδηρο GGG50 (για μεγαλύτερες πιέσεις λειτουργίας).

Οι δικλείδες θα κλείνουν δεξιόστροφα με χυτοσιδηρό χειροτροχό, επάνω στον οποίο θα υπάρχει η ένδειξη της φοράς περιστροφής για το κλείσιμο. Θα υπάρχει επίσης δείκτης, που θα δείχνει εάν η δικλείδα είναι ανοικτή ή κλειστή.

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

Όπου απαιτηθεί ή ζητηθεί οι χειροκίνητες δικλείδες θα μπορούν να δεχθούν όργανα (τερματικοί διακόπτες) για την τηλεένδειξη της θέσης τους.

Μαχαιρωτές δικλείδες (Knife valve)

Οι μαχαιρωτές δικλείδες θα είναι τύπου Wafer σύμφωνες 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 πρέπει να έχουν ράβδο προέκτασης με κατάλληλα στηρίγματα, ώστε να είναι δυνατή η λειτουργία της δικλείδας από το επίπεδο εργασίας.

Όπου απαιτηθεί ή ζητηθεί, οι χειροκίνητες δικλείδες θα μπορούν να δεχθούν όργανα (τερματικοί διακόπτες) για την τηλεένδειξη της θέσης τους.

Δικλείδες πεταλούδας (butterfly valve)

Οι δικλείδες πεταλούδας θα είναι Wafer ή lug type (για διαμέτρους μέχρι και 500 mm) και φλαντζωτές για μεγαλύτερες διαμέτρους.

Εκτός αν προδιαγράφεται διαφορετικά, το σώμα της δικλείδας θα είναι κατασκευασμένο από χυτοσίδηρο GG25. Ο δίσκος θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα ή σφαιροειδή χυτοσίδηρο GGG50 και ο άξονας από ανοξείδωτο χάλυβα. Η έδρα θα είναι πλήρως αντικαταστάσιμη κατασκευασμένη από EPDM (για εφαρμογές σε νερό και λύματα) και από Teflon (για εφαρμογές σε αέρα και βιοαέριο).

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

Όπου απαιτηθεί ή ζητηθεί, οι χειροκίνητες δικλείδες θα μπορούν να δεχθούν όργανα (τερματικοί διακόπτες) για την τηλεένδειξη της θέσης.

Σφαιρικές δικλείδες

Οι σφαιρικές δικλείδες χρησιμοποιούνται στα δίκτυα βιομηχανικού και πόσιμου νερού, όπως και στα δίκτυα αέρα και για διαστάσεις μέχρι 100mm. Το σώμα τους και η χειρολαβή θα είναι από χυτοσίδηρο ενώ η σφαίρα θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα και οι έδρες από ελαστικό υλικό. 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 αντεπιστροφής

Οι δικλείδες αντεπιστροφής θα έχουν μεγάλη ταχύτητα κλεισίματος, με ελάχιστο πλήγμα και μικρές τοπικές απώλειες. Θα χρησιμοποιηθούν:

- 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 (για λύματα και ιλύ). 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.

Ανακουφιστικές δικλείδες (air relief valves)

Οι ανακουφιστικές δικλείδες αέρα θα είναι διπλής ενέργειας με σώμα από χυτοσίδηρο GG25, πλωτήρα από ανοξείδωτο χάλυβα και στεγανοποιητικοί δακτύλιοι από ελασσομερές (EPDM, NBR).

Δικλείδες ελέγχου πίεσης

Οι δικλείδες ελέγχου πίεσης θα είναι σύμφωνες με ISO 4126. Η λειτουργία τους θα γίνεται με τη χρήση ενός ενσωματωμένου βοηθητικού ενεργοποιητικού μηχανισμού κατάλληλου για την κατά περίπτωση εφαρμογή. Για διαμέτρους μικρότερες των 80mm μπορεί να χρησιμοποιηθεί βαλβίδα άμεσα ελεγχόμενη με ελατήριο.

Οι βαλβίδες θα έχουν το κατάλληλο μέγεθος ώστε να ελέγχουν την απαιτούμενη για την εφαρμογή διαφορική ροή και πίεση, με ακρίβεια $\pm 2\frac{1}{2}\%$ της καθορισμένης τιμής. Θα μπορούν να λειτουργούν σε συνεχή πίεση, που υπερβαίνει κατά 20% την ονομαστική πίεση λειτουργίας.

Οι βαλβίδες θα έχουν τέτοιο μέγεθος που θα εξασφαλίζει ότι η πλήρης απόδοσή τους υπερκαλύπτει την επιθυμητή μέγιστη ροή υπό την ελάχιστη απαιτούμενη διαφορική πίεση.

Σύνδεσμοι αποσυναρμολόγησης

Οι σύνδεσμοι αποσυναρμολόγησης πρέπει να είναι έτσι κατασκευασμένοι, ώστε να είναι δυνατή η απομάκρυνση των εξαρτημάτων χωρίς να θιγούν οι σωλήνες ή να καταστραφούν οι φλάντζες.

Ο σύνδεσμος αποσυναρμολόγησης θα είναι τύπου KSB, θα αποτελείται από δύο μικρού μήκους σωληνωτά τεμάχια, από τα οποία το ένα θα έχει εσωτερική διάμετρο ίση με την ονομαστική διάμετρο του συνδέσμου και το άλλο μεγαλύτερη, ώστε να υπάρχει η δυνατότητα αξονικής μετακίνησης του ενός προς το άλλο, αυξομειούμενου του συνολικού μήκους του συνδέσμου κατά 2,5 cm τουλάχιστον.

Θυροφράγματα

Τα θυροφράγματα πρέπει να είναι σύμφωνα με το DIN 19569-4 και θα μπορούν ανάλογα με τις ανάγκες να εγκατασταθούν είτε σε διώρυγα (στεγάνωση στις τρεις πλευρές) ή να είναι επίτοιχα (στεγάνωση και από τις τέσσερις πλευρές). Τα θυροφράγματα που θα τοποθετηθούν στα κανάλια θα έχουν βάση πλαισίου αλφάδι με τον πυθμένα.

Κάθε θυροφράγμα θα διαθέτει χειροκίνητο τροχό κατάλληλης διαμέτρου, με σύστημα οδοντωτών τροχών, (όπου αυτό είναι αναγκαίο), ώστε να εξασφαλίζεται ότι η απαιτούμενη δύναμη χειρισμού στη στεφάνη του τροχού δεν θα υπερβαίνει τα 250 N και στην περίπτωση συχνά λειτουργούντων θυροφραγμάτων τα 100 N. Ο τροχός θα είναι κατασκευασμένος από χυτοσίδηρο και θα βρίσκεται σε ύψος τουλάχιστον

900 mm πάνω από το επίπεδο εργασίας. Τα θυροφράγματα πλάτους μεγαλύτερου από 2,00 m θα πρέπει να έχουν δύο άξονες, με κατάλληλο χειριστήριο (π.χ. τύπου βαρούλκου ή γωνιακό μειωτήρα). 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.

Οι άξονες θα φέρουν ανθεκτικά σπειρώματα τετράγωνης ή τραπεζοειδούς διατομής βήματος τουλάχιστον 8mm και θα είναι κατασκευασμένοι από ανοξείδωτο χάλυβα (AISI 304). Οι σύνδεσμοι των αξόνων επέκτασης θα είναι τύπου «χιτωνίου».

Όπου προδιαγράφεται, το θυροφράγμα 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.

Το πλαίσιο και οι θύρες των θυροφραγμάτων θα είναι κατασκευασμένες:

- Από χυτοσίδηρο GG20 σύμφωνα με την EN 1561
- Από ανοξείδωτο χάλυβα AISI 304

Οι άξονες θα είναι κατασκευασμένοι από ανοξείδωτο χάλυβα.

Οι επιφάνειες στεγάνωσης θα διαμορφώνονται:

- 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.

Όλα τα στηρίγματα κοχλίες κτλ. θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα ποιότητας A₂ ή A₄ σύμφωνα με το ISO 3506. Όλα τα τεμάχια, που συναρμολογούνται επί τόπου, όπως άξονες, κοχλίες κτλ πρέπει να είναι κατάλληλα σηματοδεδιμένα, έτσι ώστε να εξασφαλίζεται το σωστό ταίριασμα.

Τα θυροφράγματα θα είναι υδατοστεγή κάτω από τις συνθήκες λειτουργίας τους και την κατεύθυνση της πίεσης στο σημείο τοποθέτησης (on seating και off seating). Η διαρροή από την επιφάνεια στεγάνωσης, εκτός εάν ορίζεται διαφορετικά, θα πρέπει να 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 L/min/m εμβαπτιζομένου μήκους)
- Τα θυροφράγματα που είναι επίτοιχα (με στεγάνωση και από τις τέσσερις πλευρές) θα εξασφαλίζουν στεγανότητα κλάσης 4 (max διαρροή 3 L/min/m εμβαπτιζομένου μήκους)

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

Συρταροθυρίδες

Για την απομόνωση των διωρύγων μπορεί να χρησιμοποιηθούν συρταροθυρίδες, εφόσον προδιαγράφεται σχετικά. Γενικά οι συρταροθυρίδες θα πρέπει να έχουν επιφάνεια μέχρι 1,00 m², μέγιστο πλάτος 2,00 m και μέγιστο βάθος 1,00 m. Για μεγαλύτερες διαστάσεις θα χρησιμοποιούνται αποκλειστικά θυροφράγματα.

Το πλαίσιο και η θύρα θα είναι κατασκευασμένα από ανοξείδωτο χάλυβα. Η στεγανοποίηση θα γίνεται είτε από υψηλής ποιότητας ελαστομερές (EPDM, Neoprene κτλ.) ή από κατεργασμένο πολυαιθυλένιο (PE-UHMW) πολύ υψηλού μοριακού βάρους και θα πρέπει να ικανοποιεί τις απαιτήσεις του DIN 19569-4 εξασφαλίζοντας στεγανότητα κλάσης 2 (max διαρροή 18 L/min/m εμβαπτιζομένου μήκους).

Όλα τα στηρίγματα κοχλίες κτλ. θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα ποιότητας A₂ ή A₄, σύμφωνα με το ISO 3506.

Στο άνω μέρος της θύρας θα πρέπει να διαμορφωθεί λαβή από ανοξείδωτο χάλυβα για να διευκολύνεται ο χειρισμός. Στην περίπτωση πλάτους μεγαλύτερου από 1,00 m θα πρέπει η συρταροθυρίδα να διαθέτει δύο λαβές.

Δοκίδες έμφραξης (stop logs)

Οι δοκίδες έμφραξης θα έχουν πλαίσιο από ανοξείδωτο χάλυβα. Οι δοκίδες θα είναι κατασκευασμένες από στρατζαριστά προφίλ από ανοξείδωτο χάλυβα ή αλουμίνιο (AlMgSi 0,5), με κατάλληλες εγκοπές για να θηλυκώνουν μεταξύ τους. Εναλλακτικά οι δοκίδες μπορεί να είναι κατασκευασμένες από χαλύβδινα κυψελωτά προφίλ επενδεδυμένα εξωτερικά με σκληρό πρεσσαριστό πλαστικό, το οποίο δεν θα αλλοιώνεται από την υπερύδρα ακτινοβολία και δεν θα είναι τοξικό.

Η στεγανοποίηση των δοκίδων με το πλαίσιο και των δοκίδων μεταξύ τους θα γίνεται από υψηλής ποιότητας ελαστομερές (EPDM, Neoprene κτλ.) και θα πρέπει να ικανοποιεί τις απαιτήσεις του DIN 19569-4 εξασφαλίζοντας στεγανότητα κλάσης 1 (max διαρροή 60 L/min/m μήκους εμβαπτιζόμενης περιμέτρου πλαισίου).

Κλαπέ (Flap valves)

Τα κλαπέ εγκαθίστανται στο πέρας μίας σωληνογραμμής κλείνουν μόνο με το βάρος της θύρας και θα ανοίγουν κάτω από συνθήκες ελάχιστης ροής. Το πλαίσιο και η θύρα μπορεί να είναι κατασκευασμένα από χυτοσίδηρο GG20, ή από ανοξείδωτο χάλυβα.

Οι επιφάνειες στεγάνωσης θα διαμορφώνονται από μεταλλικές, μηχανικά κατεργασμένες λάμες ορείχαλκου, ή από υψηλής ποιότητας ελαστομερές (EPDM, Neoprene κτλ.). Θα πρέπει να ικανοποιούνται οι απαιτήσεις του DIN 19569-4 εξασφαλίζοντας στεγανότητα κλάσης 3 (max διαρροή 6 L/min/m μήκους).

Όλα τα στηρίγματα κοχλίες κτλ. θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα κατηγορίας A₂ ή A₄ του ISO 3506. Οι άξονες περιστροφής θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα και κοχλιοτομημένοι στα δύο άρα τους για να υποδέχονται τους κοχλίες στήριξης.

Μεταδότες κίνησης

Οι μεταδότες κίνησης δικλείδων και θυροφραγμάτων θα πρέπει να σχεδιάζονται για κατηγορία χρόνου ζωής 2, σύμφωνα με την EN 12255-1.

Γενικά, η ταχύτητα ανοίγματος ή κλεισίματος ενός θυροφράγματος θα πρέπει να ικανοποιεί τις απαιτήσεις του DIN 19569-4 και να κυμαίνεται μεταξύ 10 έως 50 cm/min, εκτός εάν ορίζεται διαφορετικά στην Μελέτη. Η ταχύτητα κλεισίματος ή ανοίγματος των δικλείδων ορίζεται στην Μελέτη και τις Ειδικές Προδιαγραφές.

Ηλεκτρικοί μεταδότες κίνησης (electrical actuators)

Οι μεταδότες κίνησης θα πρέπει να εξασφαλίζουν το πλήρες κλείσιμο της δικλείδας ή του θυροφράγματος για τη διαφορική πίεση σχεδιασμού. Το διαθέσιμο περιθώριο ισχύος για το άνοιγμα θα πρέπει να είναι τουλάχιστον το 150% της μέγιστης ροπής κλεισίματος ή ανοίγματος, όποια από τις δύο είναι μεγαλύτερη.

Ο κινητήρας θα είναι τύπου βραχυκυκλωμένου δρομέα, με μόνωση κλάσεως "F", προστασία IP 67 ή καλύτερη, ανάλογα με τις επικρατούσες στο έργο συνθήκες, και θα έχει στην περιέλιξη του συστήματα προστασίας (θερμοδιακόπτη ή thermistor) από τις υπερθερμάνσεις (ένα σε κάθε φάση).

Θα πρέπει να υπάρχει και δυνατότητα χειροκίνητης κίνησης (χειροστρόφαλος) για περιπτώσεις έκτακτης ανάγκης. Ο κινητήρας θα αποσυνδέεται αυτόματα κατά την διάρκεια της χειροκίνητης λειτουργίας.

Το σύνολο του μεταδότη κίνησης θα βρίσκεται σε κοινό, στιβαρής κατασκευής στεγανό κέλυφος, προστατευμένο από τις καιρικές συνθήκες. Το κέλυφος θα φέρει ακροδέκτες και επαφές για την ρευματοδότηση. Οι τριφασικοί ακροδέκτες θα προστατεύονται από χωριστά μονωτικά καλύμματα. Ο πίνακας των ακροδεκτών θα είναι έτσι σχεδιασμένος, ώστε οι ρυθμιστήρες που περιλαμβάνει να μην υφίστανται βλάβη από τυχόν βροχή, όταν έχει αφαιρεθεί το κάλυμμα.

Εάν το απαιτούν οι τοπικές συνθήκες, θα πρέπει να προβλεφθούν θερμοαντλήρες για την αποφυγή συμπυκνωμάτων κατά την στάση του ηλεκτροκινητήρα. Όταν ο μεταδότης θα λειτουργεί, ο θερμοαντλής θα τίθεται εκτός.

Ο ηλεκτροκίνητος μεταδότης κίνησης (actuator) θα διαθέτει:

- i. 2 τουλάχιστον σετ οριακών διακοπών (limit switch) για τις θέσεις «Ανοικτό» και «Κλειστό»
- ii. 1 σετ διακοπών μέγιστης ροπής (torque switch) για τις θέσεις «Ανοικτό», και «Κλειστό» με δυνατότητα ρύθμισης
- iii. Ένδειξη θέσης: μηχανική, ψηφιακή (σε περιπτώσεις επικοινωνίας με το ΚΕΛ της εγκατάστασης) και αναλογική (σε περίπτωση που η δικλείδα ή το θυρόφραγμα ορίζεται ως «ρυθμιστική»)
- iv. Τριπολικούς διακόπτες με μαγνητικές επαφές, με πηνίο ελλείψεως τάσεως και ηλεκτρική και μηχανική μανδάλωση
- v. 1 σετ κομβίων χειρισμού για τις θέσεις «Ανοικτό», «Κλειστό» και «Στάση»
- vi. Διακόπτης αναστροφής
- vii. Επιλογικό διακόπτη τριών θέσεων: «τοπικός έλεγχος» - «τηλεχειρισμός» - «εκτός» στη περίπτωση που απαιτείται τηλεχειρισμός του actuator

Τα παραπάνω θα βρίσκονται είτε σε τοπικό πίνακα (εφόσον υπάρχει οπτική επαφή με τον actuator) ή επί του actuator.

Στην περίπτωση, που απαιτείται η επικοινωνία του μηχανισμού κίνησης των θυροφραγμάτων με το ΚΕΛ της εγκατάστασης, θα πρέπει να παρέχεται η δυνατότητα σειριακής επικοινωνίας (π.χ Profibus).

Πνευματικοί μεταδότες κίνησης (pneumatic actuators)

Οι μεταδότες κίνησης θα πρέπει να εξασφαλίζουν το πλήρες κλείσιμο της δικλείδας για τη διαφορική πίεση σχεδιασμού. Το διαθέσιμο περιθώριο ισχύος για το άνοιγμα θα πρέπει να είναι τουλάχιστον το 150% της μέγιστης ροπής κλεισίματος ή ανοίγματος, όποια από τις δύο είναι μεγαλύτερη.

Γενικά οι πνευματικοί μεταδότες θα είναι διπλής ενέργειας και εφόσον προδιαγράφεται σχετικά μονής ενέργειας με ελατήριο (spring type). Ο πνευματικός μεταδότης θα μπορεί να απομακρύνεται, χωρίς την ανάγκη αποσυναρμολόγησης και της δικλείδας, και να αντικαθίσταται από χειροτροχό. Η βάση στήριξης θα είναι σύμφωνη με το ISO 5211.

Ο πνευματικός μεταδότης θα διαθέτει:

- Ένδειξη θέσης: μηχανική, ψηφιακή (σε περιπτώσεις επικοινωνίας με το ΚΕΛ της εγκατάστασης) και αναλογική (σε περίπτωση που η δικλείδα ορίζεται ως «ρυθμιστική»)
- Δύο τουλάχιστον οριακούς διακόπτες (limit switch) για τις θέσεις «Ανοικτό», «Κλειστό»

Όταν απαιτείται αναλογική λειτουργία αυτή θα επιτυγχάνεται είτε:

- με πνευματικό σήμα 3-15 psi και έξοδο 4-20 mA
- με είσοδο σήματος 4-20 mA και έξοδο 4-20 mA (feedback position)

Το μέσο λειτουργίας θα είναι πεπιεσμένος αέρας, φιλτραρισμένος. Στη γραμμή του αέρα θα πρέπει να προβλεφθεί μεταψύκτης και ξηραντής, καθώς επίσης και διατάξεις ελαιοπαγίδας και υδατοπαγίδας. Η πίεση λειτουργίας θα είναι μικρότερη από 10 bar.

Εκτέλεση Εργασιών

Ορθομετρικά σχέδια

Η εγκατάσταση των σωληνώσεων θα γίνει σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης και τις παρούσες Προδιαγραφές. Για τον σκοπό αυτό ο Ανάδοχος οφείλει πριν την εγκατάσταση μίας σωληνογραμμής να υποβάλει στην Υπηρεσία για έγκριση ορθομετρικό σχέδιο της αντίστοιχης σωληνογραμμής, στην οποία θα εμφανίζονται όλα τα εξαρτήματα, ειδικά τεμάχια, όργανα καθώς επίσης και τα στηρίγματα των σωληνών.

Τα ορθομετρικά σχέδια θα ετοιμάζονται μετά από αποτύπωση των δομικών στοιχείων, όπως αυτά κατασκευάστηκαν και θα πρέπει σε αυτά να παρουσιάζονται όλες οι λεπτομέρειες στήριξης καθώς επίσης και διέλευσης των σωληνώσεων από τα δομικά έργα.

Θα πρέπει να προβλεφθούν σύνδεσμοι αποσυναρμολόγησης, ώστε να μπορούν να αφαιρούνται τα διάφορα εξαρτήματα (αντλίες, δικλείδες, μετρητές παροχής κτλ.) χωρίς να χρειάζεται να διαταραχθούν οι εντοιχισμένοι σωλήνες.

Εγκατάσταση σωληνώσεων

Οι συνδέσεις των σωλήνων και των εξαρτημάτων κάθε σωληνογραμμής πρέπει να γίνει σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή και για τον λόγο αυτό ο Ανάδοχος πρέπει να χρησιμοποιήσει τις τεχνικές οδηγίες των επιμέρους κατασκευαστών.

Κατά την εγκατάσταση των σωλήνων, των δικλείδων, των ειδικών τεμαχίων και εξαρτημάτων πρέπει να ληφθούν κατάλληλα μέτρα, ώστε να μην επενεργούν φορτία οιασδήποτε προέλευσης πάνω στις φλάντζες αντλιών κτλ. 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 τοίχια, 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 άτηκτων 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.

Κατά την τοποθέτηση παραλλήλων δικτύων πρέπει να διατηρούνται οι παρακάτω ελάχιστες αποστάσεις:

- από τοίχους: 25 mm
- από οροφές: 100 mm
- από δάπεδα: 150 mm
- μεταξύ σωλήνων: 40 mm (μεταξύ των τελικών επιφανειών λαμβάνοντας υπόψη και τις τυχόν μονώσεις)
- καλώδια και σωληνώσεις καλωδίων: 150 mm

Όλα τα δίκτυα σωληνώσεων πρέπει να διαθέτουν όλα τα αναγκαία στηρίγματα περιλαμβανόμενων των βάσεων έδρασης, των δομικών χαλυβοκατασκευών, των αγκίστρων, σαγμάτων, πεδίων ολίσθησης, σαμπανιών, κοχλιών στερέωσης και πάκτωσης, στοιχείων στερέωσης και αγκύρωσης κτλ.

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

Όλοι οι βραχίονες και τα εξαρτήματα στήριξης θα είναι γαλβανισμένα εν θερμώ, εκτός εάν προδιαγράφεται διαφορετικά. Η αντιδιαβρωτική προστασία θα είναι σύμφωνη με τα καθοριζόμενα στην σχετική τεχνική προδιαγραφή.

Διέλευση σωληνώσεων από δομικά έργα

Για την διέλευση σωλήνων από και προς τα υγρά φρέατα ή δεξαμενές θα χρησιμοποιηθούν χαλυβδοσωλήνες, με φλάντζες ενσωμάτωσης (Puddle flange), σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης. Εάν δεν προδιαγράφεται διαφορετικά οι φλάντζες ενσωμάτωσης – εγκιβωτισμού θα έχουν πάχος $0,8 \times S$ έως $1,3 \times S$ (όπου S είναι το πάχος του σωλήνα) και η εξωτερική διάμετρος θα είναι $1,5 \times D$ όπου D η εξωτερική διάμετρος της αντίστοιχης φλάντζας τόνου. Τα τεμάχια διέλευσης πρέπει να είναι γαλβανισμένα εν θερμώ σύμφωνα με τις σχετικές προδιαγραφές. Η φλάντζα αγκύρωσης πρέπει να απέχει τουλάχιστον 50 mm από τον σιδηρό οπλισμό.

Όπου είναι εφικτό τα ειδικά τεμάχια διέλευσης θα εγκαθίστανται πριν την σκυροδέτηση. Στις άλλες περιπτώσεις πρέπει να αφήνονται κατάλληλα ρομβοειδή ανοίγματα, ώστε να μπορέσει να γίνει μετά η τοποθέτηση των σωλήνων. Τα ανοίγματα αυτά μειώνονται σε διατομή προς τις εξωτερικές πλευρές των κατασκευών. Οι επιφάνειες του σκυροδέματος πρέπει να τραχυνθούν ικανοποιητικά, ώστε να πραγματοποιηθεί ικανοποιητική πρόσφυση του δευτερογενούς σκυροδέματος από C16/20 με το οπλισμένο σκυρόδεμα και να εξασφαλισθεί η υδατοστεγανότητα της όλης κατασκευής.

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).

Πινακίδες αναγνώρισης σωληνώσεων

Οι σωληνώσεις, ο εξοπλισμός και οι αγωγοί τοποθέτησης καλωδίων θα έχουν κωδικοποιημένα χρώματα και θα βάφονται με το κατάλληλο κωδικό χρώμα ανάλογα με το διακινούμενο υγρό, μετά από έγκριση της Υπηρεσίας.

Όλες οι σωληνώσεις και ο εξοπλισμός θα έχουν επιπλέον τοποθετημένες πινακίδες με τον κωδικό και τα χαρακτηριστικά τους στα Ελληνικά. Οι πινακίδες των σωληνώσεων ειδικότερα θα έχουν βέλη που θα δείχνουν την κατεύθυνση ροής μέσα στις σωληνώσεις καθώς και το μέσο που μεταφέρουν.

Στις πορτοκαλί, κίτρινες, άσπρες, γκρίζες, αλουμινένιες και πράσινες πινακίδες θα χρησιμοποιούνται μαύρα γράμματα ενώ στις κόκκινες και τις μπλε θα χρησιμοποιούνται άσπρα γράμματα.

ΑΝΤΛΙΕΣ

Πεδίο Εφαρμογής - Ορισμοί

Η παρούσα Προδιαγραφή αναφέρεται στις κάθε είδους αντλίες, που εγκαθίστανται στις επιμέρους μονάδες.

Οι αντλίες θα πρέπει να είναι σύμφωνες με τα οριζόμενα στα EN 809 και EN 752-6, ISO EN 9906 Παράρτ. Α, όσον αφορά τα ακάθαρτα και τα λύματα.

Υλικά

Όλα τα υλικά θα πρέπει να είναι σύμφωνα με τα οριζόμενα στην παρούσα και τις επιμέρους Προδιαγραφές.

Τα υλικά κατασκευής θα πρέπει να είναι κατάλληλα για τα μηχανικά και χημικά χαρακτηριστικά του αντλούμενου υγρού, των συνθηκών λειτουργίας και της δυναμικότητας του αντλητικού συγκροτήματος.

Εκτέλεση εργασιών

Η εγκατάσταση όλου 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.

Οι αντλίες και η στήριξη των περιστρεφόμενων τμημάτων πρέπει να είναι έτσι σχεδιασμένες, ώστε να εξασφαλίζεται ότι η πλησιέστερη κρίσιμη ταχύτητα να είναι τουλάχιστον 25% μεγαλύτερη από την μέγιστη ταχύτητα λειτουργίας. Τα περιστρεφόμενα μέρη πρέπει να ζυγοσταθμισθούν δυναμικά, με ακρίβεια στο εργοστάσιο του κατασκευαστή. Όλες οι αντλίες πρέπει να μπορούν να λειτουργήσουν για μικρά χρονικά διαστήματα με τις δικλίδες εξόδου κλειστές.

Εκτός εάν προδιαγράφεται διαφορετικά, ο κινητήρας της αντλίας θα είναι κατάλληλος για τουλάχιστον 15 εκκινήσεις/ώρα, επαρκούς εγκατεστημένης ισχύος για την κάλυψη της απορροφούμενης ισχύος στον άξονα της αντλίας και η ονομαστική ταχύτητα περιστροφής θα είναι μικρότερη από 2900 rpm, σε συχνότητα 50 Hz και τάση 400 V. Ο κινητήρας θα πρέπει να ικανοποιεί τα επίπεδα απόδοσης, σύμφωνα με το εκάστοτε ισχύο πρότυπο IEC.

Η λίπανση θα γίνεται με τέτοιο τρόπο ώστε να αποφεύγεται η διαφυγή λιπαντικών στο αντλούμενο υγρό. Οι αντλίες θα έχουν κατάλληλη μορφή στυπιοθλίπτη (π.χ. μηχανικό στυπιοθλίπτη) ώστε να μην απαιτείται νερό και να μην υπάρχουν διαρροές από αυτό.

Στους σωλήνες αναρρόφησης και κατάθλιψης των αντλιών θα πρέπει να εγκατασταθούν δικλίδες για την απομόνωση και συντήρηση της αντλίας. Οι σωληνώσεις πρέπει να έχουν τα απαραίτητα τεμάχια εξάρμωσης, ώστε να είναι δυνατή η αφαίρεση των εξαρτημάτων της σωληνογραμμής. Κάθε αντλία που θα εγκατασταθεί εν ξηρώ θα έχει στην αναρρόφηση και στην κατάθλιψη μία μούφα 1/2" με τρίοδο ορειχάλκινη βάνα 1/2". Η βάνα θα είναι κατάλληλη για τοποθέτηση του μανομέτρου και για την λήψη δειγμάτων. Στην κατάθλιψη μετά την τρίοδο βάνα θα τοποθετηθεί ένα μανόμετρο διαφράγματος με ευανάγνωστο καντράν, κατάλληλα βαθμονομημένο, με κλίμακα που θα υπερβαίνει τουλάχιστον κατά 25% το μέγιστο μανομετρικό της αντλίας. Τα τμήματα του μανομέτρου, που έρχονται σε επαφή με τα λύματα, θα είναι ανοξειδωτά.

Οι αντλίες θα πρέπει να συνοδεύονται από καμπύλες λειτουργίας οι οποίες θα καλύπτουν όλο το εύρος λειτουργίας (χαμηλότερο ή υψηλότερο σημείο λειτουργίας), καθώς επίσης και καμπύλες απόδοσης κινητήρα, σύμφωνα με το ISO 9906.

Κοχλιωτές Αντλίες (Έλικες Αρχιμήδους)

Ο σχεδιασμός της κοχλιωτής αντλίας θα πρέπει να εξασφαλίζει 20ετή συνεχή λειτουργία με την ελάχιστη συντήρηση.

Οι κοχλιωτές αντλίες θα αποτελούνται από κεντρικό χαλύβδινο συγκολλημένο σωλήνα με δύο ή τρεις έλικες μορφωμένες εν ψυχρώ συνεχείς και συγκολλημένες στον κεντρικό σωλήνα. Οι ακραίες πλάκες, στις οποίες θα συνδεθούν τα ακραζόνια έδρασης, θα είναι από χάλυβα υψηλής αντοχής συγκολλημένες στον κεντρικό σωλήνα για την εξασφάλιση υδατοστεγανότητας. Το σύνολο της κοχλιωτής αντλίας θα είναι στατικά ζυγοσταθμισμένο μετά την κατασκευή του.

Ο χάλυβας θα είναι ποιότητας St 37. Όλα τα τμήματα του εξοπλισμού, με εξαίρεση το σύστημα μετάδοσης κίνησης θα πρέπει να έχει αντιδιαβρωτική προστασία κατηγορίας 03, σύμφωνα με την σχετική προδιαγραφή.

Κατά μήκος του κοχλία θα πρέπει να τοποθετηθούν προφυλακτήρες από ανοξείδωτο χάλυβα, έτσι ώστε μαζί με τον αύλακα του κοχλία να διαμορφώνεται κοίτη 230° περίπου.

Το κάτω έδρανο θα πρέπει να είναι υδατοστεγές και σχεδιασμένο να παραλαμβάνει ακτινικά φορτία περιλαμβανομένων και των φορτίων άνωσης λόγω υψηλής στάθμης στο φρεάτιο φόρτισης. Ο σχεδιασμός θα πρέπει να είναι κατάλληλος, ώστε να είναι εύκολα αντικαταστάσιμο, χωρίς να απαιτείται απομάκρυνση του κοχλία. Το ακραζόνιο μεταξύ της στεγανοποίησης του κάτω εδράνου και του κοχλία θα πρέπει να καλύπτεται από χαλύβδινο κάλυμμα, το οποίο θα προστατεύει τα κινούμενα μέρη από την συσσώρευση ακαθάρτων υλών.

Η λίπανση του κάτω εδράνου θα γίνεται με εμβολοφόρα ηλεκτροκίνητη αντλία, η οποία θα βρίσκεται στον θάλαμο του κινητήρα, μέσω σωλήνα από ανοξείδωτο χάλυβα. Το κύκλωμα λίπανσης θα αποτελείται από:

- Δεξαμενή λιπαντικού, τοποθετημένη στον θάλαμο κινητήρων χωρητικότητας 10 λίτρων με ένδειξη στάθμης
- Πλωτήρα για την σήμανση συναγερμού χαμηλής στάθμης και διακοπή λειτουργίας της αντλίας
- Μανόμετρο πλησίον του κάτω εδράνου, με σήμανση συναγερμού σε περίπτωση ανίχνευσης χαμηλής πίεσης.

Το επάνω έδρανο θα είναι αυτοευθυγραμμιζόμενο, σχεδιασμένο για να παραλαμβάνει τα ακτινικά και ωστικά φορτία της αντλίας, καθώς επίσης και τα φορτία άνωσης λόγω υψηλής στάθμης στο φρεάτιο φόρτισης. Ο σχεδιασμός θα πρέπει να είναι κατάλληλος, ώστε το έδρανο να είναι εύκολα αντικαταστάσιμο, χωρίς να απαιτείται απομάκρυνση του κοχλία και θα πρέπει να εξασφαλίζεται διάρκεια ζωής 50.000 ωρών λειτουργίας στο ονομαστικό φορτίο της αντλίας. Το έδρανο θα λιπαίνεται χειροκίνητα με κατάλληλους γρασσαδόρους.

Κάθε κοχλιωτή αντλία θα κινείται από έναν ηλεκτρικό κινητήρα συνδεδεμένο με ιμάντες με τον μειωτήρα. Ο μειωτήρας θα είναι συνδεδεμένος με τον άξονα κίνησης του κοχλία με εύκαμπτο σύνδεσμο.

Ο μειωτήρας θα είναι βαρέως τύπου, σχεδιασμένος για συνεχή λειτουργία σε φορτίο 125% της ονομαστικής ισχύος της αντλίας και θα διαθέτει κατάλληλο σύστημα τροχοπέδησης για να αποφευχθεί η αντίστροφη κίνηση του κοχλία, όταν ο κινητήρας τίθεται εκτός λειτουργίας. Τα έδρανα θα πρέπει να έχουν διάρκεια ζωής τουλάχιστον 50.000 ώρες στην μέγιστη ροπή του μειωτήρα. Εάν δεν προδιαγράφεται διαφορετικά, η θερμοκρασία περιβάλλοντος σχεδιασμού θα λαμβάνεται ίση με 45°C.

Η λίπανση του μειωτήρα θα γίνεται με σύστημα ψεκασμού είτε με σύστημα βεβιασμένης τροφοδοσίας. Θα πρέπει να προβλεφθούν υαλόφρακτες θυρίδες ελέγχου της στάθμης ελαίου (μάτι) με ενδείξεις για τις ανώτατη και κατώτατη στάθμη λειτουργίας, καθώς επίσης και πώματα πλήρωσης και εκκένωσης. Οι άξονες εισόδου και εξόδου θα στεγανοποιούνται, έτσι ώστε να παρεμποδίζεται η διαφυγή λιπαντικού και η είσοδος σκόνης, άμμου ή υγρασίας. Οι οπές εξαερισμού θα πρέπει να είναι κατάλληλα σφραγισμένες, ώστε να αποφεύγεται η είσοδος ουσιών που ρυπαίνουν το λιπαντικό.

Η ψύξη μπορεί να γίνεται δια μεταφοράς από το κέλυφος του μειωτήρα, αλλά χωρίς την βοήθεια πτερυγίων ψύξης ή ανεμιστήρων. Εάν απαιτείται εξωτερικός εξοπλισμός ψύξης του λιπαντικού του μειωτήρα, τότε αυτός θα πρέπει να προστεθεί σαν ανεξάρτητο σύστημα για κάθε μειωτήρα.

Οι ιμάντες μετάδοσης κίνησης θα είναι υπολογισμένοι για φορτίο ίσο με το 125% του μέγιστου απαιτούμενου. Θα πρέπει να προβλεφθούν προστατευτικά καλύμματα, που θα καλύπτουν τα κινούμενα μέρη του συστήματος μετάδοσης κίνησης. Τα προστατευτικά καλύμματα θα είναι κατασκευασμένα από γαλβανισμένο πλέγμα μαλακού χάλυβα και εύκολα μετακινούμενα, έτσι ώστε να είναι δυνατή η επιθεώρηση και η συντήρηση του εξοπλισμού.

Ο κινητήρας της αντλίας θα είναι κατάλληλος για τουλάχιστον 6 εκκινήσεις/ώρα, εγκατεστημένης ισχύος 10% μεγαλύτερης της μέγιστης απαιτούμενης, 1500 rpm, σε συχνότητα 50 Hz και τάση 400 V, με απόδοση μεγαλύτερη από 85% στην ονομαστική λειτουργία του. Οι κινητήρες θα είναι κλειστοί, αερόψυκτοι με βαθμό προστασίας IP55. Εάν δεν προδιαγράφεται διαφορετικά, η θερμοκρασία περιβάλλοντος σχεδιασμού θα λαμβάνεται ίση με 45°C.

Υποβρύχιες αντλίες λυμάτων

Οι αντλίες θα είναι φυγοκεντρικές, υποβρύχιες κατάλληλες για λύματα, και για συνεχή λειτουργία κάτω από συνθήκες πλήρους ή μερικής εμβάπτισης. Οι καμπύλες των αντλιών θα πληρούν τις απαιτήσεις του προτύπου ISO EN 9906 Παράρτ. Α.

Η επιλογή της αντλίας θα πρέπει να γίνει με βασικό κριτήριο τον βαθμό απόδοσης.

Η πτερωτή θα είναι από χυτοσίδηρο DIN GGG50.7 (EN-GJS-500.7) ή GG25 (EN-GJL-250), υδροδυναμικά ζυγοσταθμισμένη, χωρίς οξείες στροφές, ανεμπόδιστη ροής (χωρίς εμφράξεις), για ομαλή δίοδο σφαιρικών στερεών της μέγιστης δυνατής διαμέτρου. 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 πτερούγια (full vaned), τύπου καναλιού, μονοκάναλη για αντλίες με διάμετρο εξόδου ως DN 100 ή ολιγοκάναλη για μεγαλύτερες αντλίες είτε τύπου vortex (open impeller), όποτε αυτό είναι δυνατό ώστε ο υδραυλικός βαθμός απόδοσης να είναι υψηλός. Η πτερωτή θα διαθέτει ελεύθερο πέρασμα σφαιρικού στερεού μεγέθους τουλάχιστον ίσου με το 80% της υδραυλικής διαμέτρου (στομίου εξόδου), για αντλίες με στόμιο εξόδου από DN 50 ως DN 100. Για αντλίες με στόμιο εξόδου DN 150 και μεγαλύτερο, το ελάχιστο ελεύθερο πέρασμα θα είναι 100 mm

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 DIN 1.4021 (AISI 420) ή καλύτερης.

Οι τριβείς θα είναι επαρκώς γρασσαρισμένοι 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 μπλόκ 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 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 68. 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.

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 στυπιοθλίπτη, που θα εμποδίζει της είσοδο υγρού ή υγρασίας.

Όταν η αντλία θα λειτουργεί συνεχώς καλυμμένη εξ' ολοκλήρου από την στάθμη λυμάτων, ακόμη και στην χαμηλότερη στάθμη του αντλιοστασίου, ο κινητήρας θα ψύχεται από το περιβάλλον ρευστό. Προκειμένου για αντλία ξηρής εγκατάστασης ή για αντλία υγρής εγκατάστασης που λειτουργεί περιοδικά εκτός υγρού (στην χαμηλότερη στάθμη ο κινητήρας ή μέρος του αποκαλύπτεται), η ψύξη του κινητήρα θα πρέπει να γίνεται με ένα 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 αντλίας, στους οποίους θα συνδέεται μόνιμα ανοξείδωτη αλυσίδα ή συρματόσχοινο σε προσπελάσιμο σημείο.

Κρίσιμες μεταλλικές επιφάνειες όπου απαιτείται υδατοστεγανότητα θα είναι μηχανικά κατεργασμένες και συναρμολογημένες με στεγανοποιητικούς δακτύλιους. Η συναρμογή τους θα επιτυγχάνεται με ελεγχόμενη επαφή και συμπίεση των στεγανοποιητικών δακτύλιων και στις τέσσερις πλευρές της αύλακάς τους, χωρίς να απαιτείται ειδική ροπή στήριξης στους κοχλίες που ασφαλίζουν τη συναρμογή. Ορθογωνικής διατομής φλάντζες, που απαιτούν ειδική ροπή στρέψης ή στεγανοποιητικές ουσίες δεν θα γίνονται αποδεκτές.

Η αντλία πρέπει να διαθέτει οδηγούς ανέλκυσης από ανοξείδωτο χάλυβα AISI 316. 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 ή συρματόσχοινο, 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.

Οι αντλίες θα ανασύρονται από το επίπεδο εργασίας με την βοήθεια ανυψωτικού μηχανισμού παλάγκου. Ο Ανάδοχος μαζί με τα αντλητικά συγκροτήματα, που θα εγκαταστήσει στο έργο, θα προμηθεύσει και ανυψωτικό μηχανισμό επαρκούς δυναμικότητας, ο οποίος θα βρίσκεται στην αποθήκη. Ο ανυψωτικός εξοπλισμός θα αποτελείται από εύκολα συναρμολογούμενα τμήματα γαλβανισμένα εν θερμώ και από παλάγκο με αλυσίδα, σύμφωνα με τις σχετικές Προδιαγραφές.

Ο Ανάδοχος θα εγκιβωτίσει στο δάπεδο του αντλιοστασίου σωλήνες με φλάντζες ως υποδοχείς και βάση στήριξης του ανυψωτικού εξοπλισμού. Οι σωλήνες-υποδοχείς δεν θα προεξέχουν από το δάπεδο, και θα ταπώνονται με κατάλληλα πώματα, ώστε όταν δεν χρησιμοποιούνται να παραμένουν στεγνοί και καθαροί.

Υποβρύχιες επίτοιχες αντλίες αξονικής ροής τύπου προπέλας

Οι υποβρύχιες αντλίες τύπου προπέλας θα είναι οριζόντιες, κατάλληλες για επίτοιχη τοποθέτηση.

Γενικά ισχύουν όλα τα αναφερόμενα για τους υποβρύχιους αναδευτήρες λυμάτων, αφού οι επίτοιχες αντλίες ανακυκλοφορίας αποτελούνται από έναν υποβρύχιο προωθητήρα με προπέλα και ανοικτό αντλητικό σώμα (κώνο προώθησης).

Ο κώνος κατάθλιψης (σώμα αντλίας) και το πλαίσιο ανάρτησης της αντλίας στον οδηγό θα είναι κατασκευασμένα από ανοξείδωτο χάλυβα.

Το συγκρότημα θα είναι ανηρτημένο σε ειδική διάταξη (οδηγό), ώστε να είναι δυνατή η τοποθέτησή του και η απομάκρυνσή του από την δεξαμενή, χωρίς να είναι αναγκαία η εκκένωσή της. Θα μπορεί να ανυψωθεί έξω από τον θάλαμο χωρίς να χρειάζεται να αποσυνδεθούν οι συνδέσεις στην σωληνογραμμή κατάθλιψης. Για το σκοπό αυτό το κέλυφος της αντλίας πρέπει να διαθέτει κατάλληλο άγκιστρο, στο οποίο θα είναι μόνιμα προσδεδεμένη αλυσίδα ή συρματόσχοινο ανέλκυσης επαρκούς μήκους.

Για την στήριξη και οδήγηση του συγκροτήματος στην θέση έδρασης θα χρησιμοποιείται ανοξείδωτη ή γαλβανισμένη κοιλοδοκός, διατομής και μήκους οδηγών αναλόγων του φορτίου. Το συγκρότημα θα στηρίζεται στη δοκό καθέλκυσης, μέσω ενός πλαισίου με ράουλα ολίσθησης, κατασκευασμένου από ανοξείδωτο χάλυβα, το οποίο θα έχει την δυνατότητα οδήγησης - ολίσθησης του συνολικού βάρους του συγκροτήματος.

Υποβρύχιες αντλίες τύπου προπέλας

Για την ήπια και ενεργειακά βέλτιστη άντληση ακαθάρτων ή λυμάτων σε μεγάλες παροχές και σχετικά μικρά μανομετρικά, εγκαθίστανται υποβρύχιες αντλίες αξονικής ροής, ανοικτής προπέλας.

Οι αντλίες θα είναι υποβρύχιες, συμπαγείς, ενιαίες μονάδες, με κοινό άξονα αντλίας-ηλεκτροκινητήρα. Θα αποτελούν συγκρότημα από υποβρύχιο ηλεκτροκινητήρα κατάλληλης ισχύος και υδραυλικό σώμα αποτελούμενο από σύστημα προπέλας αξονικής ροής προσαρμοσμένης σε υδραυλικό σώμα ανοικτού τύπου.

Η ακριβής ρύθμιση της παροχής και ο καθορισμός του σημείου λειτουργίας επιτυγχάνεται με ρύθμιση της γωνίας των πτερυγίων με το επίπεδο της προπέλας. Η ρύθμιση θα έχει γίνει στο εργοστάσιο κατασκευής, σύμφωνα με το ζητούμενο σημείο λειτουργίας.

Οι αντλίες θα είναι συζευγμένες με άξονα και ενσωματωμένες σε κοινό κέλυφος από χυτοσίδηρο (grey cast iron), προδιαγραφών DIN GG25 (EN-GJL-250) με τον κινητήρα. Η κίνηση θα μεταδίδεται απ' ευθείας από τον ηλεκτροκινητήρα προς της αντλία, μέσω κοινού άξονα.

Οι αντλίες θα είναι εξοπλισμένες με υποβρύχιο καλώδιο μήκους 10 μέτρων. Τα καλώδια ισχύος και αυτοματισμού θα είναι σύμφωνα με τους διεθνείς κανονισμούς IEC, επενδυμένα σε όλο τους το μήκος με στεγανοποιητικό αδιάβροχο υλικό, με αδένες συντηγμένους σε χυτή ρητίνη για πρόσθετη προστασία από φαινόμενα διείδυσης υγρασίας μέσω τριχοειδών φαινομένων αναρρόφησης από τους κλώνους. Για να εξασφαλισθεί η αποφυγή επαφής του υποβρύχιου καλωδίου με την προπέλα, το καλώδιο πρέπει να ασφαρίζεται με ειδικούς οδηγούς καλωδίων και clips. Ο κινητήρας και το καλώδιο θα είναι κατάλληλα στεγανοποιημένα, ώστε να αντέχουν σε συνεχή υποβρύχια παραμονή σε βάθος έως και 15 m, χωρίς να χάνουν την υδατοστεγανότητά τους. Η είσοδος του καλωδίου θα πρέπει να αποτελεί ενιαίο και αναπόσπαστο τμήμα του σώματος του καλύμματος του στάτη.

Η διάταξη εγκατάστασης πρέπει να είναι τέτοια ώστε να μην απαιτείται είσοδος του προσωπικού στο υγρό φρεάτιο ή την δεξαμενή και να διευκολύνεται η ανέλκυση και η καθέλκυση της αντλίας. Η αντλία τοποθετείται ολόκληρη μέσα στον κατακόρυφο καταθλιπτικό αγωγό, διαμέτρου ίσης με αυτήν του σώματος της αντλίας και στηρίζεται με επικάθηση σε εσωτερικό δακτύλιο, που τοποθετείται στον καταθλιπτικό αγωγό σε κατάλληλο ύψος. Για την ανέλκυση-καθέλκυσή της αντλίας θα χρησιμοποιείται κατάλληλος ανυψωτικός μηχανισμός, αναλόγως φορτίου βάρους και μεγέθους του συγκροτήματος.

Το κοινό κέλυφος της αντλίας, του κινητήρα και του κιβωτίου μετάδοσης κίνησης θα είναι κατασκευασμένο από φαιό χυτοσίδηρο (grey cast iron) ποιότητας DIN GG25 (EN-GJL-250) ή καλύτερης, με εξωτερική βαφή από πολυμερή βαφή δύο συνιστωσών, μεγάλης διάρκειας προστασίας.

Η προπέλα της αντλίας θα είναι κατασκευασμένη εξ ολοκλήρου από ανοξείδωτο χάλυβα υψηλών προδιαγραφών (DIN 1.4581), στατικά και δυναμικά ζυγοσταθμισμένη και σχεδιασμένη κατάλληλα, ώστε τα στερεά και ινώδη αντικείμενα που περιέχονται στο αντλούμενο ρευστό να μην επικολλώνται στην προπέλα ούτε να περιελίσσονται στον άξονα προξενώντας εμφράξεις, δυσλειτουργία ή βλάβη της αντλίας.

Όλα τα εκτεθειμένα στο ρευστό παξιμάδια, βίδες και ροδέλες θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα.

Ο σχεδιασμός στεγανοποίησης των κύριων τμημάτων της αντλίας θα στηρίζεται στην απευθείας επαφή μηχανικά κατεργασμένων μεταλλικών επιφανειών. Κρίσιμες μεταλλικές επιφάνειες, όπου απαιτείται υδραυλική στεγανότητα θα είναι μηχανικά κατεργασμένες και συναρμολογημένες με στεγανοποιητικούς δακτυλίους από NBR ή άλλο κατάλληλο υλικό.

Ο ηλεκτροκινητήρας της αντλίας θα είναι επαγωγικός, ασύγχρονος, τύπου βραχυκυκλωμένου δρομέα, τοποθετημένος μέσα σε κέλυφος (περίβλημα), ο θάλαμος του οποίου θα είναι υδατοστεγής. Οι περιελίξεις του στάτη θα είναι μονωμένες (κατηγορία μόνωσης F ή καλύτερης). Η μόνωση του στάτη θα διασφαλίζει την απουσία μονωτικών κενών. Ο ηλεκτροκινητήρας θα είναι σχεδιασμένος για συνεχή λειτουργία ανάδευσης ρευστών θερμοκρασίας μέχρι 40 °C και ικανός για 8 εκκινήσεις την ώρα. Θα είναι κατάλληλα διαστασιολογημένος, ώστε η ψύξη να επιτυγχάνεται επαρκώς από το περιβάλλον ρευστό.

Ο θάλαμος του κινητήρα θα είναι ξηρός. Η στεγανοποίηση του κινητήρα θα επιτυγχάνεται με ενδιάμεσο, ανεξάρτητο θάλαμο στεγανοποίησης, που θα είναι πληρωμένος με ειδικό ιατρικό μη τοξικό ψυκτικό λάδι, στον οποίο θα βρίσκεται εγκατεστημένη η διάταξη στεγανοποίησης, που θα αποτελείται από διπλό μηχανικό στυπιοθλίπτη, ανεξάρτητης φοράς στρέψης, εξ ολοκλήρου από καρβίδιο του πυριτίου (SiC) ή άλλο κατάλληλο υλικό, εντός ανοξείδωτου προστατευτικού κελύφους. Οι δύο στυπιοθλίπτες ψύχονται και λιπαίνονται με το λάδι του θαλάμου στεγανοποίησης. Οι στυπιοθλίπτες δεν θα απαιτούν συντήρηση ούτε ρύθμιση και θα πρέπει να λειτουργούν χωρίς να προξενείται καταστροφή ή βλάβη τους, ανεξάρτητα με τη φορά περιστροφής τους.

Ο άξονας της αντλίας/κινητήρα θα εδράζεται βάσει του κανόνα σταθερής πλωτής έδρασης σε τριβείς κύλισης, οι οποίοι θα διαθέτουν λίπανση με υψηλών προδιαγραφών γράσο, για όλη τη διάρκεια της ζωής τους. Το εσωτερικό και το εξωτερικό κύριο έδρανο θα αποτελούν δύο βαθιές αυλάκωσης ένσφαιροι

τριβείς. Όλοι οι τριβείς θα είναι υπολογισμένοι για τουλάχιστον 50.000 ώρες συνεχούς λειτουργίας, κατά ISO 281.

Αντλίες θετικού εκτοπίσματος

Για την άντληση παχύρρευστης ιλύος (συγκέντρωση στερεών μεγαλύτερη από 3% ή 30 kg/m³), ή όπου αλλού προδιαγράφεται σχετικά θα χρησιμοποιούνται αντλίες θετικού εκτοπίσματος. Η ταχύτητα περιστροφής του ρότορα δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 2 m/s σύμφωνα με την EN 12255 8.

Οι αντλίες θα είναι αυτόματης αναρρόφησης, τύπου προοδευτικής κοιλότητας με περιστρεφόμενο ελικοειδή ρότορα και ελικοειδή σταθερό στάτορα. Ο ρότορας θα είναι υψηλής ακριβείας από ανοξείδωτο ή επιχρωμιωμένο χάλυβα, κατάλληλης σκληρότητας, ο στάτορας θα είναι από νιτρίλιο ή άλλο υλικό έγκρισης της Υπηρεσίας.

Στην περίπτωση που η αντλία χρησιμοποιείται για την άντληση χημικών τα υλικά κατασκευής πρέπει να είναι κατάλληλα για το αντλούμενο υγρό.

Ο ρότορας θα λαμβάνει κίνηση από τον άξονα του κινητήρα μέσω μιας διάταξης άξονα που περιλαμβάνει δύο συνδέσμους με πείρους, λιπαινόμενους μέσω γράσσου, που διαθέτουν ελαστικά προστατευτικά χιτώνια. Ο άξονας σύνδεσης κινητήρα και αντλίας δεν θα παρεκκλίνει περισσότερο από 1,5°.

Το σώμα της αντλίας θα είναι κατασκευασμένο από χυτοσίδηρο ποιότητας GG25 με δυνατότητα προσαρμογής της κατεύθυνσης του στομίου σε οριζόντια ή κάθετη θέση, θα πρέπει να διαθέτει αφαιρούμενα καλύμματα και στόμιο εισαγωγής νερού (στην πλευρά της αναρρόφησης) για να είναι δυνατός ο καθαρισμός.

Η στεγανοποίηση του άξονα θα γίνεται με διπλό μηχανικό στυπιοθλίπτη.

Η κίνηση θα μεταδίδεται από ηλεκτρομειωτήρα με φλαντζωτό ηλεκτροκινητήρα, τριφασικό βραχυκυκλωμένου δρομέα 400 V, 50 Hz, προστασίας IP55, κλάσης μόνωσης F. Εάν δεν προδιαγράφεται διαφορετικά η εγκατεστημένη ισχύς θα είναι 20% μεγαλύτερη από την απορροφούμενη στον άξονα της αντλίας. Ο ηλεκτρομειωτήρας θα είναι απ' ευθείας προσαρμοσμένος μέσω φλαντζών στο σώμα των αντλιών. Εφόσον οι αντλίες είναι μεταβλητής παροχής, η ρύθμιση της ταχύτητας περιστροφής θα γίνεται μέσω μετατροπέα συχνότητας (inverter), αυτόνομου ή ενσωματωμένου στον ηλεκτροκινητήρα των αντλιών.

Το συγκρότημα κινητήρας- αντλία θα είναι βιδωμένο μέσω κατάλληλων χαλυβδίνων στηριγμάτων σε βάση από σκυρόδεμα.

Όλες οι αντλίες θετικής εκτόπισης θα προστατεύονται έναντι της ξηράς λειτουργίας. Για τον σκοπό αυτό θα πρέπει να προβλεφθεί μανδάλωση του κινητήρα με αισθητήρες ροής, κατάλληλου τύπου, σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή των αντλιών.

Φορητές αντλίες αποστράγγισης

Σε ξηρούς θαλάμους αντλιοστασίων ή όπου αλλού προδιαγράφεται, θα πρέπει να εγκατασταθούν αντλίες αποστράγγισης.

Η αντλία θα είναι ελεύθερα στηριζόμενη, σε ειδική βάση, κατακόρυφη, υποβρύχιου τύπου, κατάλληλη για την άντληση λυμάτων και ακαθάρτων καθώς και για τις αποστραγγίσεις φρεατίων.

Οι αντλίες αποστράγγισης θα έχουν καλώδιο επαρκούς μήκους, τελείως στεγανό. Ο σωλήνας εξόδου της αντλίας θα είναι γαλβανισμένος σιδηροσωλήνας βαρέους τύπου και θα καταλήγει στον υγρό θάλαμο του αντλιοστασίου ή στο δίκτυο στραγγιδίων.

Οι μονοφασικές αντλίες θα φέρουν ενσωματωμένο φλοτεροδιακόπτη.

Δοσομετρικές αντλίες

Δοσομετρικές αντλίες διαφράγματος

Οι δοσομετρικές αντλίες θα είναι τύπου διαφράγματος και η ρύθμιση της παροχής θα γίνεται με ρύθμιση του μήκους εμβολισμού με μέγιστη επιτρεπόμενη απόκλιση 2%, σε όλο το πεδίο λειτουργίας της αντίστοιχης αντλίας (0% μέχρι 100% της παροχής).

Τα υλικά κατασκευής των αντλιών καθώς επίσης και των εξαρτημάτων που τις συνοδεύουν, θα πρέπει να είναι κατάλληλα για το αντλούμενο υγρό και τις επικρατούσες περιβαλλοντικές συνθήκες.

Η ρύθμιση της παροχής θα γίνεται χειροκίνητα, με σερβοκινητήρα ή μέσω αναλογικού σήματος 4-20 mA, σύμφωνα με τα οριζόμενα στις Ειδικές Προδιαγραφές και την Μελέτη.

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

- i. Δικλείδες απομόνωσης στην αναρρόφηση και στην κατάθλιψη της κάθε αντλίας
- ii. 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 δίκτυο στραγγιδίων της μονάδας.
- iii. Κλειστό δοχείο εκτόνωσης πίεσης για την προστασία του δικτύου. Το δοχείο μπορεί να είναι κοινό, στην κατάθλιψη όλων των αντλιών οι οποίες λειτουργούν παράλληλα.
- iv. Βαλβίδα σταθερής αντίθλιψης στην εκροή του δοσομετρούμενου υγρού, για εξασφάλιση ακρίβειας στην δοσομέτρηση.
- v. Σύστημα ρύθμισης της παροχής, σύμφωνα με τα οριζόμενα στην Μελέτη

Όλος ο παραπάνω εξοπλισμός δεν πληρώνεται ιδιαίτερα, αλλά η σχετική δαπάνη περιλαμβάνεται στα αντίστοιχα Άρθρα του Τιμολογίου.

Δοσομετρικές αντλίες περιστρεφόμενων λοβών

Η αντλία περιστρεφόμενων λοβών (rotary lobe) είναι θετικής εκτόπισης αυτομάτου αναρροφήσεως, με ρότορες τριών λοβών με γεωμετρία κοχλία, η οποία θα εξασφαλίζει ομοιόμορφη ροή του αντλούμενου μέσου, χωρίς παλμούς στην έξοδο. Οι λοβοί θα είναι μεταλλικοί από φαιό χυτοσίδηρο και είναι πλήρως καλυμμένοι από ελαστικό υλικό NBR ή άλλο κατάλληλο για το διακινούμενο υγρό. Το μεταλλικό μέρος των λοβών δεν θα έρχεται σε επαφή με το αντλούμενο μέσο.

Η είσοδος και έξοδος της αντλίας θα μπορούν να εναλλάσσονται άμεσα με απλή εναλλαγή της φοράς περιστροφής του κινητήριου άξονα της αντλίας.

Το σώμα της αντλίας θα είναι χυτό σε ένα κομμάτι κατασκευασμένο από υψηλής ποιότητας χυτοσίδηρος (GG 25) ή καλύτερο. Το σώμα θα φέρει προστατευτικά επίπεδα καλύμματα και στα δύο άκρα κατά μήκος του τα οποία είναι κατασκευασμένα από σκληρυμένο χάλυβα ή ανοξείδωτο χάλυβα ή πλαστικό ή κεραμικό. Το εσωτερικό του σώματος πρέπει να φέρει επιφανειακή επικάλυψη που θα το καθιστά ανθεκτικό στην φθορά.

Η επισκευή και αντικατάσταση των βρεχόμενων εξαρτημάτων της αντλίας θα επιτυγχάνεται επί τόπου, χωρίς να χρειαστεί αποσυναρμολόγηση από τις σωληνώσεις. Οι δύο άξονες της αντλίας θα είναι από κράμα χάλυβα, θα στεγανοποιούνται με μηχανικούς στυπιοθλίπτες και δεν θα έρχονται σε επαφή με το αντλούμενο μέσο αλλά λιπαίνονται. Ένας εκ των δύο αξόνων θα συνδέεται με το σύστημα κίνησης συνιστώμενο από μειωτήρα - ηλεκτροκινητήρα. Οι οδοντωτοί τροχοί και οι τριβείς κύλισης θα βρίσκονται εντός γριναζοκιβωτίου με λουτρό ελαίου. Στο άνω μέρος του κιβωτίου θα υπάρχει αναπνευστικό για την πλήρωση με λάδι, στη μία πλευρά θα υπάρχει δείκτης λαδιού και στο κάτω μέρος θα υπάρχει τάπα για την εκκένωση του λαδιού.

Αντλίες κυκλοφορίας θερμού νερού (κυκλοφορητές)

Οι αντλίες κυκλοφορίας θερμού νερού (κυκλοφορητές) θα είναι υδρολίπαντοι ηλεκτρονικοί, κατηγορίας ενεργειακής απόδοσης A, για ελάχιστα λειτουργικά έξοδα. Θα είναι κατάλληλοι για όλες της εφαρμογές θέρμανσης, κλιματισμού και ψύξης με εύρος θερμοκρασίας μεταφερόμενου μέσου από -10 °C έως +110 °C

και κατάλληλος για νερό θέρμανσης κατά VDI 2035 και μείγματα νερού-γλυκόλης κατά μέγιστη αναλογία 1:1. Θα προσαρμόζεται απευθείας σε σωλήνωση με τα στόμια αναρρόφησης και κατάθλιψης σε Inline κατασκευή, ίδιας διατομής με στο σύστημα σωληνώσεων του ζεστού νερού.

Ο κυκλοφορητής θα διαθέτει ενσωματωμένη ηλεκτρονική ρύθμιση στροφών μέσω μετατροπέα συχνότητας για έλεγχο με σταθερή διαφορική πίεση ή μεταβλητή διαφορική πίεση ή μεταβλητή διαφορική πίεση συναρτήσει της θερμοκρασίας.

Ο κυκλοφορητής ως βασικό εξοπλισμό θα διαθέτει ψυχρή επαφή για αναγγελία βλάβης και αν προαιρετικά θα εξοπλίζεται κατάλληλα για αναγγελία λειτουργίας, θέση εκτός λειτουργίας από εξωτερικό σήμα, αναλογική είσοδο 0...10 V για εξωτερικό έλεγχο στροφών ή αλλαγή επιθυμητής τιμής πίεσης, για επικοινωνία μέσω ψηφιακής θύρας με κεντρικό σύστημα ελέγχου.

Δύο ηλεκτρονικοί κυκλοφορητές ίδιου τύπου θα μπορούν να επικοινωνήσουν μέσω ενσωματωμένης ψηφιακής θύρας επικοινωνίας, ώστε να λειτουργούν αυτόματα ως ζεύγος αντλιών: α) με χρονική εναλλαγή των δύο αντλιών, β) με αυτόματη εφεδρική μεταβίβαση σε περίπτωση βλάβης της μίας αντλίας, γ) με αυτόματη λειτουργία αιχμής των δύο αντλιών σε περίπτωση ανεπάρκειας της μίας.

Ο άξονας του κινητήρα θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα, η πτερωτή θα είναι από συνθετικό υλικό ή από ανοξείδωτο χάλυβα και το σώμα θα είναι από χυτοσίδηρο GG25 (EN-GJL-250) με αντιδιαβρωτική ηλεκτροστατική επικάλυψη καταφόρεσης.

Ο ρότορας του κινητήρα θα αποτελείται από ένα μόνιμο μαγνήτη και θα περιστρέφεται μέσα στο μεταφερόμενο μέσο, το οποίο λιπαίνει τα έδρανα και ψύχει τον κινητήρα. Ένα χιτώνιο θα περιβάλλει τον χώρο του ρότορα και σε συνδυασμό με ειδικά φίλτρα στον άξονα θα αποτρέπουν το νερό από το να εισχωρήσει στο στάτορα.

Ο βαθμός προστασίας θα είναι κατ' ελάχιστον IP 44, η κλάση μόνωσης F, η εκπομπή παρεμβολών κατά EN 61000-6-3 και το επίπεδο καταστολής παρεμβολών EN 61000-6-2.

Πολυβάθμιες αντλίες νερού

Οι αντλίες πλύσης του εξοπλισμού επεξεργασίας ιλύος θα είναι φυγοκεντρικές, κατακόρυφες, πολυβάθμιες, κανονικής αναρρόφησης, σε In-line κατασκευή για απευθείας προσαρμογή σε σωλήνωση με στόμια αναρρόφησης και κατάθλιψης ίδιας διατομής που βρίσκονται σε μια ευθεία. Οι αντλίες θα είναι κατάλληλες και για εφαρμογές θέρμανσης, ψύξης, ύδρευσης, άρδευσης.

Οι πτερωτές, οι βαθμίδες, ο άξονας και ο μανδύας πίεσης θα είναι κατασκευασμένα από ανοξείδωτο χάλυβα AISI 304 ή καλύτερης ποιότητας. Η βάση της αντλίας με τα φλαντζωτά στόμια εισόδου-εξόδου, μπορεί να είναι είτε από ανοξείδωτο χάλυβα είτε από χυτοσίδηρο (ανάλογα με το μέγεθος της αντλίας)

Ο μηχανικός στυπιοθλίπτης θα είναι ανεξάρτητος φοράς περιστροφής, εξαναγκασμένης υγρολίπανσης. Κινητήρας και άξονας αντλίας θα συνδέονται με κόμπλερ διπλού κελύφους, ενώ ένα ανεξάρτητο έδρανο κύλισης θα παραλαμβάνει πλήρως τις αξονικές δυνάμεις του υδραυλικού μέρους.

Ο ασύγχρονος ηλεκτροκινητήρας θα είναι τυποποιημένων διαστάσεων IEC κατά V1 ή V18, διπολικός στις 2900 rpm, βαθμού προστασίας IP 55, κλάσης μόνωσης F, IE2.

Πιστικό συγκρότημα χρήσης επεξεργασμένων λυμάτων

Τα πιστικά συγκροτήματα χρήσης επεξεργασμένου νερού, θα αποτελούνται από δύο ή περισσότερες πολυβάθμιες κατακόρυφες αντλίες, η μία εκ των οποίων θα είναι εφεδρική. Οι πτερωτές των αντλιών και όλα τα μέρη που θα έρχονται σε επαφή με το νερό θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα. Όλο το πιστικό συγκρότημα θα είναι συναρμολογημένο επάνω σε μεταλλική αντικραδαστική βάση με ανοξείδωτους (AISI 304 κατ' ελάχιστο) 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. Προαιρετικά δύναται να φέρει σειρήνα συναγερμού και ψυχρές 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.

ΣΥΜΠΙΕΣΤΕΣ

Πεδίο Εφαρμογής - Ορισμοί

Η παρούσα Προδιαγραφή αναφέρεται στον εξοπλισμό συμπίεσης αέρα και αερίου (βιοαερίου), που εγκαθίσταται στο έργο, και ειδικότερα στους λοβοειδείς φυσητήρες, τους φυγοκεντρικούς φυσητήρες, και τους συμπιεστές βιοαερίου.

Υλικά

Όλα τα υλικά θα πρέπει να είναι σύμφωνα με τα οριζόμενα στην παρούσα και τις επιμέρους Προδιαγραφές.

Οι συμπιεστές πρέπει να είναι βιομηχανικό προϊόν κατασκευαστή, πιστοποιημένου με ISO 9001 ή ισοδύναμο για τον σχεδιασμό και κατασκευή παρόμοιου εξοπλισμού.

Εκτέλεση εργασιών

Η εγκατάσταση όλου 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.

Λοβοειδείς φυσητήρες

Οι φυσητήρες θα εγκαθίστανται εντός κτιρίου, εκτός εάν προδιαγράφεται διαφορετικά. Θα πρέπει να είναι τοποθετημένοι σε επαρκή απόσταση μεταξύ τους, ώστε να διευκολύνεται η επιθεώρηση και η συντήρηση των μηχανημάτων. Το κτίριο θα διαθέτει επαρκή αερισμό για την απαγωγή της θερμότητας, που εκλύουν στην αίθουσα οι φυσητήρες και κατάλληλη ηχομόνωση, έτσι ώστε να ικανοποιούνται οι απαιτήσεις της Μελέτης και των Ειδικών Προδιαγραφών, όσον αφορά την στάθμη θορύβου και την μέγιστη θερμοκρασία στην αίθουσα φυσητήρων.

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 κυλίσεως 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 πρέπει να 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 γίνεται μέσω συστήματος τροχαλιών και τραπεζοειδών ιμάντων, βαρέως τύπου, ανθεκτικών στην ζέση, αντιστατικών, υπολογισμένων για φορτίο ίσο με το 125% του μέγιστου απαιτούμενου. Οι τροχαλίες θα είναι διαιρουμένου τύπου και ζυγοσταθμισμένες. Στη περίπτωση που οι φυσητήρες δεν διαθέτουν ηχομονωτικό θάλαμο, οι ιμάντες μετάδοσης κίνησης πρέπει να καλύπτονται από κάλυμμα κατασκευασμένο από γαβανισμένο 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. Το σύστημα έδρασης του κινητήρα θα πρέπει να διασφαλίζει την αυτόματη τάνυση των ιμάντων.

Στην είσοδο του φυσητήρα πρέπει να 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 φίλτρασης. Το φίλτρο πρέπει να διαθέτει μανόμετρο για την παρακολούθηση της ρύπανσής του. Στην έξοδο του φυσητήρα πρέπει επίσης να 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 πρέπει να περιλαμβάνει τον παρακάτω βοηθητικό εξοπλισμό προερχόμενο από τον ίδιο κατασκευαστή του φυσητήρα:

- i. 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.
- ii. Δικλείδα αντεπιστροφής, τύπου κλαπέ, με διατομή διέλευσης ίση με την διάμετρο του στομίου κατάθλιψης.
- iii. Ελαστικό αντικραδασμικό σύνδεσμο για την σύνδεσή του με την σωληνογραμμή κατάθλιψης
- iv. Μανόμετρο ωρολογιακού τύπου, στο στόμιο εξαγωγής
- v. Δικλείδα απομόνωσης

Στην περίπτωση, που απαιτείται από την Μελέτη και τις Ειδικές Προδιαγραφές ο φυσητήρας θα πρέπει να συνοδεύεται από ηχομονωτικό κλωβό. Ο ηχομονωτικός κλωβός πρέπει να προέρχεται από τον κατασκευαστή του φυσητήρα και θα αποτελείται από εύκολα συναρμολογούμενα στοιχεία από γαλβανισμένη λαμαρίνα ή εποξειδικά βαμμένα και άφλεκτο ηχομονωτικό υλικό πολυουρεθάνης.

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

Φυγοκεντρικοί συμπιεστές

Όπου προδιαγράφεται σχετικά εγκαθίστανται μονοβάθμιοι φυγοκεντρικοί φυσητήρες (turbo compressor).

Η κάθε μονάδα αποτελείται από έναν μονοβάθμιο φυγοκεντρικό φυσητήρα, με κοινό άξονα με το κιβώτιο ταχυτήτων, κινητήρα, σύστημα λίπανσης συναρμολογημένα σε κοινή βάση, στο εργοστάσιο του κατασκευαστή. Η μονάδα θα συνοδεύεται από πίνακα ελέγχου με όλα τα όργανα και διακόπτες ασφαλείας, που είναι απαραίτητα για την ικανοποιητική λειτουργία τους.

Η παροχή των φυσητήρων θα ελέγχεται με ρύθμιση των οδηγτικών πτερυγίων εξόδου και εάν προδιαγράφεται σχετικά ο βαθμός απόδοσης στο εκάστοτε σημείο λειτουργίας θα βελτιστοποιείται αυτόματα μέσω οδηγτικών πτερυγίων εισόδου, είτε τοπικά είτε από το ΚΕΛ της εγκατάστασης. Η μεταβολή της παροχής πρέπει να επιτυγχάνεται χωρίς να παρουσιάζονται συνθήκες απότομης μεταβολής της πίεσεως, ή υπερφόρτισης του κινητήρα, όταν αυτός λειτουργεί παράλληλα με τους άλλους συμπιεστές.

Η μονάδα πρέπει να έχει σχεδιαστεί και κατασκευαστεί για συνεχή λειτουργία, με διάστημα τουλάχιστον τριών ετών μεταξύ των συντηρήσεων.

Το κέλυφος του φυσητήρα θα είναι από χάλυβα ποιότητας GG20 και θα περιλαμβάνει χοάνη αποτροπής στροβιλισμών και θάλαμο εξόδου.

Ο στρόβιλος του φυσητήρα θα έχει τα πτερύγια του κεκλιμένα προς τα πίσω, (η γωνία που δημιουργεί ο εισερχόμενος αέρας ως προς την εφαπτόμενη των πτερυγίων θα είναι μεγαλύτερη των 90°) ώστε να δίνει ευρύ φάσμα ροής (από 45% έως 100% της ονομαστικής παροχής), να είναι υψηλής αποδοτικότητας και να μην υπερφορτίζεται. Ο στρόβιλος θα είναι κατασκευασμένος από σφυρήλατο κράμα αλουμινίου ποιότητας κατά DIN AlCu MgNi.

Ο στρόβιλος θα έχει υποστεί μηχανική κατεργασία σε όλη του την έκταση εκτός από τα σημεία όπου διέρχεται ο αέρας, θα μπορεί να λειτουργεί στο 115% της ονομαστικής ταχύτητας και θα έχει ελεγχθεί με

την μέθοδο των μαγνητικών σωματιδίων ή της διείσδυσης βαφής. Θα στερεώνεται με κωνική σύσφιξη και περικόχλιο ασφάλισης και θα είναι δυναμικά ζυγοσταθμισμένος.

Το συγκρότημα πινιόν – στροβίλου θα πρέπει να μπορεί να απομακρύνεται ή να επανατοποθετείται χωρίς να μετακινούνται οι συνδεδεμένες σωληνώσεις αέρα και θα διαθέτει στεγάνωση τύπου λαβυρίνθου προς αποφυγή των διαρροών αέρα.

Ο κάθε φυσητήρας θα φέρει μεταβλητά οδηγητικά πτερύγια στην έξοδο και εφ' όσον προδιαγράφεται σχετικά και στην είσοδο, κατασκευασμένα από ανοξείδωτο χάλυβα ή ορείχαλκο, τοποθετημένα σε ολισθητήρες που φέρουν επένδυση PTFE και κινούμενα από κατάλληλο μηχανισμό. Οι τριβείς του μηχανισμού των οδηγητικών πτερυγίων θα έχουν λιπανθεί και στεγανοποιηθεί για όλη τη διάρκεια της ζωής τους.

Ο μηχανισμός κινήσεως θα είναι αντιστρεπτός ηλεκτροκινητήρας με βαθμό προστασίας IP 54 κατάλληλος για συνεχή λειτουργία με οδοντωτό τροχό και θα φέρει προστασία έναντι υπερθέρμανσης, διακόπτες μέγιστης ροπής, αναστολείς τέλους διαδρομής και έναν δείκτη θέσεως με τοπική ένδειξη και έξοδο 4-20 mA που θα δίνει ένδειξη στο ΚΕΛ.

Ο μειωτήρας θα είναι βαρέως τύπου, σχεδιασμένος για συνεχή λειτουργία σε φορτίο 150% της ονομαστικής ισχύος του φυσητήρα. Εάν δεν προδιαγράφεται διαφορετικά, η θερμοκρασία περιβάλλοντος σχεδιασμού θα λαμβάνεται ίση με 50°C.

Το κιβώτιο μετάδοσης κινήσεως θα πρέπει να διαθέτει επιτηρητές κραδασμών, με εξόδους 4-20 mA προς τον τοπικό πίνακα και το ΚΕΛ της εγκατάστασης. Οι επιτηρητές αυτοί θα διεγείρουν το σύστημα συναγερμού και θα θέτουν το συγκρότημα εκτός λειτουργίας, όταν οι κραδασμοί ξεπεράσουν ένα προκαθορισμένο όριο (π.χ. 2,8 mm/s).

Το σύστημα λίπανσης θα αποτελείται από μία δεξαμενή ελαίου, δύο αντλίες, έναν ψύκτη, ένα φίλτρο και όλα τα εξαρτήματα, δικλείδες, σωλήνες, διακόπτες ασφαλείας και όργανα που είναι αναγκαία και εξασφαλίζουν ικανοποιητική απόδοση σε όλες τις συνθήκες λειτουργίας.

Η δεξαμενή ελαίου θα είναι κατασκευασμένη από χάλυβα. Εσωτερικά διαφράγματα θα απομονώνουν την αναρρόφηση των αντλιών από την επιστροφή λαδιού στη δεξαμενή, ώστε να μειώνεται το άφρισμα του λαδιού στην αναρρόφηση. Η δεξαμενή θα δοκιμαστεί για τυχόν διαρροές, θα υποστεί αμμοβολή και θα βαφεί εσωτερικά με χρώμα ανθεκτικό στο λιπαντέλαιο. Η δεξαμενή θα διαθέτει πώματα πλήρωσης και εκκένωσης.

Η κύρια αντλία ελαίου θα κινείται με σύστημα οδοντωτών τροχών από τον κύριο άξονα του μειωτήρα και θα λειτουργεί συνεχώς κατά την διάρκεια λειτουργίας του συμπιεστή.

Η βοηθητική αντλία ελαίου θα τροφοδοτεί το κιβώτιο μετάδοσης με έλαιο κατά την εκκίνηση, την στάση και τη λειτουργία, σε περίπτωση που η πίεση πέσει κάτω από μια ορισμένη τιμή. Θα κινείται από έναν τριφασικό, ερμητικά κλειστό κινητήρα ελεγχόμενο διακόπτη πίεσεως ελαίου.

Ο ψύκτης θα είναι εναλλάκτης θερμότητας τύπου κελύφους με υδραυλούς.

Τα φίλτρα θα είναι από διπλό δικτυωτό πλέγμα διαβαθμισμένο στα 25 μικρά, εφοδιασμένα με βαλβίδα αναστροφής ώστε το ένα στοιχείο τους να μπορεί να απομακρυνθεί για να καθαριστεί, χωρίς να σταματήσει η λειτουργία της μονάδας.

Στην κατάθλιψη των αντλιών θα πρέπει να εγκατασταθούν ανακουφιστικές δικλείδες, ενώ η πίεση στην είσοδο του κιβωτίου μετάδοσης θα ελέγχεται από μία βαλβίδα ελάττωσης της πίεσης.

Ένας διακόπτης θερμοκρασίας ελαίου θα ανιχνεύει τη θερμοκρασία στην είσοδο του κιβωτίου ταχυτήτων και θα εξασφαλίζει την αποσύνδεση σε περίπτωση υψηλής θερμοκρασίας.

Το σύστημα λίπανσης θα πρέπει να διαθέτει κατ' ελάχιστον τα εξής όργανα :

- Δείκτης Στάθμης Ελαίου Δεξαμενής

- Μετρητής Πίεσεως Ελαίου κατάντη του Φίλτρου
- Μετρητής Πίεσεως Ελαίου κατά την Είσοδο στο Κιβώτιο Μετάδοσης
- Μετρητής Θερμοκρασίας Ελαίου κατά την Είσοδο στο Κιβώτιο Μετάδοσης

Οι ενδείξεις των οργάνων θα μεταφέρονται στον τοπικό πίνακα και στο ΚΕΛ της εγκατάστασης.

Οι κινητήρες θα είναι επαγωγικοί, βραχυκυκλωμένοι δρομέα, αερόψυκτοι, εγκατεστημένης ισχύος 10% μεγαλύτερης της μέγιστης απαιτούμενης, σε συχνότητα 50 Hz και τάση 400 V, με απόδοση μεγαλύτερη από 85% στην ονομαστική λειτουργία του και βαθμό προστασίας IP54. Εάν δεν προδιαγράφεται διαφορετικά η θερμοκρασία περιβάλλοντος σχεδιασμού θα ληφθεί ίση με 50°C.

Η βάση του όλου συγκροτήματος θα στηρίζεται σε αντιδονητικά στηρίγματα με μηχανικά κατεργασμένα παρεμβύσματα από χάλυβα.

Ο πίνακας ελέγχου θα είναι συναρμολογημένος πάνω στη μονάδα και ο φυσητήρας θα μπορεί να εκκινεί/σταματά και να ελέγχεται από τον πίνακα αυτόν ή από τον πίνακα των φυσητήρων.

Ο πίνακας της μονάδας θα φέρει τα ακόλουθα στοιχεία κατ' ελάχιστον:

- Αποζεύκτη
- Ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου
- Διακόπτη επιλογής με τις εξής θέσεις λειτουργίας : Άμεση Επέμβαση / Εκτός / Τοπικός έλεγχος / Εκτός / Αυτόματα
- Κομβίο επαναφοράς
- Κομβίο επείγουσας Στάσης με συγκράτηση
- Κομβία Εκκίνησης / Στάσης
- Κομβία Εκκίνησης / Στάσης βοηθητικής αντλίας
- Διακόπτες οδηγών πτερυγίων για τις θέσεις Ανοικτό / Εκτός / Κλειστό
- Διακόπτες Βαλβίδας ανακουφίσεως για τις θέσεις Ανοικτό / Εκτός / Κλειστό
- Λυχνία ενδείξεως ότι η μονάδα λειτουργεί χωρίς πρόβλημα
- Ενδεικτική λυχνία Λειτουργίας Βοηθητικής Αντλίας
- Λυχνίες ενδείξεως ότι η ανακουφιστική δικλείδα είναι Ανοικτή ή Κλειστή
- Λυχνίες ενδείξεως ότι η Βαλβίδα Αναρρόφησης είναι Ανοικτή ή Κλειστή
- Λυχνίες ενδείξεως Τέλους Ακολουθίας Εκκίνησης
- Ρυθμιστή θέσεως οδηγών πτερυγίων

Όλες οι ενδείξεις θα μεταφέρονται στο PLC και στο ΚΕΛ της εγκατάστασης.

Θα πρέπει να προβλεφθούν όλα τα απαραίτητα ηλεκτρικά συστήματα ελέγχου ώστε η εκκίνηση ή η στάση της μονάδας να γίνεται με τη σωστή ακολουθία και να λαμβάνονται τα κατάλληλα μέτρα σε περίπτωση βλάβης. Τα όργανα και οι διακόπτες που παρακολουθούν την κατάσταση του μηχανήματος θα τοποθετηθούν πάνω στη μονάδα. Στην ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου θα περιέχονται οι ασφάλειες, τα στοιχεία σύζευξης, οι ηλεκτρονόμοι, οι χρονικοί ηλεκτρονόμοι, τα κυκλώματα ελέγχου κτλ.

Ο φυσητήρας πρέπει να είναι σχεδιασμένος έτσι ώστε η πίεση, σε συνθήκες απότομης μεταβολής πίεσεως, να μην υπερβαίνει την πίεση εξόδου, όποιες και αν είναι οι καθορισμένες συνθήκες εισόδου και σε όποια θέση κανονικής λειτουργίας και αν βρίσκονται τα οδηγία πτερύγια.

Η προστασία έναντι απότομης μεταβολής πίεσεως θα εξασφαλίζεται από έναν διακόπτη διαφορικής πίεσης με το κατάλληλο κύκλωμα στον πίνακα ελέγχου και από μια ανακουφιστική δικλείδα της οποίας ο ηλεκτρικός μηχανισμός κινήσεως έχει χρόνο διαδρομής 10 δευτερολέπτων περίπου.

Εξάλλου ένας διακόπτης θερμοκρασίας του αέρα στην έξοδο θα προκαλέσει την διακοπή λειτουργίας της μονάδας σε περίπτωση που η θερμοκρασία ξεπεράσει τα καθορισμένα όρια.

Ο φυσητήρας θα πρέπει να συνοδεύεται από ηχομονωτικό κλωβό. Ο ηχομονωτικός κλωβός πρέπει να είναι αντικείμενο της προμήθειας του προμηθευτή του φυσητήρα και θα αποτελείται από εύκολα συναρμολογούμενα στοιχεία από γαλβανισμένη λαμαρίνα και άφλεκτο ηχομονωτικό υλικό πολυουρεθάνης.

Ο κλωβός πρέπει να διαθέτει ανεμιστήρα για την αποφυγή ανάπτυξης υψηλών θερμοκρασιών στο εσωτερικό του. Θα πρέπει να προβλεφθεί ηλεκτρική μανδάλωση σταματήματος του φυσητήρα σε περίπτωση αύξησης της θερμοκρασίας. Οι ανεμιστήρες θα είναι θερμοστατικά ελεγχόμενοι και πρέπει να προβλέπεται και δεύτερος θερμοστάτης, που θα θέτει τον φυσητήρα «εκτός» σε περίπτωση υπέρβασης της θερμοκρασίας.

Εκτός των αναφερομένων ανωτέρω, κάθε φυσητήρας πρέπει να συνοδεύεται από τα ακόλουθα :

- i. Εύκαμπτους συνδέσμους εισόδου και εξόδου, τύπου φυσούνας από ανοξείδωτο χάλυβα
- ii. Βαλβίδα ανακούφισης, τύπου πεταλούδας ηλεκτροκίνητη, με μηχανισμό κινήσεως με χρόνο διαδρομής 10 δευτερόλεπτα περίπου, με οριακούς διακόπτες για τις θέσεις «ανοικτή» ή «κλειστή». Ο ηλεκτρικός μηχανισμός κινήσεως θα είναι 400 V, 50 Hz, τριφασικός, με αντιστρεπτό κινητήρα, κατάλληλος για συνεχή λειτουργία. Η βαλβίδα ανακούφισης θα είναι εφοδιασμένη με σιγαστήρα.
- iii. Βαλβίδες απομόνωσης εισόδου και εξόδου, τύπου πεταλούδας, με οριακούς διακόπτες για τις θέσεις «ανοικτή» και «κλειστή».
- iv. Βαλβίδες αντεπιστροφής στην έξοδο.

Φυγοκεντρικός φυσητήρας υψηλών ταχυτήτων

Ο φυγοκεντρικός φυσητήρας πρέπει να είναι μια πλήρης μονάδα, δοκιμασμένη στο εργοστάσιο και έτοιμη προς εγκατάσταση. Θα πρέπει να περιλαμβάνει ενσωματωμένο ηλεκτροκινητήρα υψηλών στροφών, ρυθμιστή στροφών, ηλεκτρομαγνητικά έδρανα ή έδρανα αέρος, βαλβίδα εκτόνωσης, πίνακα ελέγχου με ενσωματωμένες διατάξεις προστασίας και ηχομονωτικό περίβλημα τοποθετημένα σε μια κοινή βάση. Θα πρέπει να είναι ελαφρύς, να έχει μικρές διαστάσεις και να λειτουργεί χωρίς κραδασμούς. Δεν θα πρέπει να απαιτείται η κατασκευή πλάκας έδρασης.

Ο φυσητήρας θα πρέπει να διαθέτει μία πτερωτή ημιανοιχτού τύπου κατασκευασμένη από υλικό υψηλής αντοχής (π.χ. ντουραλουμίνιο). Η πτερωτή θα πρέπει να είναι απευθείας τοποθετημένη στον άξονα. Το σπειροειδές περίβλημα με την φλάντζα εξόδου θα πρέπει να είναι κατασκευασμένο από χυτό αλουμίνιο AISi7Mg-T6.

Η μονάδα θα πρέπει να είναι εφοδιασμένη με αερόψυκτο κινητήρα μεταβλητής ταχύτητας που λειτουργεί σε υψηλή συχνότητα απευθείας συζευγμένο με τον συμπιεστή ο οποίος δεν έχει περιορισμό στον αριθμό εκκινήσεων ανά ώρα. Οι στροφές του θα μεταβάλλονται με ρυθμιστή στροφών ενσωματωμένο στην μονάδα. Σύστημα μεταβολής των στροφών με την βοήθεια μειωτήρα στροφών δεν γίνεται αποδεκτό. Στις δυο άκρες του άξονα θα πρέπει να βρίσκονται απευθείας τοποθετημένα η πτερωτή του συμπιεστή και του ανεμιστήρα ψύξης. Ο άξονας θα πρέπει να βρίσκεται κατακόρυφα τοποθετημένος για εξοικονόμηση χώρου και να εδράζεται σε ηλεκτρομαγνητικά έδρανα.

Η μονάδα θα πρέπει να είναι αερόψυκτη. Η ψύξη θα πρέπει να παρέχεται από ανεμιστήρα ενσωματωμένο στον άξονα του κινητήρα. Σύστημα υδρόψυξης ή ψύξη με εξωτερικούς αεριστήρες δεν γίνεται αποδεκτό.

Η μονάδα θα πρέπει να διαθέτει ηλεκτρομαγνητικά έδρανα ή έδρανα αέρος. Η θέση του ρότορα θα πρέπει να ελέγχεται από τα έδρανα και να παρακολουθείται συνεχώς από ενσωματωμένο ελεγκτή. Τα έδρανα εξασφαλίζουν συνεχώς μη επαφή μεταξύ κινούμενων επιφανειών καθώς ο άξονας βρίσκεται σε αιώρηση. Έτσι δεν υπάρχουν τριβές και φθορές και δεν απαιτείται σύστημα λίπανσης.

Η μονάδα θα πρέπει να διαθέτει ενσωματωμένο ρυθμιστή στροφών για την ρύθμιση της παροχής και την βελτιστοποίηση της ενεργειακής κατανάλωσης σε σχέση με τις περιβαλλοντικές συνθήκες (θερμοκρασία, πίεση και υγρασία). Η ρύθμιση της παροχής θα πρέπει να γίνεται με τη βοήθεια του ρυθμιστή στροφών. Τα όρια λειτουργίας του συμπιεστή προγραμματίζονται στον ρυθμιστή στροφών (surge limit, choke limit, power limit και speed limit).

Κοχλιοφόροι φυσητήρες

Ο φυσητήρας θα είναι θετικής εκτόπισης με περιστρεφόμενους κοχλίες και θα εξασφαλίζει συμπίεση αέρα απηλλαγμένου ελαίου (oil-free). Η σχεδίαση θα είναι τέτοια, ώστε να εξασφαλίζεται συμπίεση με υψηλή θερμοδυναμική απόδοση, ώστε να έχει ενεργειακή κατανάλωση περίπου 20% χαμηλότερη από αντίστοιχους λοβοειδείς φυσητήρες. Ο φυσητήρας θα λαμβάνει κίνηση από ηλεκτροκινητήρα, που θα φέρει ανεμιστήρα αερισμού με ανεξάρτητο κινητήρα (servo ventilation) για ασφαλή λειτουργία με μετατροπέα συχνότητας σε χαμηλές συχνότητες. Ο φυσητήρας θα διαθέτει φίλτρο αναρρόφησης, σιγαστήρες στην αναρρόφηση και στη κατάθλιψη, βαλβίδα ασφαλείας και βαλβίδα αντεπιστροφής και θα είναι ηχομονωμένος με κλωβό.

Ο φυσητήρας θα είναι εξοπλισμένος με σύστημα ηλεκτρονικής παρακολούθησης, που θα παρακολουθεί όλες τις βασικές λειτουργικές παραμέτρους (π.χ.στάθμη και θερμοκρασία λαδιού, θερμοκρασία κατάθλιψης, πίεση αναρρόφησης και καταθλιψης, ηλεκτρονική επιτήρηση ανεμιστήρα αερισμού ηχομονωτικού κλωβού) και θα προειδοποιεί είτε λόγω βλάβης, είτε όταν χρειάζεται συντήρηση.

Συμπιεστές βιοαερίου

Για την συμπίεση του βιοαερίου θα χρησιμοποιούνται περιστροφικοί συμπιεστές, τύπου περιστρεφόμενων πτερυγίων (rotary vane), κατάλληλοι για συνεχή λειτουργία, λιπαινόμενοι με ορυκτέλαιο μέσω ειδικής αντλίας λίπανσης.

Το περίβλημα των συμπιεστών βιοαερίου θα είναι από χυτοσίδηρο, του οποίου η εξωτερική επιφάνεια θα ψύχεται μέσω νερού, στη περίπτωση που η αναπτυσσόμενη υπερπίεση υπερβαίνει τα 2,0bar. Όλα τα υλικά κατασκευής θα είναι κατάλληλα για το διακινούμενο βιοαέριο. Ο άξονας περιστροφής θα στεγανοποιείται μέσω ειδικών μηχανικών στυπιοθλιπτών, που θα εμποδίζουν την έξοδο του αερίου από τον συμπιεστή.

Τα κινούμενα τμήματα του συμπιεστή θα είναι στατικά και δυναμικά ζυγοσταθμισμένα.

Το τμήμα αναρρόφησης κάθε συμπιεστή θα είναι εφοδιασμένο με :

- i. Σφαιρική δικλείδα απομόνωσης
- ii. Πιεζοστάτη χαμηλής πίεσης αντιακρηκτικού τύπου για τη διακοπή της λειτουργίας του συμπιεστή σε περίπτωση χαμηλής πίεσης εισόδου και
- iii. Φίλτρο εισόδου με στοιχείο από ανοξειδωτο χάλυβα, για την προστασία του φυσητήρα και του δικτύου βιοαερίου. Το φίλτρο θα πρέπει να είναι ικανό να συγκρατεί σωματίδια μεγέθους μεγαλύτερο από 250 μm ή όσο απαιτεί ο κατασκευαστής των συμπιεστών. Θα τοποθετηθεί το λεπτότερο.

Ο σωλήνας κατάθλιψης θα είναι εφοδιασμένος με :

- i. Δικλείδα ασφαλείας για την προστασία από υπερπίεση, διαστασιολογημένη για τη συνολική παροχή του συμπιεστή
- ii. Διακόπτη ασφαλείας αντιακρηκτικού τύπου για την προστασία από υψηλή θερμοκρασία αερίου
- iii. Δικλείδα αντεπιστροφής και
- iv. Σφαιρική δικλείδα απομόνωσης.

Στους κλάδους αναρρόφησης και κατάθλιψης θα υπάρχουν κατάλληλα βαθμονομημένοι δείκτες πίεσης και θερμοκρασίας ωρολογιακού τύπου με δικλείδα απομόνωσης.

Οι συμπιεστές θα πρέπει να διαθέτουν ενσωματωμένο διαχωριστή ελαίου, ώστε να ελαχιστοποιείται η παρουσία ελαίου στο αέριο μετά τον συμπιεστή.

Η κίνηση θα δίνεται από έναν ασύγχρονο, τριφασικό, αερόψυκτο κινητήρα απευθείας μέσω ελαστικού συνδέσμου ή μέσω τροχαλιών και ιμάντα τύπου V. Όλα τα κινούμενα μέρη πρέπει να είναι δυναμικά και στατικά ζυγοσταθμισμένα. Ο κινητήρας θα είναι αντιακρηκτικού τύπου σύμφωνα με τα ευρωπαϊκά πρότυπα EN 50014 – EN 50018, ελάχιστης κλάσης προστασίας EEx-d IIB t3-IP55 και εγκατεστημένης ισχύος 10% μεγαλύτερης της μέγιστης απαιτούμενης.

Το όλο συγκρότημα συμπιεστή πρέπει να διαθέτει πιστοποιητικό αντιακρηκτικότητας ATEX σύμφωνα με την οδηγία 94/9/EC .

Ο κάθε συμπιεστής θα είναι πλήρης επί πλαισίου με ελαστικές αντικραδασμικές βάσεις. Το ζεύγος κινητήρα-φουσητήρα θα εδράζεται επί κοινής βάσης, κατασκευασμένης από χαλύβδινους δοκούς. Η βάση εδράζεται στο δάπεδο μέσω ελαστικών συνδέσμων για την απορρόφηση των κραδασμών. Η σύνδεση των φουσητήρων με το δίκτυο του βιοαερίου θα γίνεται με ειδικούς μεταλλικούς αντικραδασμικούς συνδέσμους τύπου φουσαρμόνικας.

Στην περίπτωση που απαιτείται από τις Προδιαγραφές, ο συμπιεστής θα πρέπει να συνοδεύεται από μεταψύκτη για την μείωση της θερμοκρασίας του συμπιεσμένου βιοαερίου, στα επιθυμητά όρια.

Το κέλυφος του εναλλάκτη θα είναι χαλύβδινο και οι εσωτερικοί σωλήνες του από ανοξείδωτο χάλυβα AISI 316. ένας διακόπτης ροής αντιακρηκτικού τύπου θα τοποθετηθεί για τη διακοπή της λειτουργίας του συμπιεστή σε περίπτωση μη επαρκούς ροής του νερού ψύξης.

Η απαγωγή της θερμότητας από το νερό ψύξης θα γίνεται με κατάλληλο αερόψυκτο ψύκτη με πλήρως αυτοματοποιημένο ηλεκτρονικό – ηλεκτρικό πίνακα για τον έλεγχο των παραμέτρων λειτουργίας. Η κατασκευή των σωληνώσεων νερού θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα AISI A 316 και το όλο σύστημα θα στηρίζεται σε αντικραδασμικές βάσεις.

Στον αγωγό βιοαερίου, μετά την έξοδο από τον εναλλάκτη, θα υπάρχει θερμοστάτης υψηλής θερμοκρασίας αντιακρηκτικού τύπου EEx-d IIC T6, για τη διακοπή της λειτουργίας του συμπιεστή, σε περίπτωση υπέρβασης της προκαθορισμένης θερμοκρασίας.

Το κύκλωμα του νερού ψύξης θα είναι κλειστού τύπου με κατάλληλη αντλία κυκλοφορίας και χαρακτηριστικά όπως ορίζει ο κατασκευαστής του συμπιεστή. Στο κύκλωμα νερού πρέπει να υπάρχει δικλείδα αντεπιστροφής στην κατάθλιψη της αντλίας κυκλοφορίας και δικλείδες απομόνωσης ανάντη και κατόντη του εναλλάκτη, της αντλίας και του ψύκτη.

Booster βιοαερίου

Στην περίπτωση συμπιεστών βιοαερίου χαμηλής πίεσης για την υποβοήθηση της ροής του βιοαερίου σε πυρσούς, λέβητες ή μηχανές παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας (boosters βιοαερίου), αυτοί θα είναι τύπου πλευρικού καναλιού, απηλλαγμένοι λαδιού (oil-free), με περίβλημα από αλουμίνιο που θα φέρει εξωτερικά πτερύγια για την ψύξη του και πτερωτή από αλουμίνιο, δυναμικά ζυγοσταθμισμένη.

Η στεγανοποίηση του άξονα θα γίνεται με κατάλληλη διάταξη δακτυλίων στεγανότητας.

Ο κινητήρας θα είναι απευθείας προσαρμοσμένος στον φουσητήρα μέσω φλάντζας ή εναλλακτικά η κίνηση θα μεταδίδεται μέσω τροχαλιών και τραπεζοειδών ιμάντων. Εφόσον προδιαγράφεται σχετικά, ο συμπιεστής θα συνοδεύεται από τις διατάξεις ασφαλείας και τα εξαρτήματα που περιγράφονται παραπάνω.

Το όλο συγκρότημα συμπιεστή θα διαθέτει πιστοποιητικό αντιακρηκτικότητας ATEX σύμφωνα με την οδηγία 94/9/EC .

ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ

Πεδίο Εφαρμογής - Ορισμοί

Η παρούσα Προδιαγραφή αναφέρεται στα συστήματα μεταφοράς, που εγκαθίσταται στις επιμέρους μονάδες και ειδικότερα στους ταινιοδρόμους και τους κοχλιομεταφορείς.

Υλικά

Όλα τα υλικά θα πρέπει να είναι σύμφωνα με τα οριζόμενα στην παρούσα και τις επιμέρους Προδιαγραφές.

Τα συστήματα μεταφοράς πρέπει να είναι βιομηχανικό προϊόν κατασκευαστή, πιστοποιημένου με ISO 9001 ή ισοδύναμο, για τον σχεδιασμό και κατασκευή παρόμοιου εξοπλισμού. Ο μηχανισμός κίνησης πρέπει να είναι σχεδιασμένος για συνεχή λειτουργία (S1), σύμφωνα με την EN 60034-1, με βαθμό προστασίας IP55. Εφ' όσον δεν προδιαγράφεται διαφορετικά, ο συντελεστής χρήσης (service factor) του ηλεκτρομειωτήρα των μηχανισμών κίνησης θα λαμβάνεται ίσος με 1,50 και το σύστημα μεταδόσης κίνησης θα είναι υπολογισμένο για συνεχή λειτουργία 20.000 ωρών.

Εκτέλεση εργασιών

Η εγκατάσταση όλου 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.

Ταινιοδρόμοι

Οι μεταφορικές ταινίες θα έχουν το κατάλληλο πλάτος για την απαιτούμενη κατά περίπτωση δυναμικότητα.

Τα ικρίσματα στήριξης θα είναι χαλύβδινα, με κατάλληλη αντιδιαβρωτική προστασία, κατηγορίας O3, σύμφωνα με τις σχετικές Προδιαγραφές, στερεάς κατασκευής και κατάλληλα να δεχτούν τα στατικά και δυναμικά φορτία. Η μεταφορική ταινία θα μπορεί να τεθεί σε λειτουργία και όταν είναι πλήρως φορτωμένη

Ο ιμάντας θα πρέπει να είναι κατασκευασμένος με ενισχυμένα στρώματα από nylon ή ισοδύναμο ύφασμα και να μπορεί να παραλαμβάνει κρουστικά φορτία, τα οποία προέρχονται από το μεταφερόμενο υλικό. Ο ιμάντας θα είναι συνεχής με συγκολλήσεις δια βουλκανισμού (vulcanized splicing). Η εγκάρσια διάταξη της ταινίας (σκάφη) πρέπει να είναι τέτοια, ώστε να παρέχεται ικανοποιητική διατομή, με εγκάρσια κλίση μικρότερη από 30°.

Τα ράουλα κίνησης και επαναφοράς θα είναι στεγανού τύπου, κατασκευασμένα από ανοξείδωτο χάλυβα. Τα ράουλα επαναφοράς θα πρέπει να φέρουν ελαστικούς δακτυλίους αυτοκαθαρισμού. Η απόσταση μεταξύ των ράουλων κίνησης δεν πρέπει να είναι μεγαλύτερη από 1,00 m, ενώ στα σημεία φόρτωσης δεν πρέπει να ξεπερνά τα 500 mm.

Το τύμπανο στα άκρα της μεταφορικής ταινίας πρέπει να είναι κλειστού τύπου, κατασκευασμένο από ανοξείδωτο χάλυβα AISI 304. Θα πρέπει να προβλεφθεί διάταξη τάνυσης με ανοξείδωτες ντίζες. Στο άκρο της ταινίας θα πρέπει να τοποθετηθούν καθαριστήρες από ανοξείδωτο χάλυβα AISI 304, με αντίβαρο και δυνατότητα ρύθμισης.

Οι ποδιές της ταινίας στα σημεία απόρριψης και όπου είναι πιθανόν να υπάρξουν υπερχειλίσεις θα είναι κατασκευασμένες από ανοξείδωτο χάλυβα AISI 304.

Οι σύνδεσμοι του συστήματος μετάδοσης κίνησης πρέπει να είναι κατάλληλα σχεδιασμένοι, για να μπορούν να παραλάβουν το συνεχές πλήρες φορτίο περιλαμβανόμενης και της ροπής εκκίνησης του κινητήρα (250% της ροπής πλήρους φορτίου του κινητήρα).

Η μεταφορική ταινία πρέπει να διαθέτει σύρμα ασφαλείας, που θα την θέτει εκτός λειτουργίας, όταν τραβηχτεί (χαλινοδιακόπτης).

Κοχλιομεταφορείς

Οι κοχλιομεταφορείς θα είναι κατασκευασμένοι από σπείρες ειδικού χάλυβα, που θα περιστρέφεται εντός ανοξείδωτης AISI 304 σκάφης. Μεταξύ του περιστρεφόμενου κοχλία και της ανοξείδωτης σκάφης θα παρεμβάλλεται αντιτριβικό υλικό από πολυαιθυλένιο πολύ μεγάλης μοριακής μάζας, πάχους τουλάχιστο 5 mm, για κοχλίες διαμέτρου < Φ300 και πάχους τουλάχιστο 8mm για κοχλίες διαμέτρου > Φ300. Η κλίση τους προς την οριζόντια δεν θα είναι μεγαλύτερη των 30°, εκτός εάν προδιαγράφεται διαφορετικά. Οι σπείρες θα είναι υψηλής αντοχής, ψυχρής εξέλασης και θα φέρουν εσωτερική νεύρωση για ενίσχυση της αντοχής τους.

Τα ικριώματα στήριξης θα είναι χαλύβδινα, με κατάλληλη αντιδιαβρωτική προστασία, κατηγορίας 03, σύμφωνα με τις σχετικές Προδιαγραφές, στερεάς κατασκευής και κατάλληλα να δεχτούν τα στατικά και δυναμικά φορτία. Οι κοχλιομεταφορείς θα μπορούν να τεθούν σε κίνηση και όταν είναι πλήρως φορτωμένοι.

Τα κελύφη των κοχλιών θα είναι σχήματος U από ανοξείδωτο χάλυβα AISI 304, θα διαθέτουν αφαιρούμενα καλύμματα για επιθεώρηση.

Οι σύνδεσμοι του συστήματος μετάδοσης κίνησης πρέπει να είναι κατάλληλα σχεδιασμένοι, για να μπορούν να παραλάβουν το συνεχές πλήρες φορτίο περιλαμβανόμενης και της ροπής εκκίνησης του κινητήρα (250% της ροπής πλήρους φορτίου του κινητήρα).

Στις Ειδικές Προδιαγραφές και στη Μελέτη καθορίζεται ο τύπος του κοχλιομεταφορέα: με άξονα ή χωρίς άξονα, ανάλογα με το διακινούμενο υλικό.

ΑΝΥΨΩΤΙΚΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ

Πεδίο Εφαρμογής - Ορισμοί

Η παρούσα Προδιαγραφή αναφέρεται στον ανυψωτικό εξοπλισμό, που εγκαθίσταται στις επιμέρους μονάδες και ειδικότερα στους φορητούς γερανούς, τις γερανοδοκούς και τις γερανογέφυρες.

Εάν δεν προδιαγράφεται διαφορετικά στις Ειδικές Προδιαγραφές, ο Ανάδοχος οφείλει να εγκαταστήσει ανυψωτικό εξοπλισμό ή να προβλέψει την χρήση φορητού για την αποσυναρμολόγηση και απομάκρυνση από το έργο όλου του εγκαθιστάμενου εξοπλισμού για λόγους συντήρησης. Ο μηχανισμός ανύψωσης πρέπει να διαστασιολογημένος για την ανύψωση και μεταφορά του βαρύτερου τμήματος εξοπλισμού, εφόσον είναι δυνατή η αποσυναρμολόγησή του, ή ολόκληρου μηχανήματος, το οποίο βρίσκεται στην περιοχή δράσης του.

Σε όλους μηχανισμούς ανύψωσης θα πρέπει να αναγράφεται ευκρινώς η ανυψωτική ικανότητα.

Υλικά

Όλα τα υλικά θα πρέπει να είναι σύμφωνα με τα οριζόμενα στην παρούσα και τις επιμέρους Προδιαγραφές.

Ο ανυψωτικός μηχανισμός πρέπει να είναι βιομηχανικό προϊόν κατασκευαστή, πιστοποιημένου με ISO.

Εκτέλεση εργασιών

Η εγκατάσταση όλου 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.

Φορητοί γερανοί

Όπου προδιαγράφεται, θα πρέπει να προβλεφθούν φορητοί γερανοί κατάλληλης ανυψωτικής ικανότητας. Γενικά φορητοί γερανοί θα χρησιμοποιούνται για την ανέλκυση στο επίπεδο εργασίας των υποβρύχιων αντλιών και των υποβρύχιων αναδευτήρων που εγκαθίστανται στο έργο. Ο γερανός δεν θα ζυγίζει περισσότερο από 35 kg και εάν απαιτείται θα πρέπει να αποτελείται από εύκολα συναρμολογούμενα τμήματα, που το κάθε ένα δεν θα ξεπερνά τα 35 kg.

Το χειροκίνητο βαρούλκο για την ανύψωση του φορτίου θα πρέπει να έχει την δυνατότητα αυτόματης αυτοσυγκράτησης (μέσω μεταδόσεως με ατέρμονα κοχλία) και θα είναι κατάλληλο για συρματόσχοινα ή αλυσίδα.

Εάν δεν προδιαγράφεται διαφορετικά οι φορητοί γερανοί κατατάσσονται στην Κατηγορία A1 και το βαρούλκο στην κατηγορία M2, σύμφωνα με το ISO 4301-4.

Γερανοδοκοί

Το συγκρότημα ανυψώσεως πρέπει να κρέμεται από ένα φορείο σχεδιασμένο έτσι ώστε να κινείται κατά μήκος της γερανοδοκού. Κάθε άκρο της δοκού πρέπει να είναι εφοδιασμένο με ρυθμιζόμενο εμπόδιο τέρματος (stop).

Εάν δεν προδιαγράφεται διαφορετικά το βαρούλκο κατατάσσεται στην κατηγορία M2, σύμφωνα με το ISO 4301-5. Το βαρούλκο μπορεί να είναι χειροκίνητο (για ανυψωτική ικανότητα μέχρι 2 t) και θα πρέπει να φέρει πινακίδα πάνω στην οποία θα αναγράφεται το φορτίο ασφαλούς λειτουργίας.

Η οριζόντια κίνηση του βαρούλκου θα γίνεται μέσω διάταξης τροχαλιών και τροχών στην περίπτωση που το φορτίο ασφαλούς λειτουργίας ξεπερνά τα 500 kg.

Οι κινητήρες των ηλεκτροκίνητων βαρούλκων πρέπει να είναι κατάλληλοι για δύο ταχύτητες ανύψωσης από τις οποίες η ταχύτητα ερπυσμού θα είναι το 1/10 της μεγάλης ταχύτητας. Θα πρέπει να διαθέτουν φρένο που θα συγκρατεί αυτόματα, ακαριαία και σταθερά, το αναρτημένο βάρος όταν διακοπεί το ρεύμα είτε ηθελημένα είτε λόγω βλάβης του δικτύου.

Η μεγάλη και μικρή ταχύτητα ανυψώσεως/καθόδου του ανυψωτήρα πρέπει να ελέγχεται με ηλεκτροκίνητο τρόπο από το επίπεδο εργασίας μέσω πλήρως μονωμένου κρεμαστού χειριστηρίου χαμηλής τάσεως βαριάς χρήσεως, που λειτουργεί με διακόπτες - κουμπιά. Πρέπει επίσης να προβλεφθεί διακόπτης - κουμπί κινδύνου. Το κρεμαστό χειριστήριο πρέπει να είναι ορθολογικά τοποθετημένο ώστε ο χειρισμός να γίνεται από οποιοδήποτε σημείο του χώρου ανύψωσης ανεξάρτητα από τη θέση που βρίσκεται το φορείο ανύψωσης. Τα πλήκτρα χειρισμού θα έχουν εμφανή σήματα για την κατεύθυνση της διαδρομής.

Πρέπει να προβλεφθούν περιοριστικοί διακόπτες για να αποκλείουν την υπερβολική ανύψωση ή κάθοδο. Ο μηχανισμός πρέπει να έχει συστήματα αυτόματης επαναφοράς. Και οι δύο περιοριστικοί διακόπτες πρέπει να μπορούν να ρυθμιστούν μέσα στην περιοχή της κανονικής διαδρομής του γάντζου.

Ηλεκτροκίνητες γερανογέφυρες

Εάν δεν προδιαγράφεται διαφορετικά οι γερανογέφυρες κατατάσσονται στην Κατηγορία Α1, ο μηχανισμός διαμήκους κίνησης και το βαρούλκο στην κατηγορία Μ2, ενώ ο μηχανισμός της κατά το πλάτος κίνησης του βαρούλκου στην κατηγορία Μ1, σύμφωνα με το ISO 4301-5.

Οι κινητήρες των ηλεκτροκίνητων γερανογεφυρών πρέπει να είναι κατάλληλοι για δύο ταχύτητες ανυψώσεως από τις οποίες η ταχύτητα ερπυσμού θα είναι το 1/10 της μεγάλης ταχύτητας. Επίσης θα έχει μηχανισμούς πορείας για το φορείο του βαρούλκου (κατά πλάτος κίνηση) και ανεξάρτητους μηχανισμούς πορείας στο κάθε φορείο της γέφυρας (κατά μήκος κίνηση). Ο καθένας από τους παραπάνω μηχανισμούς πορείας θα έχει δυο ταχύτητες κίνησης.

Για την επιλογή των κινητήρων πορείας πρέπει να ληφθούν υπόψη :

- για το φορείο τιμές επιτάχυνσης από 0,2 έως 0,3 m/s² και χρόνος μέχρι το φορείο να αποκτήσει σταθερή ταχύτητα πορείας 3 έως 5 sec
- για την γέφυρα τιμές επιτάχυνσης από 0,4 έως 0,7 m/s² και χρόνος μέχρι η γέφυρα να αποκτήσει σταθερή ταχύτητα πορείας 3 έως 5 sec

Ο γερανογέφυρα πρέπει να είναι εφοδιασμένη με φρένο που θα συγκρατεί αυτόματα, ακαριαία και σταθερά, το αναρτημένο βάρος όταν διακοπεί το ρεύμα είτε ηθελημένα είτε λόγω βλάβης του δικτύου.

Η μεγάλη και μικρή ταχύτητα ανυψώσεως/καθόδου του ανυψωτήρα, η μεγάλη και μικρή ταχύτητα της κατά το πλάτος κίνησης (αριστερά/δεξιά) του φορείου, καθώς επίσης και οι ταχύτητες της διαμήκους κίνησης της γέφυρας πρέπει να ελέγχονται με ηλεκτροκίνητο τρόπο από το επίπεδο εργασίας μέσω πλήρως μονωμένου κρεμαστού χειριστηρίου χαμηλής τάσεως βαριάς χρήσεως, που λειτουργεί με διακόπτες - κουμπιά. Πρέπει επίσης να προβλεφθεί διακόπτης - κουμπί κινδύνου. Το κρεμαστό χειριστήριο πρέπει να είναι ορθολογικά τοποθετημένο ώστε ο χειρισμός να γίνεται από οποιοδήποτε σημείο του χώρου ανύψωσης ανεξάρτητα από τη θέση που βρίσκεται το φορείο ανύψωσης και η γέφυρα. Τα πλήκτρα χειρισμού θα έχουν εμφανή σήματα για την κατεύθυνση της διαδρομής.

Πρέπει να προβλεφθούν περιοριστικοί διακόπτες για να αποκλείουν την υπερβολική ανύψωση ή κάθοδο, όπως επίσης και περιοριστικοί διακόπτες σε όλες τις διευθύνσεις κίνησης της γέφυρας και του φορείου. Ο μηχανισμός πρέπει να έχει συστήματα αυτόματης επαναφοράς.

Το συγκρότημα ανυψώσεως στους κινητούς μηχανισμούς πρέπει να κρέμεται από ένα φορείο σχεδιασμένο έτσι ώστε να κινείται κατά μήκος της γερανογέφυρας. Κάθε άκρο των τροχιών, όπως και της γέφυρας πρέπει να είναι εφοδιασμένο με ρυθμιζόμενο εμπόδιο τέρματος (stop).

ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΕΞΑΕΡΙΣΜΟΥ

Πεδίο Εφαρμογής - Ορισμοί

Η παρούσα Προδιαγραφή αναφέρεται στα συστήματα εξαερισμού και ειδικότερα στα δίκτυα αεραγωγών, στα διαφράγματα, τα στόμια και τους ανεμιστήρες.

Γενικά οι εγκαταστάσεις θα μελετηθούν και θα κατασκευαστούν σύμφωνα με τις απαιτήσεις της EN 12255-9 «Έλεγχος οσμών και εξαερισμός εγκαταστάσεων επεξεργασίας λυμάτων».

Εάν δεν προδιαγράφεται διαφορετικά τα συστήματα εξαερισμού σε κτίρια της εγκατάστασης όπου παρουσιάζονται θερμικά φορτία λόγω απωλειών, θα μελετηθούν ώστε να διασφαλίζεται ότι η μέγιστη εσωτερική θερμοκρασία να μην ξεπερνά κατά 5°C την θερμοκρασία περιβάλλοντος.

Υλικά

Γενικά η επιλογή των υλικών κατασκευής θα πρέπει να γίνει λαμβάνοντας υπόψη μεταξύ άλλων το διαβρωτικό περιβάλλον των χώρων που εξαερίζονται.

Αεραγωγοί

Εκτός εάν προδιαγράφεται διαφορετικά, το πρωτεύον δίκτυο των αεραγωγών εντός των κτιρίων, καθώς επίσης και το πρωτεύον δίκτυο εκτός των κτιρίων, εφ' όσον είναι υπόγειο, θα κατασκευαστεί από PVC. Το υπέργειο εκτός των κτιρίων θα κατασκευαστεί από χαλυβδοελάσματα κυκλικής ή ορθογωνικής διατομής.

Το δευτερεύον δίκτυο εντός των κτιρίων θα κατασκευαστεί ή με το ίδιο υλικό με το πρωτεύον ή εναλλακτικά από εύκαμπτους αεραγωγούς από PVC με συρμάτινη ενίσχυση, ώστε λόγω της ευκαμψίας τους, να έχουν την δυνατότητα με μικρές ακτίνες καμπυλότητας (κλειστές καμπύλες) να προσαρμόζονται στο χώρο.

Η τοποθέτηση εύκαμπτων αεραγωγών σε υπόγεια δίκτυα απαγορεύεται

Χαλύβδινοι αεραγωγοί

Οι αεραγωγοί θα είναι ορθογωνικής ή κυκλικής διατομής, κατασκευασμένοι από ανοξείδωτο χάλυβα AISI 304 ή 316 ή εφ' όσον προδιαγράφεται σχετικά, από γαλβανισμένη λαμαρίνα (ΠΞΣ 40 μm).

Τα ελάχιστα πάχη των αεραγωγών δίδονται στον παρακάτω Πίνακα.

Πίνακας 1 : Ελάχιστα πάχη των χαλύβδινων αεραγωγών

max διάσταση ή διάμετρος [mm]	Πάχος ελάσματος [mm]	
	Γαλβανισμένοι	Ανοξείδωτοι
< 300	0,6	0,4
301 - 760	0,8	0,6
761 - 1070	0,9	0,8
1071 - 1500	1,0	1,0
> 1501	1,25	1,25

Για την αύξηση της ακαμψίας των ορθογωνικών αεραγωγών πρέπει να γίνονται κατάλληλες ενισχύσεις.

Αεραγωγοί πλαστικοί

Αεραγωγοί πλαστικοί. Οι πλαστικοί αγωγοί θα είναι σύμφωνα με τις παρακάτω προδιαγραφές:

- από σκληρό PVC κατά ΕΛΟΤ 476 και EN 1401-1 (π.χ. Helidur)
- από σκληρό PVC κατά ΕΛΟΤ 1169 και ISO 9971 (π.χ. Helidur Spiral)
- από u-PVC ονομαστικής πίεσης 6 bar κατά ΕΛΟΤ 9, DIN 8061, DIN 8062-3, ISO 161/1
- από κυματοειδές (corrugated) PE κατά ΕΛΟΤ 1169

- από HDPE δομημένου τοιχώματος κατά ΕΛΟΤ EN 13476

Εύκαμπτοι αεραγωγοί από PVC με σπειροειδή ενίσχυση από PVC. Χρησιμοποιούνται στα δευτερεύοντα τμήματα του δικτύου και ειδικά όπου υπάρχουν πολλές καμπύλες (ενδεικτικού τύπου HELIFLEX). Θα πρέπει να είναι κατασκευασμένοι από PVC με εσωτερική σπειροειδή ενίσχυση από PVC. Πρέπει να είναι εύκαμπτοι, ανθεκτικοί, να μην παραμορφώνονται κατά την κάμψη και να είναι ανθεκτικοί στις καιρικές συνθήκες. Η θερμοκρασία λειτουργίας τους θα είναι από -5°C έως $+50^{\circ}\text{C}$.

Γενικά θα χρησιμοποιηθούν σωλήνες «Βαρέως Τύπου». Σε περίπτωση υπογείων δικτύων όπου απαιτούνται μικρές ακτίνες καμπυλότητας μπορούν να χρησιμοποιηθούν «εύκαμπτοι αεραγωγοί με ενίσχυση από PVC», με την προϋπόθεση ότι θα επενδυθούν με μία στρώση σκυροδέματος ελάχιστου πάχους 20 cm.

Εύκαμπτοι αεραγωγοί με συρμάτινη ενίσχυση. Χρησιμοποιούνται σε δευτερεύοντα δίκτυα μέσα σε κτίρια, ώστε λόγω της ευκαμψίας τους, να έχουν την δυνατότητα με μικρές ακτίνες καμπυλότητας (κλειστές καμπύλες) να προσαρμόζονται στο χώρο. Αποτελούνται από εύκαμπτο σκελετό κατασκευασμένο από χαλύβδινο συρμάτινο ελατήριο ή ταινία επενδεδυμένο με PVC και με μανδύα από ίνες υάλου επιστρωμένες με PVC.

Τα υλικά κατασκευής πρέπει να είναι άκαυστα, κατηγορία Πυρασφαλείας B.1 κατά DIN 4102 άοσμα, απρόσβλητα από μύκητες και βακτηρίδια. Η εσωτερική επιφάνεια των εύκαμπτων αεραγωγών πρέπει να αποκλείει την αποκόλληση υλικού και μεταφορά του από το ρεύμα του αέρα.

Οι σωλήνες θα είναι κατάλληλοι για θερμοκρασίες λειτουργίας -18°C έως $+120^{\circ}\text{C}$ με εγγυημένη στεγανότητα μέχρι πίεση λειτουργίας 1 1/2" WG και ταχύτητα 2000 fpm. Θα πρέπει να μπορούν να λυγίσουν με ακτίνα κάμψης εσωτερική ίση με την μισή διάμετρο τους χωρίς να παρουσιάσουν βλάβη ή ζάρες (πτυχές) με βάθος μεγαλύτερο από το 3% της διαμέτρου τους και να κοπούν στο απαιτούμενο μήκος επί τόπου του έργου.

Σημεία απαγωγής αέρα

Τα στόμια, εκτός εάν προδιαγράφεται διαφορετικά, θα είναι εξ ολοκλήρου πλαστικά από PVC ή από ABS με υψηλή μηχανική αντοχή. Πρέπει να αποτελούνται από πλαίσια ορθογωνικής διατομής, πάνω στα οποία θα στερεώνονται πτερύγια αεροδυναμικής μορφής μέσω πήρων και πλαστικών δακτυλιδίων. Τα στόμια θα έχουν μια σειρά πτερύγια παράλληλα προς την μεγάλη διάσταση και εσωτερικά των πτερυγίων πολύφυλλο ρυθμιστικό διάφραγμα από φύλλα κινούμενα αντίθετα ανά δύο. Η ρύθμιση θα γίνεται από μπροστά με κατσαβίδι.

Οι χοάνες απαγωγής θα κατασκευασθούν από ανοξείδωτα χαλυβοελάσματα πάχους 1,0 mm με χείλη ενισχύσεως στα άκρα της χοάνης, περιμετρικά, για πρόσθετη μηχανική αντοχή. Οι διαστάσεις της χοάνης θα είναι σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης, και γενικά πρέπει να είναι μεγαλύτερες από την εξυπηρετούμενη επιφάνεια κατά 0,20 m ανά μέτρο της αποστάσεως χοάνης-πηγής οσμών. Η κλίση των πλευρών της χοάνης δεν πρέπει να είναι μικρότερη των 40° ως προς το οριζόντιο επίπεδο.

Διαφράγματα

Τα διαφράγματα θα είναι κατασκευασμένα από πλαστικό με υψηλή αντοχή σε διάβρωση. Επειδή υπάρχει πιθανότητα λειτουργίας των διαφραγμάτων σε εκρηκτικό περιβάλλον απαιτείται η λήψη ειδικών μέτρων στην κατασκευή και την τοποθέτηση αυτών (αντικρηκτική κατασκευή) και ειδικότερα:

- Τα κινούμενα μέρη του διαφράγματος που έρχονται σε επαφή με το ρεύμα του αέρα πρέπει να είναι κατασκευασμένα από μη σιδηρούχα υλικά ή να έχουν επένδυση τόσο το κινητό όσο και το σταθερό μέρος του διαφράγματος με μη σιδηρούχο υλικό ικανού πάχους.
- Στα σημεία στήριξης των κινούμενων μερών πρέπει να υπάρχει δακτύλιος από μη σιδηρούχο υλικό, ενώ τα έδρανα δεν πρέπει να βρίσκονται σε επαφή με το ρεύμα του αέρα

Ρυθμιστικά διαφράγματα

Τα ρυθμιστικά διαφράγματα είναι διαφράγματα διαχωρισμού ή διαφράγματα όγκου και μπορεί να είναι χειροκίνητα (όταν χρησιμοποιούνται μόνο για την αρχική ρύθμιση της εγκατάστασης) ή ηλεκτροκίνητα (όταν χρησιμοποιούνται για την συχνή ρύθμιση των ποσοτήτων του αέρα).

Τα μέρη του διαφράγματος πρέπει να είναι από υλικό που δε διαβρώνεται. Τόσο το εσωτερικό μέρος του κελύφους, όσο και το πτερύγιο πρέπει να είναι από πλαστικό υλικό πολυπροπυλένιο (PP) ή πολυβινίλοχλωρίδιο (PVC) για την εξασφάλιση αντεκρηκτικότητας και αντιδιαβρωτικότητας.

Ο σερβοκινητήρας πρέπει να έχει ικανότητα να μετακινεί το διάφραγμα από τη μία θέση στην άλλη υπό πλήρη ροή αέρα στον αεραγωγό. Ο χρόνος από τη μία θέση στην άλλη δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 60 sec. Ο σερβοκινητήρας πρέπει να διαθέτει τερματικούς διακόπτες ΚΛΕΙΣΤΗΣ - ΑΝΟΙΚΤΗΣ ΕΠΑΦΗΣ.

Διαφράγματα διαχωρισμού

Αποτελούνται από ένα πτερύγιο, του οποίου η θέση ρυθμίζεται με τη βοήθεια ενός στελέχους. Το πτερύγιο ρυθμίζει την αναλογία των παροχών στο σημείο διαχωρισμού του αέρα. Τα διαφράγματα διαχωρισμού (SPLIT DAMPERS) ρυθμίζουν τον διαχωρισμό του αέρα σε δύο ρεύματα.

Διαφράγματα όγκου

Όπου είναι απαραίτητο να διακόπτεται η ροή του αέρα στον αεραγωγό τοποθετούνται σε ολόκληρη την διατομή του αεραγωγού για την ρύθμιση της παροχής του αέρα διαφράγματα όγκου. Σε ένα αεραγωγό με μέγιστη διάσταση μέχρι 400 mm τα διαφράγματα όγκου μπορεί να είναι ενός πτερυγίου (πεταλούδα) από πολυπροπυλένιο. Σε αεραγωγό μεγαλύτερων διαστάσεων τα διαφράγματα πρέπει να είναι πολύφυλλα με δύο ή περισσότερα πτερύγια, από PP ή ABS συνδεδεμένα μεταξύ τους ώστε να κινούνται, είτε παράλληλα, είτε αντίθετα.

Διαφράγματα πυρασφάλειας

Τα διαφράγματα πυρασφάλειας τοποθετούνται στους αεραγωγούς για την αποφυγή μεταδόσεως του καπνού, των προϊόντων καύσεως και της θερμότητας μέσα από τους ίδιους του αεραγωγούς. Συνδέονται με φλάντζες με τον υπόλοιπο αεραγωγό ώστε να είναι εύκολη η εξαγωγή και ο έλεγχος τους.

Πρέπει να είναι κατασκευασμένα από υλικό που δεν διαβρώνεται (PP ή PVC) πάχους τουλάχιστον 1,6 mm και είναι σταθεροποιημένα στη θέση “ανοικτό” με έναν εύτηκτο σύνδεσμο που ενεργοποιείται σε θερμοκρασίες 70⁰C περίπου. Τότε ο σύνδεσμος τήκεται και το έλασμα ελευθερώνεται ώστε με τη βοήθεια του ελατηρίου μετακινείται σε θέση κάθετη στη ροή του αέρα και φράσσει τον αεραγωγό, στη θέση “κλειστή”. Η εσωτερική επένδυση για την εξασφάλιση αντεκρηκτικής προστασίας θα είναι από μη σιδηρούχο υλικό όπως ακριβώς και στα διαφράγματα όγκου.

Ανεμιστήρες

Φυγοκεντρικοί ανεμιστήρες

Οι φυγοκεντρικοί ανεμιστήρες θα είναι απλής ή διπλής αναρρόφησης, αντισπινθιρικού τύπου (anti-spark) και θα αποτελούν μαζί με τον ηλεκτροκινητήρα ένα ενιαίο συγκρότημα που θα έχει κοινή βάση.

Το κέλυφος θα είναι κατασκευασμένο από πολύ ισχυρά ελάσματα από θερμοπλαστικό υλικό, πολυπροπυλένιο ή PVC ή πολυαιθυλένιο για ανθεκτικότητα σε χημική διάβρωση. Οι βάσεις θα κατασκευασθούν επίσης από πολύ ισχυρά ελάσματα του ίδιου υλικού, διαμορφούμενα γωνιακά στα άκρα, με πρόσθετες ενισχύσεις διαταγμένες κατάλληλα επί των πλευρών ώστε να προσδίνεται στερεότητα και ακαμψία.

Ο κώνος της αναρρόφησης πρέπει να έχει αεροδυναμική μορφή, ώστε σε συνδυασμό με το καλά μελετημένο κέλυφος να εξαλείφουν τον θόρυβο από στροβιλισμούς.

Η πτερωτή πρέπει να είναι κατασκευασμένη από πολυπροπυλένιο, PVC ή πλαστικό ενισχυμένο με ίνες γυαλιού GRP. Πρέπει να είναι κατασκευασμένη με επίπεδα πτερύγια κεκλιμένα αντίθετα προς την φορά περιστροφής, και να είναι τύπου μη υπερφορτιζομένου (non over loading), με υψηλό βαθμό απόδοσης.

Όλες οι πτερωτές μετά την αποπεράτωση της κατασκευής τους, πρέπει να είναι στατικά και δυναμικά ζυγοσταθμισμένες.

Οι στροφές της κανονικής λειτουργίας θα πρέπει να είναι πολύ μικρότερες από τον πρώτο κρίσιμο αριθμό στροφών. Οι άξονες θα πρέπει να κατασκευασθούν από ανοξείδωτο χάλυβα, με ανοχές ISA-H9.

Όλες οι κατασκευαστικές κλάσεις πρέπει να φέρουν έδρανα με ρουλεμάν βαρέως τύπου αυτορυθμιζόμενα μονόσφαιρα ή δίσφαιρα, ή βαρελοειδούς τύπου για τους μεγάλους ανεμιστήρες. Τα ρουλεμάν θα έχουν επιλεγεί για διάρκεια ζωής 50.000 ώρες.

Οι ηλεκτροκινητήρες θα είναι ασύγχρονοι με βραχυκυκλωμένο δρομέα, τριφασικοί, για τάση λειτουργίας 400 V με στροφές 1.450 rpm ή λιγότερες, και ισχύ αρκετή για την κάλυψη της απαιτούμενης ισχύος στον άξονα του ανεμιστήρα με περιθώριο 30% τουλάχιστον. Ο βαθμός προστασίας των ηλεκτροκινητήρων θα είναι IP55 και να έχουν κατάλληλη αντιδιαβρωτική προστασία, σύμφωνα με τις Προδιαγραφές. Η κλάση μόνωσής τους πρέπει να είναι F.

Η κίνηση από τον ηλεκτροκινητήρα πρέπει να μεταδίδεται στους ανεμιστήρες με τροχαλίες αυλακωτές και μάντες ατέρμονες τραπεζοειδείς. Η τροχαλία του ηλεκτροκινητήρα πρέπει να είναι διαιρούμενη με μεταβλητή διάμετρο έτσι που να μπορεί να ρυθμισθεί η σχέση μετάδοσης κατά $\pm 10\%$.

Η ικανότητα του συστήματος μετάδοσης της κίνησης πρέπει να είναι το λιγότερο 50% μεγαλύτερη από την ισχύ του ηλεκτροκινητήρα.

Το σύστημα μετάδοσης της κίνησης πρέπει να προστατεύεται με κάλυμμα.

Για την αθόρυβη λειτουργία του συγκροτήματος των ανεμιστήρων, είναι απαραίτητο να εξασφαλίζεται η ηχητική μόνωση αυτών από την βάση τους. Τα αντιδονητικά αυτά στηρίγματα πρέπει να είναι του τύπου RUBBER IN SHEAR ή τύπου ελατηρίου. Εναλλακτικά μπορεί να κατασκευασθεί από ελαστικό αντικραδασμικό έδρανο επικάθησης ενδεικτικού τύπου ETAFON-EP τοποθετημένο σε μονή στρώση.

Αξονικοί ανεμιστήρες

Οι αξονικοί ανεμιστήρες πρέπει να είναι κατάλληλοι για επίτοιχη τοποθέτηση.

Οι πτερωτές θα αποτελούνται από πτερύγια κατασκευασμένα από γαλβανισμένη λαμαρίνα πρεσσαριστή. Οι άξονες θα είναι στερεωμένοι σε μία κεντρική πλήμνη και η όλη κατασκευή θα είναι δυναμικά ζυγοσταθμισμένη. Οι πτερωτές πρέπει να είναι αντιστρέψιμες.

Οι ηλεκτροκινητήρες θα είναι επαγωγικοί με τύλιγμα κλωβού, ερμητικού τύπου, σύμφωνα με τα διεθνή πρότυπα UNE 20-113 και CEI 34-1, τριφασικοί 230 V/400 V-50 Hz, ταχύτητας περιστροφής 1.450 rpm ή μικρότερης με βαθμό προστασίας IP55, αντεκρηκτικού τύπου Excd-IIB-T5.

Η ηλεκτρική μόνωση πρέπει να είναι κλάσης B και κατάλληλη για μέγιστη θερμοκρασία αέρα 40°C. Ο άξονας του ηλεκτροκινητήρα πρέπει να είναι δυναμικά ζυγοσταθμισμένος και τα ρουλεμάν αυτολιπαινόμενα.

Τα πλαίσια ανάρτησης πρέπει να είναι κατασκευασμένα από μη μεταλλικό υλικό με κατάλληλα διαμορφωμένο κώνο αναρρόφησης, ώστε να επιτυγχάνεται η μέγιστη αεροδυναμική απόδοση.

Οι αξονικοί ανεμιστήρες θα πρέπει να συνοδεύονται από ανοξείδωτες σίτες για την αποφυγή εισόδου εντόμων.

Εκτέλεση εργασιών

Μελέτη εφαρμογής

Ο Ανάδοχος οφείλει πριν την κατασκευή του δικτύου εξαερισμού μίας μονάδας να υποβάλει στην Υπηρεσία για έγκριση σχέδιο δικτύου εξαερισμού στο οποίο θα εμφανίζονται όλα τα εξαρτήματα (στόμια και χοάνες απαγωγής αέρα, διαφράγματα, στηρίγματα κτλ.). Τα σχέδια θα ετοιμάζονται μετά την αποτύπωση των δοκιμών στοιχείων της μονάδας όπως αυτά κατασκευάστηκαν καθώς επίσης και του εξοπλισμού που εγκαταστάθηκε.

Κατασκευή δικτύου αεραγωγών

Στηρίγματα

Η στήριξη των αεραγωγών από τα οικοδομικά στοιχεία θα πρέπει να εξασφαλίζει απόλυτη στερεότητα, ακαμψία και έλλειψη θορύβων κατά την λειτουργία.

Τα στηρίγματα των ορθογωνικών αεραγωγών θα κατασκευασθούν:

- από μορφοσίδηρο που πριν την τοποθέτηση θα γαλβανιστεί εν θερμώ (ΠΞΣ 80 μm) ή
- από ανοξείδωτες λάμες ελάχιστου πάχους 6 mm. Στη περίπτωση αυτή οι ντίζες, καθώς επίσης και όλες οι βίδες και τα περικόχλια πρέπει να είναι ανοξείδωτες.

Για την μείωση των δονήσεων και θορύβων από την επαφή των αεραγωγών με τα στηρίγματα, θα πρέπει τόσο οι ράγες, όσο και οι ντίζες στήριξης να καλύπτονται με ειδικό ηχομονωτικό λάστιχο τύπου Dammgulast, ενώ στα σημεία σύνδεσης κάθε ντίζας με τη ράγα πρέπει να τοποθετηθεί ειδικός ελαστικός δακτύλιος μείωσης του θορύβου τύπου Dammgulast.

Η στήριξη των κυκλικών αεραγωγών θα γίνεται με:

- ανάρτηση του αεραγωγού με ντίζες από την οροφή, ή
- ανάρτηση του αεραγωγού με οδοντωτή χαλύβδινη ταινία.

Όλα τα υλικά και μικροϋλικά θα είναι είτε ανοξείδωτα ή γαλβάνισμένα εν θερμώ (ΠΞΣ 80 μm).

Για την ανάρτηση με ντίζες χρησιμοποιούνται διαιρούμενα στηρίγματα με ειδικό ηχομονωτικό λάστιχο τύπου Dammgulast (κατά DIN 4109). Στα κολλάρα πρέπει να τοποθετείται ελαστικός δακτύλιος - παρέμβυσμα για τη μείωση των θορύβων που προκαλούνται από την επαφή του σωλήνα με το κολλάρο.

Όπου υπάρχουν πολλά στηρίγματα παραλλήλων σωληνώσεων πρέπει να χρησιμοποιείται τροχιά με σχισμή, η οποία στερεώνεται πάνω στην οροφή ή στον τοίχο.

Εξαρτήματα δικτύου αεραγωγών

Για την αλλαγή κατεύθυνσης, την αλλαγή διατομής, την διακλάδωση κτλ. των αεραγωγών πρέπει να χρησιμοποιηθούν ειδικά εξαρτήματα από ανοξείδωτη λαμαρίνα σύμφωνα με διεθνείς κανονισμούς.

Γενικά η μέση ακτίνα καμπυλότητας (R) πρέπει να είναι μεγαλύτερη από A (A: η μέγιστη διάσταση του αεραγωγού). Στην περίπτωση που στην μελέτη επιλέγεται $R < A$ τότε οι καμπύλες πρέπει να κατασκευαστούν με εσωτερικά οδηγητικά πτερύγια. Εάν η κατασκευή απαιτεί την χρησιμοποίηση γωνίας αντί καμπύλης τότε η κατασκευή γίνεται με εσωτερικά οδηγητικά πτερύγια (απλά ή διπλά).

Σε ειδικές περιπτώσεις και για κατασκευαστικούς λόγους μπορεί να επιλεγεί διαφορετική μορφή διακλάδωσης διατηρώντας όμως τους κανόνες για τις καμπύλες, τις γωνίες και τις συστολές/διαστολές των αεραγωγών.

Ανεμιστήρες

Γενικά η θέση και ο τρόπος τοποθέτησης των ανεμιστήρων θα πρέπει να είναι σύμφωνα με τις παρακάτω γενικές αρχές :

- Ο ανεμιστήρας, το σύστημα μετάδοσης της κίνησης και ο ηλεκτροκινητήρας πρέπει να είναι σε εύκολα προσιτές θέσεις ώστε να είναι δυνατή η λειτουργία, η ρύθμιση και η συντήρηση του συστήματος (αφαίρεση κινητήρα. λίπανση εδράνων, ρύθμιση τροχαλίων κτλ.).
- Η στήριξη (ανάρτηση ή έδραση) των ανεμιστήρων πρέπει να είναι αντιδονητική. Όλες οι συνδέσεις με δίκτυα αεραγωγών θα γίνονται με την παρεμβολή ενός τεμαχίου εύκαμπτου αεραγωγού και οι συνδέσεις με το ηλεκτρικό δίκτυο με την παρεμβολή εύκαμπτου σωλήνα.
- Το σύστημα μετάδοσης της κίνησης πρέπει να περιβάλλεται πάντα με κατάλληλο προστατευτικό κάλυμμα.

Έλεγχος και ρύθμιση δικτύων εξαερισμού

Δοκιμή στεγανότητας αεραγωγών

Μετά την ολοκλήρωση των εργασιών κατασκευής των αεραγωγών θα ακολουθήσει δοκιμή στεγανότητας των δικτύων. Για τον σκοπό αυτό θα κλειστούν όλα τα διαφράγματα και τα στόμια θα φραχτούν εξωτερικά με προσεκτική επικόλληση φύλλων χαρτιού λεπτού και ανθεκτικού. Στην συνέχεια θα τεθεί σε λειτουργία ο ανεμιστήρας του δικτύου. Η εγκατάσταση θα αφεθεί να λειτουργήσει στις συνθήκες αυτές. Διαρροές των αεραγωγών θα ανιχνευτούν από την εμφάνιση ρεύματος αέρα στην έξοδο του ανεμιστήρα. Το ρεύμα

αυτό μετρούμενο με κατάλληλο όργανο, ανεμόμετρο ηλεκτρονικού τύπου, δεν πρέπει να υπερβαίνει το 10% της ονομαστικής παροχής του ανεμιστήρα.

Έλεγχος ανεμιστήρων

Θα πρέπει να τεθούν σε λειτουργία όλοι οι ανεμιστήρες (παροχής, επιστροφής, απόρριψης), ώστε να ελεγχθεί η ορθή φορά περιστροφής και να γίνει μέτρηση του αριθμού στροφών, της έντασης και της τάσης κάθε ηλεκτροκινητήρα.

Στη συνέχεια θα πρέπει να γίνει έλεγχος της συνολικής παροχής κάθε ανεμιστήρα απαγωγής αέρα στις ονομαστικές του στροφές. (επιθυμητή διακύμανση $\pm 10\%$)

Ρυθμίσεις δικτύου

- i. Θα γίνει μέτρηση της παροχής όλων των κυρίων κλάδων του δικτύου των αεραγωγών με σωλήνα PITOT και στη συνέχεια ρύθμιση των ρυθμιστικών διαφραγμάτων (VOLUME DAMPERS) όλων των κυρίων κλάδων έτσι ώστε να διέρχεται η απαιτούμενη από την μελέτη εφαρμογής παροχή (επιθυμητή διακύμανση $\pm 10\%$ της ονομαστικής).
- ii. Ρύθμιση της παροχής κάθε στομίου του δικτύου αεραγωγών αρχίζοντας από το πιο απομακρυσμένο, με την βοήθεια κατάλληλου ανεμόμετρου με πτερύγιο εκτροπής (DEFLECTING VANE ANEMOMETER). Επειδή η ρύθμιση ενός στομίου επηρεάζει την κατανομή των πιέσεων στο αεραγωγό απαιτείται επανάληψη της μέτρησης της παροχής όλων των στομίων και ενδεχόμενη επανάληψη της ρύθμισης έως ότου επιτευχθούν οι απαιτούμενες παροχές σε όλα τα στόμια (επιθυμητή διακύμανση $\pm 10\%$ της ονομαστικής).
- iii. Έλεγχος της σωστής λειτουργίας των αυτοματισμών, τηλεχειρισμών και διατάξεων ασφαλείας του συστήματος

ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΜΟΝΑΔΩΝ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ

Πεδίο Εφαρμογής - Ορισμοί

Η παρούσα Προδιαγραφή αναφέρεται στον εξοπλισμό, που εγκαθίσταται στις επιμέρους μονάδες επεξεργασίας.

Γενικά

Ο εξοπλισμός των επιμέρους μονάδων επεξεργασίας θα πρέπει να ικανοποιεί τις απαιτήσεις της EN 12255. 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 ανοξειδωτα 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.

Εξοπλισμός εσχάρωσης

Η εσχάρωση, οι μονάδες μεταφοράς και ο εξοπλισμός συμπίεσης των εσχарισμάτων 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.

Ανάλογα με το διάκενο των εσχάρων αυτές διακρίνονται σε :

- χονδροεσχάρες: διάκενο από 20 mm έως 50 mm
- εσχάρες μεσαίου μεγέθους: διάκενο από 10 mm έως 20 mm

- Λεπτοεσχάρες: διάκενο από 3 mm έως 10 mm
- Λεπτοκόσκινο: διάκενο μικρότερο 3 mm

Ο τύπος της εσχάρας (παλινδρομική, βαθμιδωτή, κυλιόμενη, τύμπανο εσχάρωσης κτλ.), το διάκενο, καθώς επίσης και η ανάγκη πρόβλεψης συμπιεστή εσχαρισμάτων, καθορίζεται στις Ειδικές Προδιαγραφές και στην Μελέτη.

Παλινδρομική εσχάρα

Οι εσχάρες θα είναι κατασκευασμένες από συστοιχία παραλλήλων και ευθύγραμμων ράβδων ενσωματωμένων σε πλαίσιο, που περιβάλλει τις ράβδους και έτσι διαμορφώνεται μία στιβαρή και ολόσωμη κατασκευή που δεν θα παρουσιάζει καμπτικές παραμορφώσεις.

Η απομάκρυνση των εσχαρισμάτων που συγκρατούνται από τις ράβδους της εσχάρας θα γίνεται είτε με σύστημα ατέρμονος τύπου ή με την χρήση παλινδρομικού ξέστρου. Τα εσχαρίσματα στο άνω άκρο της διαδρομής του ξέστρου, μέσω συστήματος καθαρισμού του κτενιού, θα διατίθενται σε γλίστρα και στη συνέχεια θα οδηγούνται στις μεταφορικές διατάξεις ή τους κάδους απόθεσης. Ο μηχανισμός καθαρισμού (κτένι) θα πρέπει να προστατεύεται από υπερφόρτιση με κατάλληλα μηχανικά ή/και ηλεκτρικά μέσα.

Ο μηχανισμός κίνησης του κτενιού θα πρέπει να είναι σχεδιασμένος για συνεχή λειτουργία (S1), σύμφωνα με την EN 60034-1, με βαθμό προστασίας IP55 και στην περίπτωση, που εγκαθίσταται εντός κτιρίου αντiekρηκτικού τύπου EExIIB, σύμφωνα με την EN 50014. Εφ' όσον δεν προδιαγράφεται διαφορετικά, 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.

Η φόρτιση της εσχάρας πρέπει να λαμβάνεται μεγαλύτερη από 1,0 kN/m πλάτους εσχάρας και σε κάθε περίπτωση δεν πρέπει να είναι μικρότερη από 0,6 kN. Η εσχάρα θα πρέπει να σχεδιαστεί για ελάχιστη υδραυλική πίεση (διαφορική στάθμη ανάντη-κατόντη) ίση τουλάχιστον με 0,50 m.

Οι ράβδοι της εσχάρας και το κτένι πρέπει να είναι κατασκευασμένα από ανοξείδωτο χάλυβα AISI 304. Το πλαίσιο της εσχάρας πρέπει να είναι χαλύβδινο, συναρμολογούμενο με κοχλίες από ανοξείδωτο χάλυβα. Η αντιδιαβρωτική προστασία των χαλύβδινων μερών της εσχάρας πρέπει να είναι σύμφωνα με τις σχετικές προδιαγραφές.

Βαθμιδωτή ή κυλιόμενη εσχάρα

Η βαθμιδωτή εσχάρα θα αποτελείται από δύο κλιμακωτές επιφάνειες εκ των οποίων η μία είναι σταθερά συνδεδεμένη με το πλαίσιο, η δε δεύτερη κλιμακωτή επιφάνεια κινείται έκκεντρα ως προς την πρώτη δημιουργώντας μια συνεχώς κινούμενη σκάλα. Τα εσχαρίσματα που συγκεντρώνονται στην εμπρόσθια πλευρά της εσχάρας, ανάλογα με τα διάκενα της επιφάνειας εσχάρωσης επικάθονται στις βαθμίδες που διαμορφώνονται και στη συνέχεια μεταφέρονται βήμα προς βήμα στην αμέσως επόμενη βαθμίδα, μέχρι την διάταξη διάθεσης των εσχαρισμάτων.

Η κυλιόμενη εσχάρα, αποτελείται από παράλληλες σειρές γάντζων, που φέρονται από οριζόντιους άξονες κατασκευασμένους από ανοξείδωτο χάλυβα και σχηματίζουν μία διπλή συνεχή επιφάνεια εσχαρισμού. Η πρώτη επιφάνεια εσχάρωσης δημιουργείται από τον προτεταμένο γάντζο των στοιχείων φίλτρανσης συγκρατώντας τα χονδρά στερεά και η δεύτερη επιφάνεια δημιουργείται από την επίπεδη ακμή του στοιχείου και έτσι επιτυγχάνεται η λεπτή εσχάρωση. Η επιφάνεια εσχαρισμού κινείται με την βοήθεια αλυσίδων κίνησης, παρασέρνοντας και τα εσχαρίσματα προς την διάταξη διάθεσης. Τα στοιχεία εσχαρισμού θα είναι κατασκευασμένα από ABS.

Ο μηχανισμός κίνησης πρέπει να είναι σχεδιασμένος για συνεχή λειτουργία (S1), σύμφωνα με την EN 60034-1, με βαθμό προστασίας IP55 και στην περίπτωση, που εγκαθίσταται εντός κτιρίου αντiekρηκτικού τύπου EExIIB, σύμφωνα με την EN 50014. Εφ' όσον δεν προδιαγράφεται διαφορετικά, 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.

Η φόρτιση της εσχάρας πρέπει να λαμβάνεται μεγαλύτερη από 1,0 kN/m πλάτους εσχάρας και σε κάθε περίπτωση δεν πρέπει να είναι μικρότερη από 0,6 kN. Η εσχάρα θα πρέπει να σχεδιαστεί για ελάχιστη υδραυλική πίεση (διαφορική στάθμη ανάντη-κατάντη) ίση τουλάχιστον με 0,50 m.

Το πλαίσιο της εσχάρας θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα, ενώ η επιφάνεια εσχάρωσης θα είναι κατασκευασμένη από ανοξείδωτο χάλυβα ή από κατάλληλο πλαστικό (π.χ. ABS).

Τύμπανο εσχάρωσης

Η επιφάνεια εσχάρωσης διαμορφώνεται από ανοξείδωτες τοξωτές ράβδους, ή από διάτρητη κυλινδρική εσχάρα. Τα λύματα διαρρέουν την κυλινδρική εσχάρα και τα εσχαρίσματα συγκρατούνται στην επιφάνεια του τυμπάνου (εσωτερικά ή εξωτερικά). Ο καθαρισμός των εσχαρισμάτων γίνεται είτε με περιστρεφόμενο βραχίονα, ή από σταθερό βραχίονα και περιστρεφόμενο κτένι.

Εφ' όσον προδιαγράφεται σχετικά, για μικρές παροχές και για μη επιβαρημένα λύματα, ο καθαρισμός του τυμπάνου μπορεί να γίνει από τον κοχλία μεταφοράς των εσχαρισμάτων. Στην περίπτωση αυτή θα πρέπει να υπάρχει κατάλληλα διαμορφωμένη βούρτσα καθαρισμού τοποθετημένη μετωπικά στον έλικα του κοχλία.

Ο μηχανισμός κίνησης πρέπει να είναι σχεδιασμένος για συνεχή λειτουργία (S1), σύμφωνα με την EN 60034-1, με βαθμό προστασίας IP55 και στην περίπτωση, που εγκαθίσταται εντός κτιρίου αντικρηκτικού τύπου EExIIB, σύμφωνα με την EN 50014. Εφ' όσον δεν προδιαγράφεται διαφορετικά, 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.

Η φόρτιση πρέπει να λαμβάνεται μεγαλύτερη από 1,0 kN/m περιμέτρου εσχάρας και σε κάθε περίπτωση δεν πρέπει να είναι μικρότερη από 0,6 kN. Η εσχάρα θα πρέπει να σχεδιαστεί για ελάχιστη υδραυλική πίεση (διαφορική στάθμη ανάντη-κατάντη) ίση τουλάχιστον με 0,50 m.

Το τύμπανο εσχάρωσης θα πρέπει να είναι κατασκευασμένο από ανοξείδωτο χάλυβα.

Συμπίεση εσχαρισμάτων

Εφ' όσον προδιαγράφεται σχετικά τα εσχαρίσματα θα πρέπει να συμπιέζονται πριν την διάθεσή τους σε κάδους αποθήκευσης.

Οι εσχάρες, οι μεταφορικές διατάξεις και ο συμπιεστής εσχαρισμάτων θα πρέπει να είναι συμβατά μεταξύ τους και να λειτουργούν ικανοποιητικά σαν μία ενιαία μονάδα. Για την ασφάλεια και τον έλεγχο του εξοπλισμού θα πρέπει να προβλεφθεί αλληλουχία εκκίνησης και στάσης του επιμέρους εξοπλισμού. Στη περίπτωση που η τροφοδότηση του συμπιεστή γίνεται με σωλήνα θα πρέπει να διαθέτουν μετρητή στάθμης, ή ανάλογη διάταξη για την προστασία από τυχόν υπερχειλίσεις.

Οι κοχλιομεταφορείς διακίνησης εσχαρισμάτων και άμμου πρέπει να είναι υποχρεωτικά με άξονα.

Στον σχεδιασμό των διατάξεων μεταφοράς και συμπίεσης εσχαρισμάτων θα πρέπει να ληφθούν υπόψη μεταξύ άλλων:

- κατάλληλο μέγεθος της χοάνης συλλογής εσχαρισμάτων
- εύκολα αποσυναρμολογήσιμα τμήματα των διατάξεων, που είναι ενδεχόμενο να μπλοκάρουν
- σύνδεση με το δίκτυο στραγγιδίων της εγκατάστασης
- δυνατότητα παράκαμψης των επιμέρους διατάξεων
- ευκολία πρόσβασης

Όλα τα τμήματα των διατάξεων μεταφοράς και συμπίεσης θα πρέπει να σχεδιαστούν για το μέγιστο φορτίο, που προκύπτει, όταν ο επιμέρους εξοπλισμός μπλοκάρει από ογκώδη αντικείμενα.

Ο μηχανισμός κίνησης πρέπει να είναι σχεδιασμένος για συνεχή λειτουργία (S1), σύμφωνα με την EN 60034-1, με βαθμό προστασίας IP55 και στην περίπτωση, που εγκαθίσταται εντός κτιρίου

αντικρηκτικού τύπου ΕΕΧΙΒ, σύμφωνα με την EN 50014. Εφ' όσον δεν προδιαγράφεται διαφορετικά, ο συντελεστής χρήσης (service factor) του ηλεκτρομειωτήρα των μηχανισμών κίνησης του κτενιού θα λαμβάνεται ίσος με 1,50 και το σύστημα μετάδοσης κίνησης θα είναι υπολογισμένο για συνεχή λειτουργία 20.000 ωρών.

Εξοπλισμός εξάμμωσης

Η παλινδρομική γέφυρα θα κατασκευασθεί από μορφοσίδηρο θα πρέπει να φέρει τροχούς κίνησης, οδηγούς κίνησης, ηλεκτροκινητήρα με σύστημα μετάδοσης της κίνησης στους τροχούς, διακόπτες πέρατος με κατάλληλο μηχανισμό ενεργοποίησης, ηλεκτρικό πίνακα προστασίας IP55 με όλα τα απαραίτητα στοιχεία λειτουργίας. Τα ξέστρα λιπών και επιπλεόντων θα κατασκευασθούν από ανοξείδωτο χάλυβα AISI 304.

Σύμφωνα με EN 12255-3, η φόρτιση του σαρωτή άμμου θα πρέπει να λαμβάνεται 10 kN/m^2 . Το κινητό φορτίο της παλινδρομικής γέφυρας θα λαμβάνεται $1,5 \text{ kN/m}^2$ 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.

Εφ' όσον δεν προδιαγράφεται διαφορετικά, ο συντελεστής χρήσης (service factor) του ηλεκτρομειωτήρα της γέφυρας εξάμμωσης θα λαμβάνεται ίσος με 1,50 και το σύστημα μετάδοσης κίνησης θα είναι υπολογισμένο για συνεχή λειτουργία 20.000 ωρών.

Η συλλεγόμενη άμμος θα πρέπει να οδηγείται σε αμμοδιαχωριστή και εφ' όσον προδιαγράφεται σχετικά σε αμμοπλυντηρίδα για την απομάκρυνση των οργανικών. Τα οργανικά από την πλύση της άμμου θα οδηγούνται στην κύρια γραμμή επεξεργασίας.

Οι αντλίες που χρησιμοποιούνται για την αποκομιδή της άμμου πρέπει να είναι υποβρύχιες, μονοκάναλες, ή τύπου vortex, κατά τα λοιπά σύμφωνα με τις σχετικές Προδιαγραφές. Εφ' όσον για την απομάκρυνση της άμμου χρησιμοποιούνται αεραντλίες, θα πρέπει να προβλεφθεί διάταξη καθαρισμού της σωληνογραμμής με βιομηχανικό νερό.

Οι αντλίες αποκομιδής της άμμου, οι σωληνώσεις και οι διατάξεις διαχωρισμού ή/και πλύσης της άμμου θα πρέπει να είναι συμβατά μεταξύ τους και να λειτουργούν ικανοποιητικά σαν μία ενιαία μονάδα. Για την ασφάλεια και τον έλεγχο του εξοπλισμού θα πρέπει να προβλεφθεί αλληλουχία εκκίνησης και στάσης του επιμέρους εξοπλισμού. Θα πρέπει να προβλεφθούν διατάξεις μέτρησης στάθμης, ή ανάλογη διάταξη για την προστασία από τυχόν υπερχειλίσεις.

Συγκρότημα προεπεξεργασίας

Το συγκρότημα προεπεξεργασίας λυμάτων ή βοθρολυμάτων πρέπει να είναι βιομηχανικό προϊόν κατασκευαστή, που θα διαθέτει ISO 9001 ή ισοδύναμο για τον σχεδιασμό και την κατασκευή παρόμοιων μονάδων. Το συγκρότημα θα αποτελείται από δεξαμενή κατάλληλων διαστάσεων κατασκευασμένη από ανοξείδωτο χάλυβα, στην οποία θα υπάρχει εγκατεστημένος ο εξοπλισμός εσχάρωσης, εξάμμωσης και, εφόσον προδιαγράφεται σχετικά, απολίπανσης.

Η εσχάρωση θα γίνεται σε αυτόματη κυλινδρική εσχάρα, τύπου περιστρεφόμενου τύμπανου. Τα λύματα διαρρέουν την κυλινδρική εσχάρα από μέσα προς τα έξω και τα συγκρατούμενα στερεά απομακρύνονται με κατάλληλη διάταξη σε χοάνη υποδοχής. Για τον καλύτερο καθαρισμό της επιφάνειας εσχάρωσης θα πρέπει να προβλέπεται σύστημα έκπλυσης με βιομηχανικό νερό.

Από τη χοάνη τα εσχαρίσματα μεταφέρονται, συμπιέζονται και αφυδατώνονται με την βοήθεια κατάλληλα διαμορφωμένου κοχλίου - συμπιεστή και απορρίπτονται σε κάδο εσχαρισμάτων. Ο καθαρισμός της εσχάρας θα γίνεται αυτόματα με βάση την διαφορική στάθμη (ανάντη – κατάντη) της εσχάρας, καθώς και με χρονοπρόγραμμα, που θα ρυθμίζεται από τον πίνακα του συστήματος, ο οποίος θα αποτελεί τμήμα της προμήθειας του κατασκευαστή του συγκροτήματος.

Μετά την εσχάρωση τα λύματα οδηγούνται στη μονάδα εξάμμωσης, που είναι μέρος του ενιαίου συγκροτήματος εσχάρωσης – εξάμμωσης. Η αποκομιδή της άμμου θα γίνεται με δύο κοχλίες: ένας κοχλίας τοποθετημένος στο πυθμένα κατά μήκος της δεξαμενής, που μεταφέρει την άμμο στο ανάντη άκρο της

δεξαμενής και ένας δεύτερος, κεκλιμένος, που παραλαμβάνει την άμμο και, μετά την σταδιακή αφυδάτωσή της, την διαθέτει μέσω κατάλληλης διάταξης κλειστού τύπου για την αποφυγή οσμών, σε κάδο. Και οι δύο κοχλίες λειτουργούν ταυτόχρονα ανά τακτικά χρονικά διαστήματα μέσω του ηλεκτρικού πίνακα του συστήματος.

Στη περίπτωση, που προβλέπεται και η απολίπανση των λυμάτων, κοντά στον πυθμένα της δεξαμενής εξάμμωσης και κατά μήκος αυτής, θα πρέπει να υπάρχει παροχέτευση αέρα, ώστε να δημιουργείται στροβιλισμός κατά μήκος της δεξαμενής. Ο αερισμός επιτυγχάνεται από αεροσυμπιεστή κατάλληλης δυναμικότητας, που θα ελέγχεται από τον ηλεκτρικό πίνακα του συστήματος. Κατά μήκος της δεξαμενής εξάμμωσης διαμορφώνεται κανάλι ηρεμίας για την διαχωρισμό των επιπλεόντων, τα οποία στη συνέχεια απομακρύνονται με διάταξη σάρωσης από ανοξείδωτο χάλυβα, προς θάλαμο συγκέντρωσης, από όπου μέσω αντλίας οδηγούνται στη ζώνη συμπίεσης του κοχλία εσχαρισμάτων για την διάθεσή τους μαζί με τα εσχαρίσματα.

Στο κατώτερο σημείο της δεξαμενής εξάμμωσης θα υπάρχει χειροκίνητη βάνα για την εκκένωση και τον καθαρισμό της διάταξης. Η εκκένωση κάθε διάταξης θα γίνεται προς το δίκτυο στραγγιδίων της ΕΕΛ.

Το συγκρότημα προεπεξεργασίας θα είναι πλήρως κλειστό με στόμια απομάκρυνσης του δύσομου αέρα προς την μονάδα απόσμησης.

Το συγκρότημα προεπεξεργασίας θα έχει τοπικό πίνακα με PLC, το οποίο θα ελέγχει την λειτουργία όλου του συγκροτήματος (εσχάρωση, εξάμμωση, συμπιεστής εσχαρισμάτων, μεταφορικός κοχλίας άμμου, διαχωριστής άμμου, μεταφορικός κοχλίας μεταφοράς εσχαρισμάτων, σύστημα απολίπανσης) και θα είναι τμήμα της προμήθειας του κατασκευαστή του συγκροτήματος προεπεξεργασίας. Στον πίνακα της μονάδας θα περιλαμβάνονται τα εξής:

- 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.
- Μέτρηση στάθμης ανάντη και κατόντη της εσχάρωσης για τον αυτόματο έλεγχο λειτουργίας του βραχίονα εσχάρωσης.
- 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

Εξοπλισμός καθίζησης

Διατάξεις εισόδου και εξόδου λυμάτων

Η είσοδος των λυμάτων στην δεξαμενή θα πρέπει να σχεδιαστεί έτσι ώστε να μειώνεται η κινητική ενέργεια και να γίνεται άμεση ανάπτυξη της φλέβας σε όλο το πλάτος της δεξαμενής. Για τον σκοπό αυτό θα πρέπει να προβλεφθούν κατάλληλες διατάξεις και διαφράγματα στην είσοδο των λυμάτων της δεξαμενής καθίζησης.

Η απομάκρυνση του διαυγασμένου υγρού θα πρέπει να 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. Για τον σκοπό αυτό θα πρέπει να ληφθούν όλα τα απαραίτητα μέτρα (π.χ. φράγματα επιπλεόντων κτλ.).

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

Σαρωτές ιλύος

Οι κυκλικές και ορθογωνικές δεξαμενές καθίζησης θα 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

Παλινδρομικές γέφυρες ορθογωνικών δεξαμενών

Η παλινδρομική γέφυρα κινείται κατά μήκος της ορθογωνικής δεξαμενής καθίζησης και ο σαρωτής ιλύος συλλέγει την ιλύ προς τον κώνο ιλύος. Κατά την διαδικασία σάρωσης οι λεπίδες σάρωσης ολισθαίνουν πάνω στον πυθμένα της δεξαμενής, ενώ κατά την ανάστροφη κίνηση ανυψώνονται μέσω ανυψωτικού μηχανισμού. Η ταχύτητα σάρωσης θα ανέρχεται σε 5m/sec, ενώ η ταχύτητα ανάστροφης κίνησης της παλινδρομικής γέφυρας μπορεί να είναι 2πλάσια έως 3πλάσια της ταχύτητας σάρωσης.

Οι λεπίδες ελάχιστου ύψους 300mm, θα είναι κατασκευασμένες από ανοξείδωτο χάλυβα AISI 304 και θα πρέπει να διαθέτουν λωρίδα από ελαστικό ύψους τουλάχιστον 100 mm, εύκολα ρυθμιζόμενη και αντικαταστάσιμη. Οι λεπίδες του ξέστρου έλκονται από σωληνωτές κατάλληλα διαμορφωμένες ράβδους από ανοξείδωτο χάλυβα AISI 304 και 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. Θα πρέπει να παρέχεται η δυνατότητα ανύψωσης των λεπίδων σάρωσης χειροκίνητα για επιθεώρηση και συντήρηση. Εφ' όσον ορίζεται στις Ειδικές Προδιαγραφές και την Μελέτη η ανύψωση των λεπίδων θα γίνεται με ηλεκτροκίνητο ανυψωτικό μηχανισμό κινούμενο μέσω κινητήρα πέδησης.

Η γέφυρα πρέπει να έχει διάδρομο από εσχαρωτό δάπεδο, ελάχιστου πλάτους 0,60 m με κιγκλιδώματα και παραπέτο ύψους 1,00 m. Η γέφυρα στηρίζεται στα άκρα της σε δύο φορεία, τα οποία κινούνται στην στέψη της δεξαμενής. Η κίνηση στους κινητήριους τροχούς δίδεται είτε απ' ευθείας είτε από έναν κινητήρα, που βρίσκεται κάτω από την γέφυρα και δύο αξόνων. Στο εσωτερικό τοίχωμα της δεξαμενής θα κινούνται οι κατευθυντήριοι τροχοί για την εξασφάλιση της ευθύγραμμης κίνησης της παλινδρομικής γέφυρας, χωρίς πλάγιες μετακινήσεις.

Μπροστά από τους κινητήριους τροχούς της γέφυρας θα πρέπει να τοποθετηθούν οριοδιακόπτες για το σταμάτημα της γέφυρας στην περίπτωση ανίχνευσης εμποδίων. Οριοδιακόπτες πρέπει επίσης να τοποθετηθούν και στο πέρας της διαδρομής της παλινδρομικής γέφυρας για το σταμάτημα της στην περίπτωση υπέρβασης. Εξάλλου θα πρέπει να προβλεφθούν κατάλληλες διατάξεις για το σταμάτημα της παλινδρομικής γέφυρας, στην περίπτωση που ανιχνευθεί πλάγια μετακίνησή της ή/και «σπινάρισμα» των κινητηρίων τροχών.

Η ανύψωση των λεπίδων θα γίνεται χειροκίνητα και σε περίπτωση, που προδιαγράφεται σχετικά, με ηλεκτροκίνητο ανυψωτικό μηχανισμό κινούμενο μέσω κινητήρα πέδησης.

Σύμφωνα με EN 12255-3, η φόρτιση του σαρωτή θα πρέπει να λαμβάνεται ίση με 250N/m. Το κινητό φορτίο της παλινδρομικής 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.

Η κίνηση στην παλινδρομική γέφυρα θα δίδεται από κινητήρα πέδησης. Ο κινητήρας θα είναι τύπου βραχυκυκλωμένου δρομέα σχεδιασμένος για συνεχή λειτουργία (S1), σύμφωνα με EN 60034-1, με βαθμό προστασίας IP55. Εφ' όσον δεν προδιαγράφεται διαφορετικά, ο συντελεστής χρήσης (service factor) του ηλεκτρομειωτήρα της γέφυρας θα λαμβάνεται ίσος με 1,50 και το σύστημα μεταδόσης κίνησης θα είναι υπολογισμένο για συνεχή λειτουργία 20.000 ωρών.

Στην γέφυρα θα τοποθετηθεί ο πίνακας ελέγχου του σαρωτή κατασκευασμένος από ανοξείδωτο χάλυβα με βαθμό προστασίας IP 55, που θα τροφοδοτείται από εύκαμπτο 8πολικό καλώδιο, εκτός εάν ορίζεται διαφορετικά στις Ειδικές Προδιαγραφές και την Μελέτη. Το καλώδιο θα κινείται σε τρόλεϊ ή σε στροφέιο με ακροκιβώτιο. Η κίνηση του στροφέιου θα γίνεται μέσω κινητήρων πέδησης.

Στον ηλεκτρικό πίνακα του σαρωτή θα πρέπει να περιλαμβάνονται:

- Κύριος διακόπτης

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

Περιστρεφόμενες γέφυρες με περιφερειακή κίνηση

Η συλλογή της ιλύος από τον πυθμένα κυκλικών δεξαμενών καθίζησης προς τον κώνο ιλύος γίνεται από σαρωτή, ο οποίος θα φέρεται από 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 πρέπει να έχουν επαρκή αλληλοεπικάλυψη και να διαμορφώνουν λογαριθμική έλικα.

Εάν στις Ειδικές Προδιαγραφές και στην Μελέτη δεν προδιαγράφεται διαφορετικά, οι δεξαμενές καθίζησης διαμέτρου μέχρι και 20 m θα έχουν ακτινικό σαρωτή, οι δεξαμενές διαμέτρου μέχρι και 40 m θα έχουν ακτινικό σαρωτή που θα εκτείνεται περίπου κατά το 1/5 και πέραν του κέντρου της δεξαμενής, ενώ για μεγαλύτερες δεξαμενές ο σαρωτής πρέπει να είναι διαμετρικός.

Οι λεπίδες, ελάχιστου ύψους 300mm, θα είναι κατασκευασμένες από ανοξείδωτο χάλυβα AISI 304 και θα πρέπει να διαθέτουν λωρίδα από ελαστικό, ύψους τουλάχιστον 100mm, εύκολα ρυθμιζόμενη και αντικαταστάσιμη. Οι λεπίδες του ξέστρου έλκονται από σωληνωτές κατάλληλα διαμορφωμένες ράβδους από ανοξείδωτο χάλυβα AISI 304 και 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 πρέπει να έχει διάδρομο από εσχарωτό δάπεδο, ελάχιστου πλάτους 0,60 m με κιγκλιδώματα και παραπέτο ύψους περί τα 100 mm. Η γέφυρα 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 παλινδρομικής γέφυρας θα λαμβάνεται $1,5 \text{ kN/m}^2$ 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 διαθέτει κινητήριο και μη κινητήριο τροχό. Ο κινητήρας 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. Εφ' όσον δεν προδιαγράφεται διαφορετικά, ο συντελεστής χρήσης (service factor) του ηλεκτρομειωτήρα της γέφυρας θα λαμβάνεται ίσος με 1,50 και το σύστημα μεταδόσης κίνησης θα είναι υπολογισμένο για συνεχή λειτουργία 20.000 ωρών.

Η έδραση της γέφυρας στην κεντρική κολώνα γίνεται μέσω δακτυλοειδούς 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. Εφ' όσον δεν προδιαγράφεται διαφορετικά, ο ενσφαιρος τριβέας θα είναι υπολογισμένος για συνεχή λειτουργία 50.000 ωρών.

Τα καλώδια ηλεκτρικής παροχής πρέπει να 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, εκτός εάν ορίζεται διαφορετικά στις Ειδικές Προδιαγραφές και στην Μελέτη.

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:

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

Σαρωτές με αλυσίδα

Εκτός εάν προδιαγράφεται διαφορετικά, ο σαρωτής με αλυσίδα θα διαθέτει λεπίδες σάρωσης κάθε έξι μέτρα, που θα εκτείνονται σε όλο το πλάτος της δεξαμενής. Οι λεπίδες σάρωσης ολισθαίνουν στον πυθμένα της δεξαμενής κατά την κίνηση συλλογής της ιλύος (σε τροχούς κύλισης) και πάνω σε ράγες κατά την ανάστροφη κίνηση. Σύμφωνα με το DIN 19569-2, το κατακόρυφο βέλος κάμψης της λεπίδας δεν θα είναι μεγαλύτερο από 1cm, και η οριζόντια μεγαλύτερη από 1/100 (όπου 1: το μήκος της λεπίδας). Εξάλλου η μέγιστη τάση, που θα παραλαμβάνουν οι αλυσίδες, δεν πρέπει να ξεπερνά το 8,5% της τάσης θραύσης.

Ο ηλεκτρομειωτήρας μεταδίδει περιστροφική κίνηση στον οδοντωτό τροχό της κεφαλής που περιστρέφει τον πρωτεύοντα άξονα μαζί με τον οποίο περιστρέφονται οι κινητήριοι τροχοί των δύο αλυσίδων, οι οποίες φέρουν τις λεπίδες σάρωσης. Επί πλέον του κινητήριου γραναζιού, κάθε αλυσίδα οδηγείται και από άλλα τρία γρανάζια περιστρεφόμενα ελεύθερα στα άκρα της δεξαμενής. Η ταχύτητα σάρωσης θα ανέρχεται σε 2m/sec

Θα πρέπει να υπάρχει σύστημα τάνυσης της αλυσίδας και ευθυγράμμισης των γραναζιών. 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. Επίσης για την εξασφάλιση της καλής λειτουργίας του ξέστρου θα πρέπει να διασφαλίζεται η καθετότητα των λεπίδων σάρωσης με τα πλευρικά τοιχώματα της δεξαμενής. Για τον σκοπό αυτό ο προμηθευτής του ξέστρου μαζί με τον κύριο εξοπλισμό πρέπει να προσφέρει κατάλληλες διατάξεις (π.χ. ανιχνευτές θέσης proximity switch) που θα διακόπτουν την λειτουργία του σαρωτή στην περίπτωση που το ένα άκρο της λεπίδας καθυστερήσει να διέλθει πέραν ενός προκαθορισμένου ρυθμίσιμου χρονικού διαστήματος σε σχέση με το άλλο άκρο.

Εφ' όσον δεν προδιαγράφεται διαφορετικά, ο συντελεστής χρήσης (service factor) του ηλεκτρομειωτήρα θα λαμβάνεται ίσος με 1,50 και ο κινητήρας θα είναι υπολογισμένος για συνεχή λειτουργία 20.000 ωρών, ενώ το σύστημα μεταδόσης κίνησης για συνεχή λειτουργία 50.000 ωρών.

Δίπλα στο κινητήρα θα τοποθετηθεί ο πίνακας ελέγχου του σαρωτή κατασκευασμένος από ανοξείδωτο χάλυβα με βαθμό προστασίας IP55. Στον ηλεκτρικό πίνακα του σαρωτή θα πρέπει να περιλαμβάνονται:

- Κύριος διακόπτης
- Επιλογικός διακόπτης Χειροκίνητης/Αυτόματης λειτουργίας

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

Σαρωτές με αναρρόφηση

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

Στην περίπτωση που χρησιμοποιούνται σαρωτές λύος με αναρρόφηση, θα πρέπει να διασφαλίζεται ότι η λύς 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 λύος 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 παλινδρομικές και περιστρεφόμενες γέφυρες αντίστοιχα.

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.

Η συλλογή των επιπλεόντων στις ορθογωνικές δεξαμενές καθίζησης γίνεται σε:

- σταθερό κανάλι,
- σε συλλεκτήρα επιπλεόντων ή
- κοχλία συνεχούς συλλογής επιπλεόντων

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 των επιπλεόντων πρέπει να συνοδεύονται από σύστημα πλύσης με βιομηχανικό νερό (π.χ. καταιονιστήρες, δικλίδες έκπλυσης κτλ.), ώστε να εξασφαλίζεται η απρόσκοπτη απομάκρυνση επιπλεόντων από την δεξαμενή.

Σταθερό κανάλι επιπλεόντων ορθογωνικής δεξαμενής

Το σταθερό κανάλι διαμορφώνεται με γλίστρα ελάχιστου μήκους 0,70 m, με κλίση 15⁰ περίπου ως προς την οριζόντια, η οποία πρέπει να καταλήγει τουλάχιστον 10 cm πάνω από την Ανωτάτη Στάθμη Υγρού

(ΑΣΥ). Το αρθρωτό ξέστρο επιπλεόντων ωθεί τα επιπλέοντα μέσω της γλίστρας στην διώρυγα συλλογής, από όπου στη συνέχεια απομακρύνονται εκτός της δεξαμενής.

Συλλεκτήρας επιπλεόντων

Στην περίπτωση εγκατάστασης συλλεκτήρα επιπλεόντων, αυτός θα είναι κατασκευασμένος από σωλήνα από ανοξείδωτο χάλυβα, ελάχιστης διαμέτρου DN250 και θα εξέχει περί τα 10 cm από την ΑΣΥ. Ο συλλεκτήρας θα πρέπει να συνοδεύεται με actuator για την περιστροφική του κίνηση, ώστε, μετά από ένα κύκλο σάρωσης ή σε τακτά χρονικά διαστήματα να βυθίζεται το ανάντη χείλος του και τα επιπλέοντα να υπερχειλίζουν στον συλλεκτήρα και να οδηγούνται εκτός της δεξαμενής.

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 ανηρημένο 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.

Κινούμενη διώρυγα επιπλεόντων

Η περιστρεφόμενη γέφυρα της δεξαμενής καθίζησης φέρει διώρυγα επιπλεόντων, ενώ στην δεξαμενή εγκαθίσταται και δεύτερη περιστρεφόμενη γέφυρα, από την οποία αναρτάται ακτινικό ξέστρο επιπλεόντων. Η γέφυρα αυτή κινείται μπροστά από την κυρίως γέφυρα της δεξαμενής με μεγαλύτερη ταχύτητα και με την λεπίδα σάρωσης πάνω από την επιφάνεια του νερού. Στη συνέχεια η γέφυρα αυτή σταματά την κίνησή της, κατεβάζει το ξέστρο επιπλεόντων και καθώς η κυρίως γέφυρα της καθίζησης συνεχίζει την περιστροφική της κίνηση, τα επιπλέοντα εγκλωβίζονται ανάμεσα στις δύο γέφυρες.

Όταν οι δύο γέφυρες προσεγγίσουν η μία την άλλη, τότε με κατάλληλο μηχανισμό (π.χ. ολισθητήρα, actuator κτλ.), βυθίζεται το ανάντη χείλος της διώρυγας και έτσι όλα τα επιπλέοντα οδηγούνται σε αυτήν. Στη συνέχεια από την διώρυγα τα επιπλέοντα απομακρύνονται μέσω αντλίας εκτός της δεξαμενής.

Μέσω διάταξης μέτρησης της στάθμης, το ξέστρο επιπλεόντων και οι διατάξεις βύθισης της διώρυγας παρακολουθούν την διακύμανση της στάθμης στην δεξαμενή, ώστε να εξασφαλίζεται ότι δεν απομακρύνονται και διαυγασμένα λύματα μαζί με τα επιπλέοντα.

Κοχλίας συνεχούς συλλογής επιπλεόντων

Η περιστρεφόμενη ακτινική γέφυρα της δεξαμενής καθίζησης φέρει ανηρημένο κατά το μήκος της ένα οριζόντιο στεγανό κοχλιομεταφορέα ο οποίος επιπλέει στη στάθμη των λυμάτων της δεξαμενής και ακολουθεί τη γέφυρα κατά την κίνηση της.

Ο κοχλιομεταφορέας περιστρέφεται με ανεξάρτητο σύστημα κίνησης γύρω από τον άξονα του και συλλέγει τα επιπλέοντα στο ένα άκρο του, σε ρυθμιζόμενη καθ' ύψος χοάνη συλλογής. Στη χοάνη συλλογής εγκαθίσταται υποβρύχια αντλία η οποία προωθεί τα συλλεχθέντα επιπλέοντα εκτός της δεξαμενής. Ο κοχλίας είναι στεγανός και επιπλέει στην επιφάνεια της δεξαμενής και έτσι παρακολουθεί τη στάθμη υγρού και έτσι η απαγωγή των επιπλεόντων είναι συνεχής και ανεξάρτητη των διακυμάνσεων του υδραυλικού φορτίου. Ο κοχλιομεταφορέας, διαμέτρου Φ1000, θα είναι κατασκευασμένος από ανοξείδωτο χάλυβα AISI 304.

Συστήματα αερισμού

Επιφανειακοί αεριστήρες

Κάθε αεριστήρας θα παρέχεται πλήρης με ηλεκτροκινητήρα, σύστημα μετάδοσης κίνησης, πτερωτή, στιβαρή βάση στήριξης καθώς και όλα τα μικροϋλικά τα απαραίτητα για τη στήριξή του, πρέπει να είναι τυποποιημένο εργοστασιακό προϊόν κατασκευαστή, που διαθέτει ISO 9001 ή ισοδύναμο για τον σχεδιασμό και την κατασκευή τέτοιου εξοπλισμού, με εμπειρία, η οποία πρέπει να αποδεικνύεται με κατάλογο έργων στα οποία εγκαταστάθηκε παρόμοιος εξοπλισμός. Απαγορεύεται η συναρμολόγηση από τον Ανάδοχο από εξαρτήματα (πτερωτή, ηλεκτροκινητήρας, μειωτήρας, βάση, άξονας, σύνδεσμος) διαφόρων κατασκευαστών.

Το σύστημα αερισμού θα είναι επαρκώς διαστασιολογημένο ώστε να μην δημιουργούνται περιοχές ανεπαρκούς οξυγόνωσης. Ο αριθμός, η θέση και η δυναμικότητα των αεριστήρων θα πρέπει να προσδιοριστούν λαμβάνοντας υπόψη τις διαστάσεις του βιολογικού αντιδραστήρα και την εξασφάλιση ικανοποιητικής οξυγόνωσης και ανάδευσης του ανάμικτου υγρού.

Εάν δεν προδιαγράφεται ειδικά, άξονας και πτερωτή του αεριστήρα θα είναι κατασκευασμένα είτε από χάλυβα με κατάλληλη αντιδιαβρωτική προστασία (π.χ. εποξειδική βαφή συνολικού πάχους τουλάχιστον 350 μm) ή από ανοξείδωτο χάλυβα. Επιτρέπεται επίσης κατασκευή της πτερωτής από GRP κατά την τυποποίηση του κατασκευαστή. Ο κινητήρας θα έχει προστασία IP55 και η ονομαστική ισχύς πρέπει να είναι μεγαλύτερη από την μέγιστη απορροφούμενη στον άξονα της πτερωτής στο μέγιστο φορτίο. Ο συντελεστής χρήσης (service factor) του ηλεκτρομειωτήρα θα λαμβάνεται ίσος με 2,00, ενώ τα έδρανα θα σχεδιαστούν για συνεχή λειτουργία τουλάχιστον 50.000 ωρών.

Εάν προβλέπεται στους περιβαλλοντικούς όρους, για κάθε αεριστήρα θα πρέπει να τοποθετηθούν ειδικά καλύμματα για περιορισμό έκλυσης σταγονιδίων και μείωση του θορύβου. Τα καλύμματα θα είναι από κατάλληλο αντιδιαβρωτικό υλικό και θα είναι σχεδιασμένα από τον κατασκευαστή των αεριστήρων, ο οποίος θα πρέπει να εγγυάται την απόδοση του συστήματος αεριστήρα - καλύμματος. Στην περίπτωση που απαιτείται από τους περιβαλλοντικούς όρους, ο κινητήρας των αεριστήρων θα διαθέτει ηχομονωτικό κάλυμμα, ώστε να τηρούνται τα προδιαγεγραμμένα όρια (βλ. Κεφάλαιο Α του παρόντος). Στη περίπτωση αυτή θα πρέπει να εξασφαλιστεί επαρκής εξαερισμός για την αποφυγή υπερθέρμανσης του κινητήρα.

Στις Ειδικές Προδιαγραφές και στην Μελέτη προσδιορίζεται ο τρόπος ρύθμισης της παροχής οξυγόνου. Η ρύθμιση της παροχής οξυγόνου μπορεί να γίνει με έναν από τους παρακάτω τρόπους:

- Διακοπτόμενη λειτουργία αεριστήρων. Στην περίπτωση αυτή θα πρέπει να διασφαλίζεται η ανάμιξη με πρόσθετους αναδευτήρες
- Αλλαγή στροφών περιστροφής της πτερωτής είτε βαθμιδωτά (π.χ. κινητήρας δύο ταχυτήτων) ή συνεχώς μέσω ρυθμιστή στροφών
- Μεταβολή της βύθισης της πτερωτής, μέσω ρυθμιζόμενου υπερχειλιστή στην έξοδο της δεξαμενής

Αερισμός με διάχυση αέρα

Εάν δεν προδιαγράφεται διαφορετικά, για τον αερισμό των λυμάτων θα χρησιμοποιούνται διαχυτήρες λεπτής φυσαλίδας (μέση διάμετρος φυσαλίδας 1,5mm - 2,0mm), τύπου ελαστικής μεμβράνης από EPDM με μεγάλη μηχανική αντοχή και ανθεκτικότητα σε χημική αλλοίωση. Οι διαχυτήρες θα είναι εφοδιασμένοι με βαλβίδα αντεπιστροφής, που θα εμποδίζει την είσοδο λυμάτων, σε περίπτωση διακοπής της παροχής αέρα. Η βαλβίδα αντεπιστροφής μπορεί να αποτελεί τμήμα της μεμβράνης κατάλληλα διαμορφωμένο, που να φράσσει τη διέλευση του υγρού στις σωληνώσεις αέρα ή ανεξάρτητο ειδικό τεμάχιο κατασκευασμένο από πλαστικό υλικό.

Η διάταξη των διαχυτήρων θα καλύπτει ομοιόμορφα τον πυθμένα της ζώνης αερισμού για την αποφυγή ασύμμετρων καταστάσεων παροχής οξυγόνου και ανάδευσης. Η μέγιστη παροχή αέρα ανά μονάδα ενεργού επιφάνειας μεμβράνης διάχυσης κατά την λειτουργία δεν θα ξεπερνά τα 120 Nm³/h. m², ενώ για

την εξασφάλιση επαρκούς ανάμιξης στην αερόβια ζώνη η ελάχιστη παροχή αέρα πρέπει να είναι τουλάχιστον $2,0 \text{ Nm}^3/\text{h}$ ανά m^2 επιφάνειας δεξαμενής.

Ο αριθμός των διαχυτήρων κάθε συστοιχίας και κάθε δεξαμενής συνολικά θα πρέπει να προσδιοριστούν από τον προμηθευτή λαμβάνοντας υπόψη τις διαστάσεις του βιολογικού αντιδραστήρα και των επιμέρους ζωνών, καθώς επίσης και την εξασφάλιση ικανοποιητικής οξυγόνωσης και ανάδευσης του ανάμικτου υγρού. Οι διαχυτήρες πρέπει να είναι βιομηχανικό προϊόν κατασκευαστή, που διαθέτει ISO 9001, ή ισοδύναμο για τον σχεδιασμό και την κατασκευή παρόμοιου εξοπλισμού, και εμπειρία, η οποία πρέπει να αποδεικνύεται με κατάλογο έργων στα οποία εγκαταστάθηκε παρόμοιος εξοπλισμός του κατασκευαστή.

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. Επίσης θα πρέπει να προβλεφθούν παγίδες συμπυκνωμάτων και κρουνοί αποστράγγισης για κάθε συστοιχία. Οι αγωγοί διανομής αέρα που θα φέρουν τους διαχυτές θα στηρίζονται στον πυθμένα της δεξαμενής σε ειδικά στηρίγματα από ανοξείδωτο χάλυβα ή GRP, ρυθμίσιμα καθ' ύψος ώστε να είναι δυνατή η τοποθέτηση των διαχυτών στο ίδιο οριζόντιο επίπεδο..

Η διάμετρος των σωληνώσεων αέρα θα υπολογιστούν, ώστε η ταχύτητα αέρα να μην ξεπερνά τα 15 m/sec , ενώ στο δίκτυο αέρα πρέπει να προβλεφθούν κατάλληλα εξαρτήματα σύνδεσης των σωληνώσεων, ικανά να παραλαμβάνουν τις διαμήκεις παραμορφώσεις τους, λόγω συστολοδιαστολών,

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, που θα είναι εγκατεστημένοι σε αίθουσα με κατάλληλη ηχομόνωση και εξαερισμό.

Στις Ειδικές Προδιαγραφές και στην Μελέτη προσδιορίζεται ο τρόπος ρύθμισης της παροχής οξυγόνου. Η ρύθμιση της παροχής οξυγόνου μπορεί να γίνει με έναν από τους παρακάτω τρόπους:

- Διακοπτόμενη λειτουργία φυσητήρων αέρα. Στην περίπτωση αυτή θα πρέπει να διασφαλίζεται η ανάμιξη με πρόσθετους αναδευτήρες
- Αλλαγή στροφών περιστροφής των φυσητήρων είτε βαθμιδωτά (πχ. κινητήρας δύο ταχυτήτων) ή συνεχώς μέσω ρυθμιστή στροφών
- Ρύθμιση των οδηγητικών πτερυγίων εισόδου ή/και εξόδου των φυγοκεντρικών συμπιεστών (turbo compressors)
- Ρύθμιση των δικλείδων προσαγωγής αέρα σε κάθε βιολογικού αντιδραστήρα σε συνδυασμό με την αυξομείωση της παροχής αέρα από τους φυσητήρες, ανάλογα με την πίεση στον συλλέκτη εξόδου των φυσητήρων

Συστήματα ανάδευσης

Γενικά

Ο αριθμός, η θέση και τα χαρακτηριστικά των αναδευτήρων (τύπος, ισχύς, στροφές, διάμετρος πτερωτής κτλ.) θα επιλεχτούν από κατασκευαστή – προμηθευτή του σχετικού εξοπλισμού, λαμβάνοντας υπόψη τις ιδιαιτερότητες της διεργασίας που θα επιτελείται στη δεξαμενή, τη γεωμετρία της δεξαμενής, την συγκέντρωση στερεών κτλ. Για τον σκοπό αυτό η τεχνική προσφορά θα συνοδεύεται από σχετικό φύλλο υπολογισμού, το οποίο θα εκδίδεται με τη χρήση ειδικού λογισμικού του κατασκευαστή και με το οποίο θα τεκμηριώνεται η επιλογή και ο σχεδιασμός του συστήματος ανάμιξης από τον κατασκευαστή ή τον προμηθευτή του σχετικού εξοπλισμού.

Πρωθητήρες ροής

Ως πρωθητήρες ροής θα χρησιμοποιούνται υποβρύχιοι χαμηλόστροφοι αναδευτήρες οριζόντιου άξονα, με προπέλα μεγάλης διαμέτρου (τουλάχιστον 850 mm) και μειωτήρα στροφών. Εγκαθίστανται σε επιμήκεις ορθογώνιες δεξαμενές ή δεξαμενές carousel με ροή ανακυκλοφορίας και όχι σε δεξαμενές

πλήρους ανάμειξης. Θα προσδίδουν στο υγρό γραμμική ταχύτητα ροής 0,24 m/s ως 0,28 m/s και ειδική ισχύ ανάδευσης κατά ISO 21630.

Η προπέλα του αναδευτήρα θα αποτελείται από δύο ή περισσότερα πτερύγια κατασκευασμένα από πολυουρεθάνη, πολυεστέρα, fibreglass ή συνδυασμό αυτών ή άλλο κατάλληλο συνθετικό πολυμερές υλικό, απρόσβλητο στη χημική διάβρωση και ανθεκτικό στη μηχανική φθορά, αλλά και με επαρκή ελαστικότητα ώστε να απορροφά τις απότομες ωθήσεις, που προκύπτουν κυρίως κατά την εκκίνηση του αναδευτήρα, χωρίς κίνδυνο θραύσης της προπέλας. Τα πτερύγια θα έχουν τη δυνατότητα να απορροφούν κάθε αλλαγή στο υδραυλικό φορτίο.

Η μορφή του πτερυγίου είναι τέτοια ώστε να αποφεύγεται η έμφραξη και το μπλοκάρισμα της. Η προπέλα θα πρέπει να είναι ικανή να χειρίζεται στερεά, ινώδη ή μακρόινα υλικά, παχιά λάσπη και άλλα υλικά τα οποία συναντώνται σε συνήθης εφαρμογές επεξεργασίας λυμάτων.

Τα κύρια εξαρτήματα του αναδευτήρα θα είναι κατασκευασμένα από χυτοσίδηρο ποιότητας GG25 (EN-GJL-250) ή καλύτερης, με λείες επιφάνειες και όλα τα εκτεθειμένα στο ρευστό παξιμάδια, βίδες και ροδέλες θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα AISI 304 ή καλύτερο.

Ο σχεδιασμός στεγανοποίησης των κυρίων μερών του αναδευτήρα θα στηρίζεται στην απευθείας επαφή μηχανικά κατεργασμένων μεταλλικών επιφανειών. Κρίσιμες μεταλλικές επιφάνειες όπου απαιτείται υδατοστεγανότητα θα είναι μηχανικά κατεργασμένες και συναρμοσμένες με στεγανοποιητικούς δακτυλίους.

Οι κινητήρες θα είναι κατάλληλα διαστασιολογημένοι ώστε η ψύξη να επιτυγχάνεται από το περιβάλλον ρευστό. Ο κινητήρας του αναδευτήρα θα είναι επαγωγικός, τύπου βραχυκυκλωμένου δρομέα, τοποθετημένος μέσα σε κέλυφος (περίβλημα), ο θάλαμος του οποίου θα είναι υδατοστεγής και θα είναι σχεδιασμένος για συνεχή λειτουργία ανάδευσης ρευστών θερμοκρασίας μέχρι 40°C και για 15 εκκινήσεις την ώρα.

Ο κινητήρας και ο αναδευτήρας θα είναι σχεδιασμένοι και συναρμολογημένοι από τον ίδιο κατασκευαστή. Όλοι οι τριβείς κύλισης (ρουλεμάν) πρέπει να είναι λιπασμένοι με γράσσο εφ' όρου ζωής και υπολογισμένοι για συνεχή λειτουργία 50.000 ωρών κατά ISO 281. Όλοι οι κινητήρες θα έχουν ενσωματωμένους θερμικούς διακόπτες, στο τύλιγμα κάθε φάσης, συνδεδεμένους σε σειρά. Οι θερμικοί διακόπτες θα ανοίγουν σε περίπτωση υψηλής θερμοκρασίας και μέσω ενός ρελέ ελέγχου, που θα τοποθετηθεί στον ηλεκτρικό πίνακα, θα διακόπτουν τη λειτουργία του κινητήρα ενεργοποιώντας το συναγερμό (alarm).

Ο σχεδιασμός του στυπιοθλίπτη εισόδου καλωδίου θα πρέπει να εξασφαλίζει υδατοστεγανότητα και να αποτρέπει τη διείσδυση υγρασίας από τους κλώνους των καλωδίων σε ελάχιστο βάθος 15 m. χωρίς να χρειάζεται ειδική σύσφιξη με συγκεκριμένη ροπή στρέψεως.

Κάθε αναδευτήρας θα είναι εφοδιασμένος με ένα θάλαμο ελαίου για το σύστημα στεγανοποίησης του άξονα και ένα δεύτερο για το κιβώτιο ταχυτήτων. Οι τάπες επιθεώρησης και αποστράγγισης του λαδιού θα είναι προσιτές από το εξωτερικό μέρος του αναδευτήρα.

Για την στεγανοποίηση του άξονα, κάθε αναδευτήρας θα είναι εφοδιασμένος τουλάχιστον με δύο εν σειρά, ανεξάρτητα, μηχανικά συστήματα στεγανοποίησης άξονα (μηχανικούς στυπιοθλίπτες) ανθεκτικούς στη φθορά και στη διάβρωση με δακτύλιους κατασκευασμένους εξ ολοκλήρου από καρβίδιο του πυριτίου (SiC) ή βολφραμίου (WC). Ο εξωτερικός μηχανικός στυπιοθλίπτης θα είναι τοποθετημένος μεταξύ του αναδεδόμενου ρευστού μέσου και του ενδιάμεσου θαλάμου στεγανοποίησης, ενώ ο εσωτερικός μηχανικός στυπιοθλίπτης θα είναι τοποθετημένος μεταξύ του ενδιάμεσου θαλάμου στεγανοποίησης και του θαλάμου του κινητήρα. Οι στυπιοθλίπτες θα λειτουργούν μέσα σε θάλαμο λαδιού, το οποίο με υδροδυναμικό τρόπο θα τους ψύχει και θα λιπαίνει τις λείες επιφάνειες τους με σταθερό ρυθμό. Προαιρετικά και συμπληρωματικά ο αναδευτήρας θα διαθέτει δύο ενδιάμεσους ακτινικούς δακτυλίους στεγανοποίησης, από πολυμερή στεγανοποιητικά υλικά (Viton, NBR κλπ).

Οι στυπιοθλίπτες δεν θα απαιτούν συντήρηση ούτε ρύθμιση και θα πρέπει να λειτουργούν χωρίς να προξενείται καταστροφή ή βλάβη τους, ανεξάρτητα με τη φορά περιστροφής τους.

Η διάταξη εγκατάστασης πρέπει να είναι τέτοια ώστε να μην απαιτείται είσοδος του προσωπικού στο υγρό φρεάτιο ή την δεξαμενή και να διευκολύνεται η ανέλκυση και η καθέλκυση του αναδευτήρα. Για την στήριξη και οδήγηση του αναδευτήρα στην θέση έδρασης θα χρησιμοποιείται ανοξείδωτη ή γαλβανισμένη κοιλοδοκός, διατομής και μήκους οδηγών αναλόγων του φορτίου. Ο αναδευτήρας θα στηρίζεται στη δοκό καθέλκυσης, μέσω ενός πλαισίου με ράουλα ολίσθησης, κατασκευασμένου από ανοξείδωτο χάλυβα, το οποίο θα έχει την δυνατότητα οδήγησης - ολίσθησης του συνολικού βάρους του αναδευτήρα και θα είναι ικανό να παραλαμβάνει την ώθηση που δημιουργεί αυτός.

Υποβρύχιοι αναδευτήρες δεξαμενών πλήρους ανάμιξης

Για τις δεξαμενές πλήρους ανάμιξης χρησιμοποιούνται αναδευτήρες μεσαίων και υψηλών στροφών οι οποίοι θα προσφέρουν σε κάθε περίπτωση ειδική ισχύ ανάδευσης τουλάχιστον 8 W/m^3 αναδευόμενου υγρού.

Αν δεν προδιαγράφεται διαφορετικά η ταχύτητα περιστροφής των αναδευτήρων δεν θα είναι μεγαλύτερη από 1.450 rpm. Η ταχύτητα θα επιτυγχάνεται είτε με απευθείας σύνδεση σε αργόστροφο ηλεκτροκινητήρα ή μέσω μειωτήρα στροφών.

Η προπέλα του αναδευτήρα θα αποτελείται από δύο ή τρία πτερύγια κατασκευασμένα από από ανοξείδωτο χάλυβα ποιότητας τουλάχιστον DIN 1.4571 (AISI 316) ή πολυουρεθάνη ή άλλο κατάλληλο συνθετικό πολυμερές υλικό, απρόσβλητο στη χημική διάβρωση και ανθεκτικό στη μηχανική φθορά. Το κέλυφος του κινητήρα θα είναι από χυτοσίδηρο GG-25 (EN-GJL-250) ή από ανοξείδωτο χάλυβα AISI 304, με λείες επιφάνειες. Όλα τα εκτεθειμένα στο ρευστό παξιμάδια, βίδες και ροδέλες θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα προδιαγραφών AISI 304.

Ο κινητήρας του αναδευτήρα θα είναι επαγωγικός, τύπου βραχυκυκλωμένου δρομέα, τοποθετημένος μέσα σε κέλυφος (περίβλημα), ο θάλαμος του οποίου θα είναι υδατοστεγής και θα είναι σχεδιασμένος για συνεχή λειτουργία ανάδευσης ρευστών θερμοκρασίας μέχρι 40°C και για 15 εκκινήσεις την ώρα.

Ο κινητήρας και ο αναδευτήρας θα είναι σχεδιασμένοι και συναρμολογημένοι από τον ίδιο κατασκευαστή. Οι έλκυστροι τριβείς πρέπει να είναι υπολογισμένοι για συνεχή λειτουργία 50.000 ωρών, κατά ISO 281.

Για την στεγανοποίηση του άξονα, κάθε αναδευτήρας με κιβώτιο μειωτήρα στροφών θα είναι εφοδιασμένος με δύο εν σειρά, ανεξάρτητα, μηχανικά συστήματα στεγανοποίησης άξονα (μηχανικούς στυπιοθλίπτες), έναν εξωτερικό και έναν εσωτερικό, ανθεκτικούς στη φθορά και στη διάβρωση με δακτύλιους κατασκευασμένους εξ ολοκλήρου από καρβίδιο του πυριτίου (SiC) ή βολφραμίου (WC).

Οι αναδευτήρες χωρίς κιβώτιο μειωτήρα στροφών θα διαθέτουν τουλάχιστον ένα μηχανικό στυπιοθλίπτη (για την εξωτερική στεγανοποίηση) και για την εσωτερική στεγανοποίηση της πλευράς του κινητήρα είτε δεύτερο μηχανικό στυπιοθλίπτη είτε στεγανοποιητικό δακτύλιο από πολυμερή στεγανοποιητικά υλικά (Viton, NBR κλπ).

Το συγκρότημα θα είναι ανηρτημένο σε ειδική διάταξη (οδηγό), ώστε να είναι δυνατή η τοποθέτησή του και η απομάκρυνσή του από την δεξαμενή, χωρίς να είναι αναγκαία η εκκένωσή της. Για το σκοπό αυτό το κέλυφος του αναδευτήρα πρέπει να διαθέτει κατάλληλο άγκιστρο, στο οποίο θα είναι μόνιμα προσδεδεμένη αλυσίδα ή συρματοσχοίνο ανέλκυσης.

Αν δεν νπροδιαγράφεται διαφορετικά η διάταξη εγκατάστασης πρέπει να είναι τέτοια ώστε να μην απαιτείται είσοδος του προσωπικού στο υγρό φρεάτιο ή την δεξαμενή και να διευκολύνεται η ανέλκυση και η καθέλκυση του αναδευτήρα. Για την στήριξη και οδήγηση του αναδευτήρα στην θέση έδρασης θα χρησιμοποιείται κοιλοδοκός από ανοξείδωτο χάλυβα, διατομής και μήκους οδηγών αναλόγων του φορτίου. Ο αναδευτήρας θα στηρίζεται στη δοκό καθέλκυσης, μέσω ενός πλαισίου με ράουλα ολίσθησης, κατασκευασμένου από ανοξείδωτο χάλυβα, το οποίο θα έχει την δυνατότητα οδήγησης - ολίσθησης του συνολικού βάρους του αναδευτήρα και θα είναι ικανό να παραλαμβάνει την ώθηση που δημιουργεί αυτός.

Αναδευτήρας κατακόρυφου άξονα

Οι αναδευτήρες θα είναι κατακόρυφοι, κατάλληλοι για τοποθέτηση σε γέφυρα και αποτελούνται από ηλεκτρομειωτήρα, από τον οποίο αναρτάται ο άξονας του αναδευτήρα. Ο άξονας θα στηρίζεται αποκλειστικά στο επάνω μέρος και δεν θα διαθέτει έδρανο στο κάτω μέρος, εντός των λυμάτων. Ανάλογα με το μέγεθος, ο άξονας θα αναρτάται είτε απ'ευθείας στον ηλεκτρομειωτήρα, ή θα υπάρχει ειδική διάταξη ανάρτησης, στο επάνω μέρος της οποίας θα συνδέεται ο ηλεκτρομειωτήρας.

Τα πτερύγια δεν θα είναι συγκολλημένα στον άξονα αλλά θα συνδέονται μεταξύ τους με κοχλίες περί τον άξονα ώστε να είναι εύκολη η αποσυναρμολόγηση τους. Ο άξονας και η πτερωτή των αναδευτήρων θα είναι κατασκευασμένα από ανοξείδωτο χάλυβα (AISI 304).

Ο ηλεκτρικός κινητήρας θα είναι ασύγχρονος, τριφασικός με βραχυκυκλωμένο δρομέα κλάσης μόνωσης F προστασίας IP 55. Ο συντελεστής χρήσης (service factor) του μειωτήρα θα λαμβάνεται ίσος με 1,50, ενώ ο κινητήρας και τα συστήματα μετάδοσης κίνησης θα είναι υπολογισμένα για συνεχή λειτουργία 20.000 ωρών.

Πάχυνση ιλύος

Αναμοχλευτής ιλύος

Στους παχυντές βαρύτητας, ο αναμοχλευτής ιλύος θα είναι περιστρεφόμενος με κεντρική κίνηση, εκτός εάν προδιαγράφεται διαφορετικά 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. Εφ' όσον δεν προδιαγράφεται διαφορετικά, 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 ανοξειδωτος άξονας (AISI 304), ο οποίος θα είναι συγκολλημένος σε ανοξειδωτη πλάκα με οπές, που θα είναι στερεωμένη στον κώνο του πυθμένα με ανοξειδωτους κοχλίες.

Μηχανική πάχυνση της ιλύος

Η μηχανική πάχυνση της ιλύος μπορεί να γίνεται σε τύμπανα πάχυνσης, τράπεζες πάχυνσης, φυγοκεντρητές κτλ. Οι μονάδες μηχανικής πάχυνσης λειτουργούν αυτόματα, συνοδεύονται από μονάδες παρασκευής και δοσομέτρησης πολυηλεκτρολύτη και εγκαθίστανται εντός κτιρίου με επαρκή εξαερισμό. Στη περίπτωση που προδιαγράφεται σχετικά, οι μονάδες μηχανικής πάχυνσης μπορεί να είναι σε ενιαίο συγκρότημα με τις μονάδες αφυδάτωσης. 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 προδιαγραφές σχετικά με τον εξοπλισμό των μονάδων αφυδάτωσης, που αναφέρονται παρακάτω (9.11) ισχύουν και για τον εξοπλισμό μηχανικής πάχυνσης.

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.

Αναερόβια χώνευση ιλύος

Θόλος χωνευτή

Στην οροφή του χωνευτή θα εγκατασταθεί μεταλλικός θόλος με όλες συσκευές, σωληνώσεις κτλ. για την λειτουργία του χωνευτή. Ο θόλος του χωνευτή θα πρέπει κατ' ελάχιστον να διαθέτει:

- Βαλβίδα διπλής ενέργειας (υπερπίεσης κενού)
- Φλογοπαγίδα
- Στόμια απαγωγής βιοαερίου: ένα για την τροφοδοσία των αεριοφυλακίων και ένα για τους συμπιεστές βιοαερίου, εφ' όσον προβλέπεται ανάμιξη με βιοαέριο
- Θυρίδα επιθεώρησης με κάλυμμα από γυαλί ασφαλείας και χειροκίνητο καθαριστήρα (εσωτερικά και εξωτερικά).

Σε όλα τα σημεία ελέγχου στην οροφή του χωνευτή θα πρέπει να παρέχεται ασφαλής πρόσβαση, σύμφωνα με τις σχετικές Προδιαγραφές.

Ο θόλος θα κατασκευασθεί από χαλύβδινο έλασμα ελάχιστου πάχους 6 mm. Η εσωτερική αντιδιαβρωτική προστασία θα περιλαμβάνει επάλειψη με coal tar epoxy ή epoxy polyamide. Η εξωτερική επιφάνεια θα προστατεύεται με βαφή πολυουρεθάνης, αλουμινίου ή ασφαλτικής βάσης.

Σύστημα ανάμιξης χωνευτών

Το σύστημα ανάδευσης των χωνευτών πρέπει να είναι αποτελεσματικό, ανθεκτικό στη διάβρωση και ικανό να επιτύχει πλήρη ανάδευση του συνόλου του περιεχομένου του χωνευτή για συγκέντρωση ιλύος μέχρι και 8%. Το σύστημα θα πρέπει να επιτυγχάνει πλήρη ανάμιξη, ομοιόμορφη θερμοκρασία και να ελαχιστοποιείται η συσσώρευση άμμου στον πυθμένα και αφρών στην επιφάνεια.

Το σύστημα ανάμιξης θα σχεδιαστεί για εικοσιτετράωρη συνεχή λειτουργία και θα έχει την ικανότητα πλήρους ανακύκλωσης του περιεχομένου του χωνευτή το πολύ σε 4 ώρες (6 φορές ημερησίως).

Το σύστημα ανάδευσης θα πρέπει να προέρχεται από κατασκευαστικό οίκο με πλούσια εμπειρία σε παρόμοιες εφαρμογές, που θα διαθέτει ISO 9001 ή ισοδύναμο για τον σχεδιασμό και την κατασκευή παρόμοιων συστημάτων. Η διαστασιολόγηση και ο σχεδιασμός του συστήματος ανάδευσης, θα πρέπει υποχρεωτικά να γίνει από τον κατασκευαστή του συστήματος.

Αφυδάτωση ιλύος

Η αφυδάτωση της ιλύος γίνεται με την προσθήκη χημικών, κυρίως πολυηλεκτρολύτη, σε ταινιοφιλτρόπρεςες, φυγοκεντρητές, φιλτρόπρεςες κτλ. Ο σχεδιασμός των μονάδων και του εγκαθιστάμενου εξοπλισμού πρέπει να είναι σύμφωνος με την EN 12255-8.

Οι μονάδες αφυδάτωσης της ιλύος και ο συναφής εξοπλισμός (αντλίες, συγκρότημα προετοιμασίας χημικών κτλ.) θα βρίσκονται εντός κτιρίου, με επαρκή εξαερισμό και θα λειτουργούν αυτόματα, ενώ θα παρέχεται η δυνατότητα και χειροκίνητης λειτουργίας.

Συγκρότημα παρασκευής πολυηλεκτρολύτη

Το συγκρότημα παρασκευής πολυηλεκτρολύτη πρέπει να είναι αυτόματο και αποτελείται από:

- Δεξαμενή παρασκευής υγρού διαλύματος με αναδευτήρα σταθερών στοφών.
- Δεξαμενή ωρίμανσης διαλύματος, που θα διαθέτει αναδευτήρα σταθερών στροφών
- Δεξαμενή αποθήκευσης έτοιμου διαλύματος, με αργόστροφο αναδευτήρα. Στην δεξαμενή αποθήκευσης εγκαθίστανται δύο ζεύγη ηλεκτροδίων, το ένα για τον έλεγχο της διαδικασίας λειτουργίας και το δεύτερο για την προστασία των δοσομετρικών αντλιών.
- Ηλεκτρικό πίνακα διανομής και αυτοματισμών. Οι χειρισμοί θα πρέπει να μπορεί γίνονται χειροκίνητα ή αυτόματα.

Κάθε διαμέρισμα του συγκροτήματος πρέπει να έχει υπερχειλίση υψηλής στάθμης και κρουνό αποχέτευσης προς το δίκτυο στραγγιδίων της εγκατάστασης. Το νερό που χρησιμοποιείται για την προετοιμασία του διαλύματος πρέπει να είναι από το δίκτυο πόσιμου νερού της εγκατάστασης και η σωληνογραμμή πρέπει να διαθέτει όλα τα απαραίτητα υδραυλικά εξαρτήματα: μετρητή παροχής, ρυθμιστή πίεσης, αυτόματο διακόπτη, ηλεκτροβάνα κτλ.

Η τροφοδοσία της σκόνης θα γίνεται με δοσομετρικό κοχλία, ενώ εφόσον προδιαγράφεται σχετικά θα πρέπει να υπάρχει δυνατότητα και τροφοδότησης του συγκροτήματος με υγρό πολυηλεκτρολύτη (γαλάκτωμα). Για τον σκοπό αυτό θα πρέπει να διαθέτει:

Όλος ο παραπάνω εξοπλισμός περιλαμβανομένου και του ηλεκτρικού πίνακα πρέπει να είναι προϊόν ενός κατασκευαστή με εμπειρία σε παρόμοια συστήματα, έτσι ώστε να εξασφαλίζεται η συμβατότητα των επιμέρους τμημάτων του.

Ταινιοφιλτρώπρεσα

Οι ταινιοφιλτρώπρεςες θα έχουν τρεις διακεκριμένες ζώνες λειτουργίας: ζώνη προαφυδάτωσης, ζώνη χαμηλής συμπίεσης και ζώνη υψηλής συμπίεσης. Κάθε ταινιοφιλτρώπρεσα θα συνοδεύεται με διάταξη κροκίδωσης της ιλύος με τον προστιθέμενο πολυηλεκτρολύτη. Το δοχείο θα είναι εξοπλισμένο με αργόστροφο αναδευτήρα για την καλύτερη και ταχύτερη ανάμιξη. Εφ' όσον προδιαγράφεται σχετικά, η ανάμιξη μπορεί να γίνει σε στατικούς σωληνωτού τύπου αναμίκτης.

Οι ταινιοφιλτρώπρεςες διακρίνονται σε:

- Χαμηλής συμπίεσης: λιγότερο από πέντε (5) κύλινδροι συμπίεσης, που μπορούν να επιτύχουν συγκέντρωση αφυδατωμένης ιλύος της τάξης του 16%
- Μέσης συμπίεσης: κύλινδροι συμπίεσης μεταξύ έξι (6) έως δέκα (10), που μπορούν να επιτύχουν συγκέντρωση αφυδατωμένης ιλύος της τάξης του 18%
- Υψηλής συμπίεσης: κύλινδροι συμπίεσης περισσότερο από ένδεκα (11), που μπορούν να επιτύχουν συγκέντρωση αφυδατωμένης ιλύος της τάξης του 20%

Το πλαίσιο επί του οποίου θα είναι συναρμολογημένα τα επιμέρους τμήματα της πρέσας θα είναι σχεδιασμένο για να μπορεί να παραλάβει όλα τα στατικά και δυναμικά φορτία, χωρίς παραμορφώσεις και παραδασμούς κατά την λειτουργία της. Εφόσον προδιαγράφεται σχετικά θα πρέπει να προβλεφθούν προστατευτικά καλύμματα για την αποφυγή ατυχήματος (π.χ. καλύμματα μεταλλικού πλέγματος, ώστε να διασφαλίζεται η οπτική εποπτεία από τον χειριστή).

Όλα τα μεταλλικά μέρη που έρχονται σε επαφή με την ιλύ ή τα στραγγίδια θα είναι κατασκευασμένα από ανοξείδωτο χάλυβα ποιότητας τουλάχιστον (AISI 304). Οι άξονες των κυλίνδρων θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα. Τα έδρανα θα είναι στεγανά για προστασία από σκόνη και υγρά.

Οι κύλινδροι κύλισης και συμπίεσης θα έχουν κατάλληλη επένδυση από νάυλον ή άλλο ανθεκτικό υλικό, το οποίο θα έχει χαμηλό συντελεστή τριβής, προκειμένου να ελαχιστοποιείται η φθορά των ταινιών. Οι κύλινδροι κίνησης, και ευθυγράμμισης θα έχουν επένδυση από ελαστικό με επένδυση καουτσούκ.

Οι ταινίες αφυδάτωσης θα έχουν πλέξη με διαπερατότητα στον αέρα 450 μm και θα έχουν σχεδιαστεί για τάσεις 160 DaN. Η ένωση των δύο άκρων θα γίνεται με ειδικούς συνδετήρες από ανοξείδωτο χάλυβα, που θα εξασφαλίζει εύκολη σύνδεση και αποσύνδεση.

Η κίνηση των ταινιών θα γίνεται με ηλεκτρομειωτήρα ρυθμιζομένων στροφών, ώστε να είναι δυνατή η ρύθμιση της ταχύτητας των ταινιών. Η μεταβολή των στροφών θα γίνεται χειροκίνητα και εφ' όσον προδιαγράφεται σχετικά μέσω ρυθμιστή στροφών (inverter). Για κάθε ταινία αφυδάτωσης θα πρέπει να διαθέτει αυτόματο πνευματικό ή υδραυλικό σύστημα τάνυσης και ευθυγράμμισης, ενώ σε περίπτωση ανεξέλεγκτης παρέκκλισης των ταινιών θα πρέπει να διακόπτεται αυτόματα η λειτουργία της μονάδας.

Κάθε πρέσα θα διαθέτει αντλία πλύσης, που θα τροφοδοτείται από το δίκτυο βιομηχανικού νερού, παροχής και μανομετρικού, σύμφωνα με τις απαιτήσεις του κατασκευαστή. Τα νερά έκπλυσης θα οδηγούνται σε δοχεία συλλογής από ανοξείδωτο χάλυβα (AISI 304) και από εκεί στην ειδικά διαμορφωμένη βάση της ταινιοφιλτρόπρεσας, από όπου με βαρύτητα θα καταλήγουν στο δίκτυο στραγγιδίων της εγκατάστασης. Εάν προδιαγράφεται σχετικά μπορεί να χρησιμοποιούνται τα στραγγίδια από την ζώνη βαρύτητας της ταινιοφιλτρόπρεσας για την πλύση των ταινιών. Σε κάθε περίπτωση όμως θα πρέπει οι αντλίες πλύσης να έχουν σύνδεση με το δίκτυο βιομηχανικού νερού.

Φυγοκεντρητές

Ο φυγοκεντρικός διαχωριστήρας θα αποτελείται από περιστρεφόμενο φυγοκεντρικό τύμπανο που εσωτερικά θα φέρει κοχλία περιστρεφόμενο ταυτόχρονα με το τύμπανο. Τύμπανο και κοχλίας θα έχουν συγκλίνον κωνικό σχήμα προς το άκρο εξόδου στερεών.

Η είσοδος της προς πάχυνση ιλύος θα γίνεται μέσω ειδικού ομόκεντρου σωλήνα εισόδου, που πρέπει να μπορεί να αποσυναρμολογείται και να εξέρχεται από το συγκρότημα χωρίς την ανάγκη ανοίγματος και αποσυναρμολόγησης, όλου του συγκροτήματος. Το ειδικό τεμάχιο εισόδου της ιλύος θα πρέπει να είναι σχεδιασμένο από τον προμηθευτή του συγκροτήματος και να περιλαμβάνει διάταξη για την τροφοδότηση του πολυηλεκτρολύτη.

Η έξοδος των υγρών (στραγγισμάτων) θα γίνεται μέσω ρυθμίσιμης διάταξης υπερχειλίσης σε φλαντζωτή σύνδεση για την σύνδεση με τον σωλήνα απορροής, που θα οδηγεί τα στραγγίδια στο δίκτυο στραγγιδίων της εγκατάστασης.

Ο φυγοκεντρητής πρέπει να είναι πλήρως συναρμολογημένος επί ενός στιβαρού πλαισίου, το οποίο θα μπορεί να παραλάβει όλα τα δυναμικά και στατικά φορτία, χωρίς παραμορφώσεις ή έντονες ταλαντώσεις. Το όλο συγκρότημα θα στηρίζεται πάνω σε αντικραδασμικά ελαστικά στηρίγματα. Για καλύτερη ηχομόνωση το συγκρότημα θα φέρει ειδικό ηχομονωτικό κάλυμμα πάνω από το κέλυφος του συστήματος τυμπάνου/κοχλία.

Τα εξαρτήματα του φυγοκεντρητή που έρχονται σε επαφή με τη λάσπη θα είναι κατασκευασμένα από ανοξείδωτο χάλυβα ποιότητας ισοδύναμης ή ανώτερης από AISI 316. Τα ακροπτερύγια του κοχλίας καθώς και οι οπές διόδου της λάσπης θα φέρουν επιπρόσθετη προστασία.

Η κίνηση του τυμπάνου θα επιτυγχάνεται μέσω ενός κύριου ηλεκτροκινητήρα. Θα πρέπει να υπάρχει δυνατότητα ρύθμισης των στροφών λειτουργίας με ηλεκτρονικό τρόπο αναλογικά σε όλη την περιοχή στροφών. Η ρύθμιση της διαφορικής ταχύτητας του κοχλίας θα γίνεται με ξεχωριστό κινητήρα ρυθμιζόμενων στροφών (ηλεκτρικό ή υδραυλικό), που θα παρέχει τη δυνατότητα κίνησης του κοχλίας ακόμα και όταν το τύμπανο είναι σε στάση. Ο κύριος κινητήρας θα κινεί το τύμπανο, ενώ ο δεύτερος κινητήρας μέσω ξεχωριστού συστήματος κίνησης θα αλλάζει την διαφορική ταχύτητα, είτε απ'ευθείας, μέσω διαφορικού μειωτήρα, ή λειτουργώντας ως γεννήτρια, οπότε θα ανατροφοδοτεί στον κυρίως κινητήρα την παραγόμενη ηλεκτρική ενέργεια.

Ο φυγοκεντρητής θα πρέπει να ελέγχεται από ιδιαίτερο ψηφιακό όργανο ελέγχου ή PLC και ρυθμιστές συχνότητας των ηλεκτροκινητήρων, που θα είναι τμήμα της προμήθειας του κατασκευαστή του φυγοκεντρητή και θα ενσωματωθούν στον πίνακα ελέγχου της μονάδας αφυδάτωσης. Ο πίνακας θα παρέχει ψηφιακά σήματα αστοχίας του συγκροτήματος καθώς και ψηφιακά όργανα ένδειξης της ροπής του κοχλία, της ταχύτητας του τυμπάνου, της διαφορικής ταχύτητας τυμπάνου - κοχλία και της θερμοκρασίας των εδράνων.

Το συγκρότημα πρέπει να τίθεται αυτόματα εκτός λειτουργίας σε περιπτώσεις:

- υπερφόρτωσης (υψηλή ροπή) του κοχλία,
- υπερθέρμανσης εδράνων,
- υπερβολικών κραδασμών και
- υπερθέρμανσης κινητήρων.

Για κάθε είδος αστοχίας θα υπάρχει ιδιαίτερη ένδειξη στον πίνακα ελέγχου της μονάδας αφυδάτωσης, μήνυμα για την λίπανση των εδράνων, ενημέρωση του ΚΕΛ της μονάδας, καθώς επίσης και ακουστικό σήμα συναγερμού.

Από τον Πίνακα ελέγχου θα πρέπει να παρέχεται η δυνατότητα ρύθμισης των παρακάτω τουλάχιστον λειτουργικών παραμέτρων του συγκροτήματος:

- ταχύτητα περιστροφής τυμπάνου
- διαφορική ταχύτητα περιστροφής τυμπάνου – κοχλία
- ροπή ασκούμενη στο κοχλία

Η διαφορική ταχύτητα θα μπορεί να ρυθμίζεται αυτόματα από το ψηφιακό όργανο ελέγχου και ρύθμισης της λειτουργίας του φυγοκεντρητή αλλά και να παρέχεται και η δυνατότητα επέμβασης του χειριστή .

Ο φυγοκεντρητής θα είναι βιομηχανικό προϊόν κατασκευαστή, που θα διαθέτει ISO 9001 ή ισοδύναμο για τον σχεδιασμό και την κατασκευή παρόμοιων συγκροτημάτων.

10. Προδιαγραφές συστήματος απόσμησης

Για την απόσμηση μπορεί να εφαρμοστεί ένα από τα παρακάτω συστήματα, ή συνδυασμός τους:

- Κλίνες προσρόφησης
- Βιολογικό φίλτρο
- Χημικές πλυντηρίδες

Κλίνες προσρόφησης

Οι μονάδες απόσμησης θα είναι του τύπου προσρόφησης των αέριων ρύπων, σχεδιασμένες για οριζόντια ή κατακόρυφη ροή του αέρα και θα διαθέτουν επάλληλες στρώσεις χημικών, τοποθετημένες εν σειρά, ώστε να διασφαλίζεται η μεγαλύτερη απόδοση του συστήματος. Οι κλίνες προσρόφησης θα είναι βιομηχανικό προϊόν κατασκευαστή, που θα διαθέτει ISO για τον σχεδιασμό και την κατασκευή παρόμοιων μονάδων.

Η διάρκεια ζωής των χημικών φίλτρων θα πρέπει να είναι τουλάχιστον για 12 μήνες λειτουργίας της μονάδας, οπότε και θα αντικαθίστανται. Τα χημικά φίλτρα θα πρέπει να είναι άκαυστα, μη τοξικά, εύκολα απορριπτόμενα (Ladfill dissposable), να αντέχουν σε υγρασία έως 95% και να διαθέτουν δείκτες κορεσμού.

Ο ανεμιστήρας θα είναι φυγοκεντρικός αντiekρηκτικού τύπου, κατάλληλης παροχής και στατικής πίεσης και θα αποτελεί τμήμα της προμήθειας του κατασκευαστή των μονάδων απόσμησης. Ο ανεμιστήρας

πρέπει να έχει τη δυνατότητα να διαθέτει τον αποσπώμενο αέρα σε καπνοδόχο ύψους 2,0m από το πλησιέστερο κτίριο. Η έδραση του ανεμιστήρα στην βάση του θα γίνεται μέσω κατάλληλων αντικραδασμικών συνδέσμων.

Το κέλυφος της μονάδας θα είναι κατασκευασμένο από υλικό ανθεκτικό σε διαβρωτικό περιβάλλον και κατάλληλο για υπαίθρια εγκατάσταση. Για την πρόσβαση στο εσωτερικό της μονάδας, θα πρέπει να προβλεφθούν κατάλληλες θύρες με κλείστρα και μεντεσέδες κατασκευασμένα από ανοξείδωτο χάλυβα AISI 316. Η μονάδα απόσμησης θα στηρίζεται σε κατάλληλη ανοξείδωτη βάση βαρέως τύπου.

Βιόφιλτρο

Το βιόφιλτρο θα είναι ανοικτού τύπου και θα είναι βιομηχανικό προϊόν κατασκευαστή, που θα διαθέτει ISO για τον σχεδιασμό και την κατασκευή παρόμοιων μονάδων. Το πληρωτικό υλικό θα έχει ακανόνιστη διάταξη, προκειμένου να εξασφαλισθεί η ικανοποιητική επαφή του αέρα στο υλικό και κατάλληλο, ώστε να συνδυάζει διαφορετικές μηχανικές δομές και βιολογικές ιδιότητες, αποφεύγοντας τη συστολή του στρώματος και διατηρώντας για μεγάλα χρονικά διαστήματα σταθερή την πτώση πίεσης του αέρα που θα διέρχεται. Το κέλυφος της μονάδας θα είναι κατασκευασμένο από GRP, κατάλληλο για υπαίθρια τοποθέτηση και θα διαθέτει όλες τις απαραίτητες φλαντζωτές συνδέσεις για την είσοδο του αέρα, την εγκατάσταση αισθητηρίων των οργάνων μέτρησης και των θέσεων δειγματοληψίας του αέρα κτλ.

Η επιφανειακή φόρτιση του βιολογικού φίλτρου θα είναι μικρότερη από 100 m³αέρα/m² επιφανείας φίλτρου. Ανάντη του φίλτρου θα εγκατασταθεί πλυντηρίδα εφύγρανσης στην οποία θα προστίθενται οξειδωτικά, ώστε η συγκέντρωση H₂S και NH₃ να είναι μικρότερη από 5ppm πριν την είσοδο στο βιολογικό φίλτρο. Η συνολική παροχή διαβροχής θα είναι μεγαλύτερη από 10 l/m³ διερχόμενου αέρα, ώστε η σχετική υγρασία του αέρα να είναι >95%. Η ταχύτητα διέλευσης του αέρα διαμέσου της πλυντηρίδας εφύγρανσης θα είναι μικρότερη από 3,0 m/s.

Ο ανεμιστήρας θα είναι αξονικής ροής, αντiekρηκτικού τύπου κατάλληλης παροχής και στατικής πίεσης και θα αποτελεί τμήμα της προμήθειας του κατασκευαστή της μονάδας. Η έδραση του ανεμιστήρα στην βάση του θα γίνεται μέσω κατάλληλων αντικραδασμικών συνδέσμων.

Χημική πλυντηρίδα

Για την χημική εξουδετέρωση μπορεί να χρησιμοποιηθούν διάφορα οξειδωτικά όπως NaOH, NaOCl, H₂SO₄, H₂O₂ σε οριζόντιες ή κατακόρυφες πλυντηρίδες διασταυρούμενης ροής. Η παροχή ανακυκλοφορίας θα είναι μεγαλύτερη από 3 l/m³ διερχόμενου αέρα. Η ταχύτητα διέλευσης του αέρα διαμέσου της πλυντηρίδας θα είναι μικρότερη από 1,5 m/s.

Η χημική πλυντηρίδα θα είναι κατάλληλη για υπαίθρια τοποθέτηση κατασκευασμένη από GRP, το περίβλημα της οποίας θα φέρει όλες τις απαραίτητες φλαντζωτές συνδέσεις για την είσοδο και την έξοδο του αέρα, την είσοδο του πόσιμου νερού, την δοσομέτρηση των χημικών, την ανακυκλοφορία, την απαγωγή των στραγγιδίων κτλ.

Δίπλα στη χημική πλυντηρίδα θα πρέπει να κατασκευαστούν λεκάνες για την εγκατάσταση των δοχείων των διαλυμάτων εξουδετέρωσης των οσμηρών ουσιών. Τα δοχεία θα έχουν αποθηκευτική ικανότητα τουλάχιστον για 20 ημέρες για την μέση ημερήσια κατανάλωση και θα είναι κατασκευασμένα από κατάλληλο πλαστικό υλικό και δίκτυο απ'ευθείας πλήρωσης από βυτιοφόρο όχημα. 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. Οι λεκάνες θα είναι εσωτερικά επενδεδυμένες με οξύμαχα πλακίδια και στον πυθμένα τους θα διαμορφωθεί φρεάτιο για την εγκατάσταση φορητής αντλίας στραγγιδίων. Σε κάθε λεκάνη θα πρέπει να εγκατασταθεί ένα ηλεκτρόδιο στάθμης για την ανίχνευση τυχόν διαρροής.

Ο ανεμιστήρας θα είναι αξονικής ροής αντiekρηκτικού τύπου, κατάλληλης παροχής και στατικής πίεσης και θα αποτελεί τμήμα της προμήθειας του κατασκευαστή των μονάδων απόσμησης. Ο ανεμιστήρας πρέπει να έχει τη δυνατότητα να διαθέτει τον αποσπώμενο αέρα σε καπνοδόχο ύψους 2,0m από το πλησιέστερο κτίριο. Η έδραση του ανεμιστήρα στην βάση του θα γίνεται μέσω κατάλληλων αντικραδασμικών συνδέσμων.

Η χημική πλυντηρίδα θα είναι πλήρης με τις διατάξεις δοσομέτρησης χημικών, τις σωληνώσεις τροφοδοσίας της πλυντηρίδας, ανακυκλοφορίας των διαλυμάτων, απαγωγής διαλύματος, τα συστήματα ρύθμισης και ελέγχου στάθμης, αγωγιμότητας, pH κτλ. Η λειτουργία της θα είναι αυτόματη και θα ελέγχεται από τοπικό πίνακα, ο οποίος θα είναι τμήμα της προμήθειας του κατασκευαστή της πλυντηρίδας.

«Προμήθεια – Εγκατάσταση και Λειτουργική Σύνδεση Εξοπλισμού για την λειτουργική ολοκλήρωση της Υφιστάμενης Ε.Ε.Λ. και των Α/Σ Γαστούνης – Βαρθολομιού»

Π/Υ: 1.699.471,04 ΕΥΡΩ (με ΦΠΑ)

ΤΕΥΧΟΣ 2β

(Συνοδεύει το ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι της Προκήρυξης)

Τεχνικές Προδιαγραφές Ηλεκτρολογικών Εργασιών

ΜΑΡΤΙΟΣ 2018

ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1. ΠΙΝΑΚΕΣ ΜΕΣΗΣ ΤΑΣΗΣ.....196

ΠΕΔΙΟ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ - ΟΡΙΣΜΟΙ

ΥΛΙΚΑ

- 1.2.1 Τριπολικός διακόπτης φορτίου
- 1.2.2 Αυτόματος διακόπτης ισχύος
- 1.2.3 Μπάρες – Ακροκιβώτια
- 1.2.4 Τριπολικός γειωτής
- 1.2.5 Αλεξικέραυνα γραμμής
- 1.2.6 Ενδεικτικές λυχνίες αίγλης
- 1.2.7 Μετασχηματιστές
- 1.2.8 Όργανα
- 1.2.9 Ασφάλειες
- 1.2.10 Βοηθητικός εξοπλισμός

1.3 ΕΚΤΕΛΕΣΗ ΕΡΓΑΣΙΩΝ.....201

- 1.3.1 Κατασκευή κυψελών μέσης τάσης
- 1.3.2 Κύριοι ζυγοί και συνδέσεις
- 1.3.3 Συστήματα γείωσης στο εσωτερικό του πίνακα
- 1.3.4 Μανδαλώσεις
- 1.3.5 Βαφή
- 1.3.6 Ηλεκτρολογική κατασκευή
- 1.3.7 Προστασία υποσταθμών από σφάλματα
- 1.3.8 Έλεγχος και δοκιμές
- 1.3.9 Κατασκευαστικά σχέδια - πιστοποιητικά

2. ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΙ ΠΙΝΑΚΕΣ ΚΑΙ ΥΛΙΚΑ ΧΑΜΗΛΗΣ ΤΑΣΗΣ.....209

2.1 ΠΕΔΙΟ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ - ΟΡΙΣΜΟΙ

2.2 ΥΛΙΚΑ

- 2.2.1 Γενικός αυτόματος διακόπτης
- 2.2.2 Αυτόματοι διακόπτες προστασίας κινητήρων
- 2.2.3 Αυτόματοι (τηλεχειριζόμενοι) διακόπτες αέρος (ACB)
- 2.2.4 Αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου (MCCB)
- 2.2.5 Διακόπτες φορτίου
- 2.2.6 Ηλεκτρονικές μονάδες ελέγχου στροφών κινητήρων (inverters)
- 2.2.7 Ηλεκτρονόμοι
- 2.2.8 Χρονικά αστέρος - τριγώνου
- 2.2.9 Μεταγωγικοί διακόπτες – Διακόπτες ράγας
- 2.2.10 Αυτόματες ασφάλειες (μικροαυτόματοι διακόπτες MCB)
- 2.2.11 Διακόπτες διαρροής (RCD)
- 2.2.12 Ασφαλειαποζεύκτες
- 2.2.13 Πυκνωτές αντιστάθμισης
- 2.2.14 Αντικεραυνικά
- 2.2.15 Ρελέ θερμικής προστασίας
- 2.2.16 Μπουτόν τηλεχειρισμού – ενδεικτικές λυχνίες
- 2.2.17 Όργανα μετρήσεως
- 2.2.18 Επιτηρητές τάσης

2.3 ΕΚΤΕΛΕΣΗ ΕΡΓΑΣΙΩΝ

- 2.3.1 Βαθμός προστασίας
- 2.3.2 Δομή πινάκων Χαμηλής Τάσης
- 2.3.3 Έλεγχος και δοκιμές
- 2.3.4 Κατασκευαστικά σχέδια – πιστοποιητικά

3.ΜΕΤΑΣΧΗΜΑΤΙΣΤΕΣ ΔΙΑΝΟΜΗΣ.....235

3.1 ΠΕΔΙΟ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ - ΟΡΙΣΜΟΙ

3.2	ΥΛΙΚΑ	
3.2.1	Μετασχηματιστές ελαίου	
3.2.2	Μετασχηματιστές ξηρού τύπου	
3.3	ΕΚΤΕΛΕΣΗ ΕΡΓΑΣΙΩΝ	
3.3.1	Εγκατάσταση	
3.3.2	Δοκιμές	
3.3.3	Έλεγχοι	
4.	ΗΛΕΚΤΡΟΠΑΡΑΓΩΓΟ ΖΕΥΓΟΣ.....	243
4.1	ΠΕΔΙΟ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ – ΟΡΙΣΜΟΙ	
4.2	ΓΕΝΙΚΑ	
4.3	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	
4.4	ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ	
5.	ΚΑΛΩΔΙΑ ΚΑΙ ΥΛΙΚΑ ΟΔΕΥΣΕΩΣ.....	246
5.1	ΠΕΔΙΟ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ – ΟΡΙΣΜΟΙ	
5.2	ΥΛΙΚΑ	
5.2.1	Καλώδια μέσης τάσης	
5.2.2	Καλώδια χαμηλής τάσης	
5.2.3	Καλώδια οργάνων και ελέγχου	
5.2.4	Καλώδια μεταφοράς δεδομένων	
5.2.5	Καλώδια τηλεφωνικών εγκαταστάσεων	
5.3	ΕΚΤΕΛΕΣΗ ΕΡΓΑΣΙΩΝ	
5.3.1	Εγκατάσταση και οδεύσεις καλωδίων	
5.3.2	Εκσκαφή χανδάκων τοποθέτησης καλωδίων	
5.3.3	Εσχάρεις στηρίξεως καλωδίων	
5.3.4	Κουτιά διακλάδωσης	
5.3.5	Σωληνώσεις προστασίας των καλωδίων	
5.3.6	Οχετοί καλωδίων	
5.3.7	Οικοδομικές εργασίες	
6.	ΓΕΙΩΣΕΙΣ.....	259
6.1	ΠΕΔΙΟ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ - ΟΡΙΣΜΟΙ	
6.2	ΥΛΙΚΑ	
6.2.1	Θεμελιακή γείωση	
6.2.2	Ισοδύναμο πλέγμα	
6.2.3	Γείωση προστασίας ηλεκτρολογικής εγκατάστασης	
6.2.4	Γείωση προστασίας ουδέτερων κόμβων	
6.2.5	Ηλεκτρόδια γείωσης	
6.2.6	Τρίγωνα γείωσης – πλάκες γείωσης	
6.3	ΕΚΤΕΛΕΣΗ ΕΡΓΑΣΙΩΝ	
6.3.1	Θεμελιακή γείωση	
6.3.2	Ισοδύναμο πλέγμα	
6.3.3	Γείωση προστασίας ηλεκτρολογικής εγκατάστασης	
6.3.4	Γείωση προστασίας ουδέτερων κόμβων	
6.3.5	Ηλεκτρόδια γείωσης	
6.3.6	Τρίγωνα γείωσης – πλάκες γείωσης	
7.	ΔΙΚΤΥΑ ΑΣΘΕΝΩΝ ΡΕΥΜΑΤΩΝ.....	264
7.1	ΠΕΔΙΟ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ - ΟΡΙΣΜΟΙ	
7.2	ΥΛΙΚΑ	
7.2.1	Δίκτυο τηλεφώνων	
7.2.2	Δομημένη καλωδίωση	
7.3	ΕΚΤΕΛΕΣΗ ΕΡΓΑΣΙΩΝ	
7.3.1	Δίκτυο τηλεφώνων	
7.3.2	Εγκατάσταση δικτύου δομημένης καλωδίωσης	
7.3.3	Δίκτυο PLC	
8.	ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΛΕΓΧΟΥ.....	274

- 8.1 ΠΕΔΙΟ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ - ΟΡΙΣΜΟΙ
- 8.2 ΥΛΙΚΑ
 - 8.2.1 Γενικά
 - 8.2.2 Συμπαγείς μικροελεγκτές τύπου compact
 - 8.2.3 Προγραμματιζόμενοι λογικοί ελεγκτές (PLC) – μικροελεγκτές τύπου modular
 - 8.2.4 Επικοινωνιακός εξοπλισμός
 - 8.2.5 Συσκευές επικοινωνίας από απόσταση (GSM modem)
 - 8.2.6 Κεντρικός υπολογιστής – θέσεις εργασίας – περιφερειακά
 - 8.2.7 Λειτουργικό σύστημα
- 8.3 ΕΚΤΕΛΕΣΗ ΕΡΓΑΣΙΩΝ
 - 8.3.1 Τεύχος Τεκμηρίωσης
 - 8.3.2 Σύστημα διαχείρισης βάσης δεδομένων (RDBMS)
 - 8.3.3 Λογισμικό τηλεελέγχου-τηλεχειρισμού
 - 8.3.4 Λογισμικό επικοινωνίας
 - 8.3.5 Βάση δεδομένων
 - 8.3.6 Λογισμικό διαχείρισης ηλεκτρικής ενέργειας και συντήρησης

9. ΟΡΓΑΝΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ.....288

- 9.1 ΠΕΔΙΟ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ - ΟΡΙΣΜΟΙ
- 9.2 ΥΛΙΚΑ
- 9.3 ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΙΚΟΣ ΜΕΤΡΗΤΗΣ ΠΑΡΟΧΗΣ
 - Τεχνικές Προδιαγραφές Αισθητήρων (Σωμάτων) (Sensor)
 - Ηλεκτρονικός Μετατροπέας (Converter)

ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΜΕΤΑΤΡΟΠΕΑ

*Βαθμονόμηση
 Διαγνωστικά
 Πίνακας συμμόρφωσης για ροόμετρα*

ΣΥΣΤΗΜΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ ΔΙΑΛΥΜΕΝΟΥ ΟΞΥΓΟΝΟΥ
 ΣΥΣΤΗΜΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ ΑΙΩΡΟΥΜΕΝΩΝ ΣΤΕΡΕΩΝ / ΘΟΛΟΤΗΤΑΣ
 ΜΕΤΡΗΤΕΣ ΝΙΤΡΙΚΩΝ

- 9.8 ΜΕΤΡΗΣΗ
- 9.9 ΜΕΤΡΗΣΗ ΥΠΟΛΛΕΙΜΑΤΙΚΟΥ ΧΛΩΡΙΟΥ
- 9.10 ΦΟΡΗΤΟΣ ΑΝΙΧΝΕΥΤΗΣ H₂S
- 9.11 ΕΚΤΕΛΕΣΗ ΕΡΓΑΣΙΩΝ
- 9.12 ΈΛΕΓΧΟΙ ΚΑΙ ΔΟΚΙΜΕΣ
 - 9.12.1 Δοκιμές επί τόπου του έργου
 - 9.12.2 Υποβολή μετά την τοποθέτηση, ρύθμιση και θέση σε λειτουργία

10.ΦΩΤΙΣΜΟΣ.....306

- 10.1 ΠΕΔΙΟ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ - ΟΡΙΣΜΟΙ
- 10.2 ΥΛΙΚΑ
 - 10.2.1 Ιστοί
 - 10.2.2 Βραχίονες φωτιστικών σωμάτων
 - 10.2.3 Ακροκιβώτια σύνδεσης
 - 10.2.4 Φωτιστικό σώμα ατμών Νατρίου υψηλής πίεσης
 - 10.2.5 Καλώδια – Σωλήνες – Ηλεκτρικό υλικό
 - 10.2.6 Γειώσεις
 - 10.2.7 Ηλιακό φωτιστικό σύστημα
 - 10.2.8 Φωτιστικά σώματα εσωτερικών χώρων
 - 10.2.9 Τοπικός φωτισμός (προβολείς)
 - 10.2.10 Φωτιστικά ασφαλείας
- 10.3 ΕΚΤΕΛΕΣΗ ΕΡΓΑΣΙΩΝ
- 10.4 ΒΑΣΕΙΣ ΙΣΤΩΝ
 - 10.4.2 Καλωδιώσεις
 - 10.4.3 Γειώσεις

ΠΙΝΑΚΕΣ ΜΕΣΗΣ ΤΑΣΗΣ

Πεδίο Εφαρμογής - Ορισμοί

Η παρούσα Προδιαγραφή αναφέρεται στις απαιτήσεις μελέτης και κατασκευής εργοστασιακά προκατασκευασμένων πινάκων Μέσης Τάσης κατάλληλων για εσωτερική εγκατάσταση, που εγκαθίστανται στο έργο.

Εφ' όσον δεν προδιαγράφεται διαφορετικά οι πίνακες μέσης τάσης θα είναι κατάλληλοι για σύνδεση σε τριφασικό δίκτυο της ΔΕΗ 20 kV, 50 Hz με:

- ισχύ βραχυκυκλώματος 250 MVA – 350 MVA στα 15 kV – 20 kV αντίστοιχα,
- ονομαστική τάση λειτουργίας 24 kV, 50 Hz,
- αντοχή σε διέλευση βραχυκυκλώματος 16 kA/1 sec.

Εφ' όσον δεν περιγράφεται διαφορετικά η στάθμη μόνωσης του πίνακα θα συμφωνεί με τα πρότυπα IEC για:

- θερμοκρασίες από -5°C έως +40°C (μέση θερμοκρασία 24ωρου 35°C)
- μέγιστο υψόμετρο εγκατάστασης 1.000 m
- στάθμη μόνωσης (τάση αντοχής) σε 50 Hz επί 1 min, 50 kV και στάθμη μόνωσης 125 kV για κρουστική τάση 1,2/50 μs,
- σχετική υγρασία 95% μέγιστη.

Η προστασία των πινάκων θα είναι τουλάχιστον IP 41 κατά DIN 40050 και IEC 144 και η στάθμη μόνωσης 20 N κατά VDE0111.

Υλικά

Ο προμηθευτής των πινάκων πρέπει να έχει αποδεδειγμένη εμπειρία στον σχεδιασμό και την κατασκευή πινάκων μέσης τάσης.

Όλα τα υλικά μέσης τάσης θα προέρχονται από κατασκευαστή που έχει πιστοποίηση κατά ISO 9001.

Ο εξοπλισμός θα πρέπει να είναι σύμφωνος με την τελευταία έκδοση των διεθνών προτύπων:

- | | |
|-----------------|--|
| • IEC 62271-200 | AC metal-enclosed switchgear and controlgear for rated voltages above 1 kV and up to and including 54 kV |
| • IEC 60265 | MV switches |
| • IEC 60129 | AC disconnectors and earthing switches |
| • IEC 60694 | Common clauses for MV switchgear and controlgear |
| • IEC 60420 | MV AC switch-fuse combinations |
| • IEC 60056 | MV AC circuit breakers |
| • IEC 60282-1 | MV fuses |
| • IEC 60185 | Current transformers |
| • IEC 60186 | Voltage transformers |
| • IEC 60801 | Electromagnetic compatibility for industrial process measurement and control equipment. |

Τριπολικός διακόπτης φορτίου

Ο διακόπτης πρέπει να είναι ανεξάρτητης τοποθέτησης, περιστροφικού τύπου. Θα συνοδεύεται από μιμικό διάγραμμα και κλειδί ασφαλείας στην θέση OFF, εξάρτημα μανδάλωσης με τον γειωτή στην έξοδο, εξάρτημα μανδάλωσης με την πόρτα της κυψέλης και χειριστήριο.

Ο διακόπτης θα έχει τη μορφή κλειστού θαλάμου, θα χρησιμοποιεί σαν μέσο διακοπής εξαφθοριούχο θείο (SF₆) σε χαμηλή πίεση και δεν θα απαιτεί συντήρηση. Θα είναι τοποθετημένος σε οριζόντια θέση εντός του πεδίου και οι κύριες επαφές του, θα είναι ορατές από την μπροστινή πλευρά του πεδίου. Μέσω

κατάλληλης ενδεικτικής διάταξης, που θα παίρνει κίνηση απευθείας από τον κύριο άξονα χειρισμού, θα είναι δυνατή η αναγνώριση της θέσης των επαφών του διακόπτη, με τη μορφή μιμικού διαγράμματος.

Ο διακόπτης θα είναι αυξημένης συχνότητας χειρισμών όπως ορίζεται στην §3.104 του IEC 60265-1. Θα έχει τρεις θέσεις λειτουργίας (ανοικτός – κλειστός – θέση γείωσης) και θα είναι πλήρως συναρμολογούμενος και δοκιμασμένος προτού εξέλθει της γραμμής παραγωγής του. Η σχετική πίεση του SF₆ που τον περιβάλλει δεν θα υπερβαίνει το 0,5 bar. Η κατασκευή του περιβλήματος του διακόπτη, θα είναι σύμφωνη με την απαίτηση του IEC 60298 (παράρτημα G, §2.3 και 3.3) για συστήματα “στεγανά” (sealed for life) διάρκειας 30 ετών, κατά την οποία δεν θα υπάρχει η ανάγκη επαναπλήρωσης του θαλάμου με SF₆. Η μηχανική αντοχή του διακόπτη θα είναι κατ’ ελάχιστο 1.000 χειρισμοί.

Στον διακόπτη θα υπάρχει η δυνατότητα τοποθέτησης κινητήρα τηλεχειρισμού, πηνίων ζεύξης – απόζευξης, βοηθητικών επαφών και λουκέτων ή κλειδαριών ώστε να επιτευχθεί αλληλομανδάλωση με διαφορετικά πεδία.

Ο διακόπτης θα είναι εφοδιασμένος με βοηθητικές επαφές δύο NO και δύο NC και πηνίο εργασίας. Ο διακόπτης πρέπει να είναι σειράς μονώσεως 20 N, αντοχής σε ρεύμα βραχυκύκλωσης τουλάχιστον 20 kA.

Αυτόματος διακόπτης ισχύος

Θα είναι συρταρωτού τύπου (draw-out) κατά VDE 0670, IEC 56298. Η αφαίρεση του δεν θα απαιτεί καμία επιπλέον αποκοχλίωση επί της βάσης του. Το φορείο του διακόπτη θα μπορεί να μετακινείται σε τρεις χαρακτηριστικές θέσεις:

- Θέση λειτουργίας
- Θέση δοκιμών
- Θέση εκτός πίνακος

Τα ηλεκτρικά χαρακτηριστικά του θα συμφωνούν με τα χαρακτηριστικά του πίνακα Μέσης Τάσης.

Ο αυτόματος διακόπτης ισχύος θα είναι κατασκευασμένος για μηχανική και ηλεκτρική αντοχή 10.000 χειρισμών στο ονομαστικό ρεύμα.

Σαν μέσο διακοπής θα χρησιμοποιεί SF₆ που η σχετική του πίεση δεν θα υπερβαίνει το 0,5 bar. Το περίβλημα του κάθε πόλου θα είναι κατασκευασμένο από εποξειδική ρητίνη και θα ακολουθεί τις απαιτήσεις για συστήματα «στεγανά» (sealed for life), διάρκειας 30 ετών όπως αυτά ορίζονται στο IEC 60056 (παράρτημα EE 1, 2, 3), κατά την οποία δεν θα υπάρχει η ανάγκη επαναπλήρωσης του θαλάμου με SF₆.

Ο διακόπτης θα φέρει ρυθμιζόμενα θερμικά στοιχεία υπερφορτίσεως (ένα ανά φάση), ρυθμιζόμενα ηλεκτρομαγνητικά στοιχεία βραχυκυκλώσεως (ένα ανά φάση), πηνίο εργασίας και βοηθητικές επαφές σύμφωνα με τις απαιτήσεις αυτοματισμού ή αλληλομανδάλωσης και διάταξη ελέγχου του διακόπτη.

Θα υπάρχει αλληλομανδάλωση με τον αυτόματο διακόπτη προστασίας του αντίστοιχου μετασχηματιστή, έτσι ώστε για οποιοδήποτε λόγο (υπερφόρτιση ή βραχυκύκλωμα) να πέφτει πρώτα ο αυτόματος διακόπτης στην πλευρά της χαμηλής και να συμπαρασύρει τον αυτόματο διακόπτη Μέσης Τάσεως.

Ο αυτόματος διακόπτης ισχύος θα καλύπτεται από όλα τα σχετικά πιστοποιητικά δοκιμών τύπου από αναγνωρισμένο εργαστήριο που θα έχει τη διαπίστευση διεθνούς οργανισμού.

Ο μηχανισμός χειρισμού του θα είναι ταχείας λειτουργίας ανεξάρτητος από την ασκούμενη δύναμη του χειριστή και περιλαμβάνει:

- μπουτόν ανοίγματος και κλεισίματος
- μηχανική ένδειξη κατάστασης του διακόπτη
- ένδειξη φόρτισης ελατηρίων χειρισμού
- χειριστήριο για τη φόρτιση του ελατηρίου (αποσπώμενο χειριστήριο δεν είναι αποδεκτό)
- βοηθητικές επαφές ένδειξης κατάστασης

Θα είναι δυνατή η εύκολη τοποθέτηση κινητήρα για τη φόρτιση του ελατηρίου και μετά την εγκατάσταση του πεδίου στο χώρο λειτουργίας του. Ο κινητήρας θα είναι κλάσεως χειρισμών ταχείας ζεύξεως (U) και τάσεως χειρισμού 48 V DC με τροφοδότηση από συστοιχία συσσωρευτών.

Μπάρες – Ακροκιβώτια

Οι μπάρες θα είναι τρεις παράλληλες, οριζόντια στερεωμένες στους διακόπτες, κατασκευασμένες από χαλκό και θα φέρουν μόνωση από PVC.

Η πρόσβαση σ' αυτές θα είναι δυνατή μόνο από πάνω, μετά την αποσυναρμολόγηση μέρους της οροφής που φέρει προειδοποιητική ένδειξη. Καμία άλλη πρόσβαση στον εν λόγω χώρο δεν είναι αποδεκτή.

Τα ακροκιβώτια θα είναι ξηρού τύπου, εσωτερικού χώρου, προκατασκευασμένου κώνου εξομαλύνσεως. Το ακροκιβώτιο θα βρίσκεται μέσα σε μονωτήρα από προκατασκευασμένη ρητίνη ώστε να προστατεύεται από τις δυναμικές καταπονήσεις των βραχυκλωμάτων, υπερεντάσεων κτλ.

Η προκατασκευασμένη ρητίνη θα είναι χυτευμένη σε κενό ώστε να μην υπάρχουν φυσαλίδες αέρος.

Το όλο συγκρότημα κώνος – περίβλημα θα έχει αντοχή σε κρουστική τάση 125 kV.

Η οπή του κώνου εξομαλύνσεως για την υποδοχή του καλωδίου θα πρέπει να έχει διάμετρο τέτοια, ώστε να είναι δυνατή η εφαρμογή της είσοδος της μονώσεως του καλωδίου δίχως να προξενήσει ζημιά στο εσωτερικό του κώνου και ταυτόχρονα να μην είναι μεγαλύτερη από την διάμετρο του καλωδίου.

Η σύσφιξη του κώνου εξομαλύνσεως στο καλώδιο θα επιτυγχάνεται αφ' ενός μεν με την καλή συναρμογή του κώνου εξομαλύνσεως και του καλωδίου, αφ' ετέρου δε με πίεση του κώνου, με ισχυρό ελατήριο από ειδικό ελατηριωτό ανοξείδωτο χάλυβα ο οποίος βρίσκεται στο πάνω ή κάτω σημείο μέσα στον μονωτήρα.

Τριπολικός γειωτής

Η γείωση των καλωδίων ισχύος θα πραγματοποιείται με τη χρήση γειωτή που θα έχει για λόγους ασφαλείας δυνατότητα ζεύξης στο βραχυκύκλωμα (making capacity) όπως ορίζει το IEC 60129.

Ο γειωτής θα είναι σειράς μονώσεως 20 N, διηλεκτρικής αντοχής 125 kV ισχύος βραχυκύκλωσης τουλάχιστον 20 kA σε στιγμιαίο ρεύμα βραχυκύκλωσης (1 sec) και 40 kA σε κρουστικό ρεύμα. Ο γειωτής θα φέρει χειριστήριο και βοηθητικές επαφές.

Ο χειρισμός της γείωσης πρέπει να γίνεται από την μπροστινή πλευρά του πίνακα, με χειροκίνητο μηχανισμό λειτουργίας ανεξάρτητο από τον χειριστή, τόσο κατά την διαδικασία ζεύξης όσο και κατά την διαδικασία απόζευξης.

Ο γειωτής πρέπει να είναι μανδαλωμένος με την πόρτα, έτσι ώστε η πόρτα να μην μπορεί να ανοίξει στην περίπτωση που ο γειωτής είναι ανοικτός και αντίστροφα. Δεν πρέπει να είναι δυνατή η απόζευξη του γειωτή με την πόρτα ανοικτή.

Οι γειωτές θα πρέπει να είναι εκ των προτέρων ρυθμισμένοι ώστε να επιτυγχάνονται οι μανδαλώσεις που προβλέπονται στην σχετική παράγραφο και επιπλέον θα πρέπει να εφοδιάζονται με τον ακόλουθο εξοπλισμό:

- χειροκίνητο μηχανισμό λειτουργίας στην μπροστινή όψη του πίνακα
- μηχανική σήμανση στο μπροστινό μέρος του πίνακα, για το άνοιγμα και το κλείσιμο του γειωτή.

Αλεξικέραυνα γραμμής

Τα αλεξικέραυνα θα είναι τάσης 21 kV, έντασης δοκιμής 10 kA, με στήριγμα, αποζευκτική διάταξη και βαλβίδα εκτόνωσης.

Ενδεικτικές λυχνίες αίγλης

Οι τρεις ενδεικτικές λυχνίες αίγλης για ένδειξη τάσεως θα τροφοδοτούνται μέσω χωρητικών καταμεριστών. Θα είναι λυχνίες κρυσταλλικού διαφανούς καλύμματος κατάλληλου χρωματισμού που θα βιδώνει σε επιχρωμωμένο πλαίσιο-δακτύλιο.

Μετασχηματιστές

Μετασχηματιστές έντασης

Οι τρεις μετασχηματιστές έντασης, ένας για κάθε φάση, θα είναι κατασκευασμένοι από εποξειδική ρητίνη, θα είναι απλού πυρήνα και θα φέρουν ενδεικτική πινακίδα με όλα τα ηλεκτρικά τους χαρακτηριστικά, ήτοι:

- στάθμη μόνωσης 24 kV
- σειρά μονώσεως R20N
- κλάση ακρίβειας 1
- συντελεστής κορεσμού 5
- σχέση μετασχηματισμού 200/5 A
- ονομαστική ή φαινόμενη ισχύς 15 VA

Ο προμηθευτής θα είναι σε θέση να προσκομίσει όλα τα απαραίτητα πιστοποιητικά τύπου από αναγνωρισμένο εργαστήριο.

Μετασχηματιστές τάσης

Οι τρεις μετασχηματιστές τάσης, ένας για κάθε φάση, θα είναι εποξειδικής ρητίνης διπλού τυλίγματος, σύμφωνα με τα VDE 414, IEC 60186 και IEC 444. Χρησιμοποιούνται για την τροφοδοσία των κυκλωμάτων τάσεως των οργάνων μετρήσεως. Ανάλογα με τις ανάγκες θα είναι κατάλληλοι ή για συνδεσμολογία φάση – φάση ή φάση – γη (θα διευκρινίζεται ανά περίπτωση). Η προστασία τους θα γίνεται με τη χρήση ασφαλειών Μ.Τ. ή αυτόματο διακόπτη ισχύος. Θα φέρουν ενδεικτική πινακίδα με όλα τα ηλεκτρικά τους χαρακτηριστικά, ήτοι:

- στάθμη μόνωσης 24 kV
- σειρά μονώσεως R20N
- κλάση ακρίβειας 0,5
- σχέση μετασχηματισμού 20/0,1 kV
- ισχύς εξόδου κατάλληλη για τη λειτουργία των οργάνων
- ονομαστική συχνότητα 50 Hz

Ο προμηθευτής θα είναι σε θέση να προσκομίσει όλα τα απαραίτητα πιστοποιητικά τύπου από αναγνωρισμένο εργαστήριο.

Όργανα

Αμπερόμετρα

Τα αμπερόμετρα θα είναι στρεφόμενου σιδήρου, με αντοχή υπερφόρτισης 20% του ονομαστικού ρεύματος, αντοχή σε υπερφόρτωση επί του ονομαστικού 50 φορές για 1 sec. Οι διαστάσεις τους θα είναι 96 mm x 96 mm, κλάσης 1,5 και περιοχής μέτρησης 0-5 A, ώστε να συνεργάζονται με τους μετασχηματιστές έντασης.

Βολτόμετρα

Το βολτόμετρο θα είναι διαστάσεων 96 mm x 96 mm, κλάσης 1,5 περιοχής μέτρησης 0-24 kV, αντοχής σε συνεχή υπερφόρτιση επί του ονομαστικού φορτίου 2 φορές για 1 λεπτό.

Βαττόμετρα

Το ενδεικτικό βαττόμετρο θα είναι διαστάσεων 96 mm x 96 mm, κλάσης 1,5, περιοχής μέτρησης 0 ως 10.000 kWh.

Ασφάλειες

Οι ασφάλειες θα είναι ονομαστικής μέσης τάσης 24 kV, ονομαστικής εντάσεως βάσεως 200 A, ονομαστικής έντασης τηκτού σύμφωνα με τη μελέτη και σύμφωνα με την προδιαγραφή IEC 60282-1. Θα είναι εφοδιασμένες με κατάλληλο μηχανισμό που θα λειτουργεί όταν λειτουργούν οι ασφάλειες για να ανοίξει ο αυτόματος διακόπτης φορτίου. Η αντοχή σε εναλλασσόμενη τάση ως προς τη γη θα είναι 55 kV και μεταξύ των φωλεών της ασφάλειας 75 kV. Η ελάχιστη ένταση διακοπής θα είναι 2,5-3 φορές της ονομαστικής. Σε περίπτωση βραχυκυκλώματος στην εγκατάσταση που προστατεύεται από τις ασφάλειες πρέπει σύμφωνα με το IEC 60282-1 να αντικατασταθούν και οι τρεις ασφάλειες μαζί.

Βοηθητικός εξοπλισμός

Ο βοηθητικός εξοπλισμός θα ικανοποιεί τις παραγράφους 5.4 του IEC 60298 και 5.4 του IEC 60694.

Στα βοηθητικά κυκλώματα ελέγχου και σήμανσης πρέπει να χρησιμοποιούνται εύκαμπτοι χάλκινοι αγωγοί με μόνωση από PVC. Για την εμπόδιση μετάδοσης της φωτιάς πρέπει να έχουν ελάχιστη κλάση μόνωσης 3 kV.

Η ελάχιστη διατομή των καλωδίων θα είναι 2,5 mm² για τα κυκλώματα ισχύος και 1,5 mm² για τα κυκλώματα πολύ χαμηλής τάσης.

Οι αγωγοί των βοηθητικών κυκλωμάτων, για να είναι σε αντιστοιχία με την συσκευή με την οποία είναι συνδεδεμένοι και θα πρέπει να χαρακτηρίζονται με μικρούς αριθμούς που θα δηλώνουν τον αριθμό της σύνδεσης που θα φαίνεται στο αντίστοιχο «ΟΠΩΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΗΚΕ» ηλεκτρολογικό διάγραμμα (μονογραμμικό σχέδιο).

Στην άκρη κάθε καλωδίου θα πρέπει να προσαρμόζεται κατάλληλος ακροδέκτης σύνδεσης.

Όλοι οι αγωγοί των κυκλωμάτων οι οποίοι είναι συνδεδεμένοι σε κάποια συσκευή του πίνακα διανομής, θα πρέπει να καταλήγουν σε αριθμημένες κλεμμοσειρές.

Η μόνωση των ακροδεκτών σύνδεσης θα πρέπει να είναι κατασκευασμένη από άκαυστο και μη υγροσκοπικό υλικό.

Η στερέωση των ομάδων καλωδίων στα σημεία σύνδεσης πρέπει να είναι αντικραδασμικού τύπου.

Οι κλεμμοσειρές στο δευτερεύον των μετασχηματιστών έντασης θα πρέπει να έχουν ενσωματωμένη την δυνατότητα βραχυκύκλωσης των επαφών τους σε περίπτωση αποσύνδεσης οργάνων μέτρησης.

Οι κλεμμοσειρές στο δευτερεύον των μετασχηματιστών τάσης θα πρέπει να διαθέτουν υποδοχές για προσωρινή σύνδεση οργάνων μέτρησης.

Οι κλεμμοσειρές του πίνακα διανομής για εξωτερικές συνδέσεις, θα πρέπει να είναι κατασκευασμένες με τρόπο που να επιτρέπει την σύνδεση ενός καλωδίου σε κάθε ακροδέκτη. Ένας αριθμός εφεδρικών ακροδεκτών ίσος με το 5% του συνόλου θα πρέπει να έχει προβλεφθεί στον πίνακα ακροδεκτών.

Όλος ο εξοπλισμός που κατά τη λειτουργία βρίσκεται υπό τάση, θα πρέπει να έχει βαθμό προστασίας τουλάχιστον IP20. Κατά την εγκατάσταση του εξοπλισμού στο τμήμα οργάνων, θα πρέπει να τοποθετείται μαζί και ένα εύκολα αφαιρούμενο διαχωριστικό πέτασμα, για την αποφυγή της ακούσιας επαφής του προσωπικού συντήρησης και ελέγχου με κάποιο τμήμα ενεργού αγωγού.

Όλα τα χρησιμοποιούμενα όργανα, όπως ηλεκτρονόμοι προστασίας, όργανα μέτρησης κτλ., θα τοποθετούνται στα διαμερίσματα χαμηλής τάσης.

Ειδικά οι Η/Ν θα είναι «ολοκληρωμένου τύπου» και θα προσφέρουν προστασία, μέτρηση, έλεγχο και επιτήρηση και θα είναι σύμφωνοι με το IEC 60801.4 που θέτει κανόνες για την ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα.

Η παροχή ισχύος 24 V DC θα αποτελείται από φορτιστή και συσσωρευτές και θα χρησιμοποιηθεί για το κύκλωμα αυτοματισμού των διακοπών φορτίου των κυψελών και για τους αυτόματους χαμηλής τάσης.

Οι συσσωρευτές θα έχουν τα ακόλουθα χαρακτηριστικά και θα πληρούν τις ακόλουθες απαιτήσεις:

- τύπος: μολύβδου, τοποθετημένοι σε ξύλινες βάσεις, μονωμένοι ως προς το έδαφος
- ονομαστική τάση: 24 V
- χωρητικότητα: κατάλληλη για 1 ώρα εξυπηρέτηση του φορτίου όταν χαθεί η τάση

Ο φορτιστής θα έχει τα ακόλουθα χαρακτηριστικά και θα πληρεί τις ακόλουθες προϋποθέσεις:

- | | |
|-------------------------------------|---|
| • τύπος: | αυτόματος ηλεκτρονικός, συνεχούς φόρτισης με ρεύμα διαρροής |
| • επαναφόρτιση συσσωρευτού | έως 6 h |
| • ονομαστική τάση εισόδου | 220 V |
| • ονομαστική συχνότητα | 50 Hz |
| • τάση εξόδου | 24 V DC |
| • χαρακτηριστικά τάσης εξόδου | σταθερή τάση με μεγαλύτερη διακύμανση 5% |
| • μέγιστη θερμοκρασία περιβάλλοντος | 40°C |
| • ενσωματωμένη προστασία | έναντι υπερφόρτισης και βραχυκυκλώματος |

- επιλογικός διακόπτης χειροκίνητη/αυτόματη λειτουργία με ασφάλειες AC/DC, βολτόμετρο και αμπερόμετρο στην έξοδο DC
- τύπος κελύφους στεγανό
- ποτενσιόμετρο για ρύθμιση τάσης φόρτισης κατά την χειροκίνητη λειτουργία.

Εκτέλεση Εργασιών

Ο κάθε πίνακας θα αποτελείται από ξεχωριστές κυψέλες Μέσης Τάσης που ικανοποιούν τα ακόλουθα κριτήρια:

- επεκτασιμότητα και από τις δύο πλευρές
- ευκολία εγκατάστασης
- ασφάλεια και ευκολία λειτουργίας
- μειωμένες διαστάσεις
- χαμηλό επίπεδο συντήρησης

Κατασκευή κυψελών μέσης τάσης

Ο εξοπλισμός θα ικανοποιεί τις απαιτήσεις για κατασκευή μεταλλο-ενδεδυμένων κυψελών Μέσης Τάσης καταλλήλων για εσωτερική εγκατάσταση. Η κατηγοριοποίηση των πεδίων θα είναι σύμφωνη με τις διακρίσεις του προτύπου IEC 62271-200.

- Απώλεια συνεχούς λειτουργίας (loss of service continuity) τάξη LSC2A
- Τάξη διαμερισματοποίησης (PI)
- Αντοχή σε εσωτερικό τόξο 12,5 kA / 1 sec (κατηγοριοποίηση κυψελών Μέσης Τάσης IAC: A-FL).

Οι κυψέλες Μέσης Τάσης προβλέπεται να είναι κατασκευασμένες από διαμορφωμένη λαμαρίνα DKP πάχους 2 mm, κατάλληλα διαμορφωμένη ούτως ώστε κοχλιούμενη στον σταθερό σκελετό, ο οποίος είναι κατασκευασμένος από διάτρητη λαμαρίνα πάχους 3 mm, να αποτελέσει ενιαίο σύνολο τύπου κιβωτίου. Οι πόρτες θα είναι κατασκευασμένες από στρατζαρισμένη λαμαρίνα πάχους 1,5 mm.

Κάθε κυψέλη προβλέπεται ανεξάρτητη, προστασίας IP 2XC κατά IEC 144, με στάθμη μόνωσης 20 N κατά VDE 0111.

Στο κάτω μέρος της κυψέλης εισέρχονται τα καλώδια, συνεπώς πρέπει να προβλέπεται ένα χαντάκι όδευσης, λαμβάνοντας υπ' όψη την ελάχιστη ακτίνα κάμψης τους. Το χαντάκι θα καταλαμβάνει όλο το μήκος των κυψελών, θα πρέπει να έχει κατάλληλη κλίση να αποχετεύονται και γενικά να μην επιτρέπει στο νερό να λιμνάζει.

Οι κυψέλες Μέσης Τάσης θα είναι κατάλληλες να δεχθούν διακόπτες ισχύος SF₆ ή αποζεύκτες κενού ή αποζεύκτες φορτίου και ασφαλειοαποζεύκτες. Οι κυψέλες θα είναι ελεύθερης έδρασης η δε κατασκευή τους θα είναι τέτοια ώστε η θέση του διακοπτικού εξοπλισμού να είναι ορατή από την μπροστινή πλευρά τους από όπου θα γίνεται ο χειρισμός των οργάνων ζεύξεως και η σύνδεση των καλωδίων.

Κάθε κυψέλη θα φέρει οροφή ελαφρού τύπου ούτως ώστε σε περίπτωση βραχυκυκλώματος να ανοίγει για εκτόνωση των αερίων. Εναλλακτικά θα μπορεί η εκτόνωση των αερίων σε περίπτωση εμφάνισης «εσωτερικού τόξου» να γίνει και από το πίσω μέρος του πίνακα μέσης τάσης.

Οι κυψέλες θα είναι κατασκευασμένες ούτως ώστε μελλοντικά να μπορούν να επεκταθούν εύκολα χωρίς τροποποιήσεις. Για το λόγο αυτό τα πλαίσια πρέπει να είναι κατασκευασμένα από ανεξάρτητα φύλλα λαμαρίνας, τα οποία θα μπορούν να αφαιρεθούν με ευκολία.

Η εμπρόσθια όψη κάθε κυψέλης φέρει θύρα με δυο μεντεσέδες, θυρίδα εποπτείας του εσωτερικού της κυψέλης και ευκρινές διάγραμμα των εσωτερικών οργάνων (mimic diagram). Η θύρα που καλύπτει τον χώρο της Μέσης Τάσης που περιλαμβάνει τους διακόπτες, θα ελέγχεται από ειδική μανδάλωση, η οποία πρέπει να απαγορεύει το άνοιγμά της όταν ο διακόπτης βρίσκεται σε λειτουργία.

Ο χώρος της χαμηλής τάσης καλύπτεται από ειδική θύρα επί της οποίας προβάλλουν οι προσόψεις των οργάνων προστασίας και ελέγχου της κυψέλης και καταλήγουν σε κατάλληλη κλεμοσειρά τα άκρα των οργάνων προστασίας και ελέγχου. Το κάτω μέρος της κυψέλης θα φέρει ειδική κατασκευή για το κλείσιμο της εισόδου, μετά την τοποθέτηση των καλωδίων, για την αποφυγή εισόδου τρωκτικών.

Εντός της κυψέλης θα τοποθετηθεί ηλεκτρική θέρμανση ελεγχόμενη από θερμοστάτη ενώ θα υπάρχει σύστημα αερισμού κατάλληλα προστατευμένο από την διείσδυση εντόμων.

Κάθε κυψέλη θα είναι πλήρως κωδικοποιημένη με τη χρήση ενδεικτικών πινακίδων που θα αναφέρουν τα ηλεκτρικά χαρακτηριστικά της και το είδος λειτουργίας της (εισόδου, εξόδου, προστασίας κτλ.).

Οι απαραίτητες εργασίες εγκατάστασης θα είναι κοινές για όλα τα πεδία που αποτελούν τον πίνακα Μέσης Τάσης ο προμηθευτής θα προσκομίσει ενδεικτικό σχέδιο, που θα αποτελεί οδηγό για την εγκατάσταση των πεδίων.

Σύμφωνα με τα σχετικά πρότυπα, ο πίνακας θα είναι κατασκευασμένος ώστε να εμποδίζει την πρόσβαση σε ενεργά μέρη κατά τη διάρκεια λειτουργίας ή συντήρησής του.

Η κατασκευή των πινάκων Μέσης Τάσης θα είναι τέτοια ώστε αυτοί να είναι ελεγχόμενοι από μπροστά και επιθεωρούμενοι από πίσω. Η τοποθέτησή τους θα γίνει σε χώρο επαρκών διαστάσεων, ώστε να υπάρχει χώρος περιμετρικά από τον πίνακα.

Στον τόπο του έργου απαγορεύεται να γίνει οποιαδήποτε άλλη εργασία πλην της εγκατάστασης.

Κάθε κυψέλη θα αποτελείται από τουλάχιστον τρία ξεχωριστά τμήματα στα οποία θα περιέχονται τα διάφορα μηχανικά και ηλεκτρικά εξαρτήματα αυτής. Σε κάθε κυψέλη διακρίνονται τα ακόλουθα τμήματα:

- iv. Τμήμα ζυγών
- v. Τμήμα τροφοδοσίας
- vi. Τμήμα οργάνων μετρήσεως

Τα τυπικά τμήματα του πεδίου πρέπει να έχουν τα ακόλουθα κατασκευαστικά χαρακτηριστικά και να φέρουν τα αντίστοιχα στοιχεία όπως απαιτείται από την Μελέτη.

Τμήμα ζυγών

Το τμήμα ζυγών πρέπει να βρίσκεται στο πάνω μέρος του πεδίου. Πρέπει να περιέχει το κύριο σύστημα ζυγών το οποίο στηρίζεται σε μονωτήρες και στα αποζευκτικά στοιχεία (περιστροφικός αποζεύκτης ή διακόπτης φορτίου), με τους ακροδέκτες του οποίου συνδέονται οι ζυγοί.

Το πάνω κάλυμμα του τμήματος των ζυγών, πρέπει να είναι κατασκευασμένο από ανεξάρτητα αφαιρούμενα φύλλα λαμαρίνας, για να υπάρχει η δυνατότητα εργασιών συντήρησης και επιθεώρησης των ζυγών.

Τμήμα τροφοδοσίας (με διακόπτη ισχύος)

Το τμήμα του διακόπτη ισχύος πρέπει να διαθέτει πόρτα με μεντεσέδες και μοχλό για το άνοιγμα της, έτσι ώστε να είναι δυνατή η πρόσβαση στον εξοπλισμό που περιέχεται στο εσωτερικό του.

Στο εσωτερικό του τμήματος διακόπτη ισχύος – τροφοδοσίας τοποθετούνται τα ακόλουθα στοιχεία:

- διακόπτης ισχύος εξαφθοριούχου θείου
- περιστροφικός αποζεύκτης των ζυγών
- γειωτής
- μετασχηματιστές εντάσεως
- διαιρέτες τάσης
- ακροδέκτες καλωδίων
- αερόθερμο 60 Watt για την αποφυγή δημιουργίας συμπυκνωμάτων, το οποίο ελέγχεται από θερμοστάτη

Η πόρτα του τμήματος πρέπει να διαθέτει παράθυρο επιθεώρησης, για τον οπτικό έλεγχο της θέσης του αποζεύκτη και του γειωτή. Το παράθυρο επιθεώρησης πρέπει να είναι κατασκευασμένο από υλικό που έχει την ίδια μηχανική αντοχή με το υλικό από το οποίο είναι κατασκευασμένη η πόρτα του τμήματος.

Στην βάση του τμήματος πρέπει να υπάρχει κατάλληλο άνοιγμα για την είσοδο των βοηθητικών καλωδίων για την μεταφορά σημάτων και για τις συνδέσεις με την βοηθητική εξωτερική παροχή.

Τμήμα τροφοδοσίας (με διακόπτη φορτίου ή περιστροφικό αποζεύκτη)

Το τμήμα τροφοδοσίας πρέπει να έχει πόρτα με μεντεσέδες και μοχλό για το άνοιγμά της, έτσι ώστε να είναι δυνατή η πρόσβαση στον εξοπλισμό που περιέχει.

Στο εσωτερικό του τμήματος τροφοδοσίας τοποθετούνται τα ακόλουθα στοιχεία:

- διακόπτης φορτίου ή ασφαλειοαποζεύκτης με ασφάλειες
- γειωτής
- διαιρέτες τάσης
- μετασχηματιστές έντασης
- μετασχηματιστές τάσης
- ακροδέκτες καλωδίων
- αερόθερμο 60 Watt για την αποφυγή δημιουργίας συμπυκνωμάτων, το οποίο ελέγχεται από θερμοστάτη.

Η πόρτα του τμήματος πρέπει να διαθέτει παράθυρο επιθεώρησης, για τον οπτικό έλεγχο της θέσης των οπλισμών του αποζεύκτη ή διακόπτη και του γειωτή. Το παράθυρο επιθεώρησης πρέπει να είναι κατασκευασμένο από υλικό που έχει την ίδια μηχανική αντοχή με το υλικό από το οποίο είναι κατασκευασμένη η πόρτα του τμήματος.

Στην βάση του τμήματος πρέπει να υπάρχει κατάλληλο άνοιγμα για την είσοδο βοηθητικών καλωδίων, για την μεταφορά σημάτων (θα οριστούν παρακάτω) και για τις συνδέσεις με την βοηθητική εξωτερική παροχή.

Τμήμα οργάνων

Το τμήμα οργάνων τοποθετείται στο εμπρόσθιο και επάνω τμήμα του πεδίου με τρόπο που να επιτρέπεται η πρόσβαση στον εξοπλισμό που περιέχει. Το τμήμα πρέπει να διαθέτει πόρτα με μεντεσέδες και φρεζαριστούς κοχλίες για το άνοιγμά της.

Οι συσκευές χαμηλής τάσης τοποθετούνται στο τμήμα οργάνων και περιλαμβάνουν:

- διατάξεις ελέγχου και σήμανσης
- ηλεκτρονόμους και όργανα
- ασφάλειες, βοηθητικούς μικροαυτόματους διακόπτες

Ένα φύλλο λαμαρίνας πρέπει να είναι μόνιμα τοποθετημένο για να διαχωρίζεται ο χώρος των οργάνων από το τμήμα των ζυγών.

Στο τμήμα οργάνων πρέπει να περιέχεται κλεμμοσειρά μέσω της οποίας συνδέονται οι παραπάνω συσκευές.

Κύριοι ζυγοί και συνδέσεις

Οι κύριοι ζυγοί και οι διακλαδώσεις τους πρέπει να είναι κατασκευασμένοι από ηλεκτρολυτικό χαλκό και η ελάχιστη απόσταση μεταξύ των φάσεων πρέπει να είναι 300 mm.

Το σύστημα των ζυγών πρέπει να σχεδιαστεί και να κατασκευαστεί έτσι ώστε να αντέχει στα ρεύματα βραχυκύκλωσης (βραχείας διάρκειας και κορυφής για 1 sec).

Συστήματα γείωσης στο εσωτερικό του πίνακα

Μια χάλκινη μπάρα γείωσης, σταθερά στερεωμένη στην μεταλλική κατασκευή του πίνακα και με ελάχιστη διατομή 75 mm² πρέπει να διαπερνά κατά μήκος τον χώρο στο εσωτερικό του πίνακα διανομής.

Ολόκληρη η κατασκευή και τα μεταλλικά στοιχεία πρέπει να συνδεθούν μεταξύ τους χρησιμοποιώντας βίδες, για να εξασφαλισθεί η καλή ηλεκτρική επαφή μεταξύ των διαφόρων κομματιών.

Οι πόρτες πρέπει να συνδεθούν με τον σκελετό της μεταλλικής κατασκευής χρησιμοποιώντας εύκαμπτες χάλκινες πλεξούδες ελάχιστης διατομής 16 mm². Η γείωση του διακόπτη ισχύος πρέπει πάντα να εξασφαλίζεται και κατά την διάρκεια της αποσύνδεσής του (περίπτωση συρομένου τύπου).

Η γείωση των πλαισίων των περιστροφικών αποζευκτών και των διακοπών φορτίου πρέπει να εξασφαλίζεται με την σύνδεσή τους με το κύκλωμα γείωσης. Πολύ περισσότερο όταν αυτές οι διατάξεις βρίσκονται σε κατάσταση απόζευξης, οπότε οι οπλισμοί τους θα πρέπει να κουμπώνουν σε ειδικές υποδοχές που είναι συνδεδεμένες με το κύκλωμα γείωσης.

Όλα τα κύρια στοιχεία πρέπει να είναι συνδεδεμένα με την γείωση.

Σε κάθε ένα από τα άκρα της μπάρας γείωσης θα πρέπει να υπάρχει κατάλληλη υποδοχή για την σύνδεση του καλωδίου του δικτύου γείωσης του υποσταθμού.

Μανδαλώσεις

Στον πίνακα διανομής, θα πρέπει να περιλαμβάνονται όλες οι απαιτούμενες μηχανικές μανδαλώσεις για προστασία από λανθασμένους χειρισμούς, που θα μπορούσαν να διακινδυνεύσουν την ασφάλεια του προσωπικού καθώς και την αποδοτικότητα και αξιοπιστία της λειτουργίας του πίνακα. Ειδικότερα:

Πεδία με διακόπτες ισχύος εξαφθορειούχου θείου

Πρέπει να κατασκευασθεί ένα σύστημα χειριζόμενων μηχανικών μανδαλώσεων μεταξύ του διακόπτη ισχύος, του περιστροφικού αποζεύκτη, του γειωτή και των θυρών του πίνακα διανομής, με το οποίο να εξασφαλίζεται η διαδοχή των χειρισμών με την σειρά που περιγράφονται παρακάτω:

ΘΕΣΗ ΣΕ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ

- κλείσιμο της πόρτας του τμήματος του διακόπτη ισχύος
- άνοιγμα του γειωτή (θέση OFF)
- κλείσιμο του περιστροφικού αποζεύκτη (θέση ON)
- αφαίρεση του κλειδιού από τον αποζεύκτη
- τοποθέτηση του αντίστοιχου κλειδιού στον διακόπτη ισχύος
- είναι δυνατή η ζεύξη του διακόπτη ισχύος

ΠΑΥΣΗ ΤΗΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ

- άνοιγμα του διακόπτη ισχύος και ασφάλισή του με την αφαίρεση του κλειδιού
- τοποθέτηση του αντίστοιχου κλειδιού στον αποζεύκτη
- άνοιγμα του αποζεύκτη
- κλείσιμο του γειωτή
- είναι δυνατό το άνοιγμα της πόρτας του τμήματος του διακόπτη ισχύος

Πεδία με αποζεύκτη γραμμής (διακόπτες φορτίου ή περιστροφικούς αποζεύκτες)

ΘΕΣΗ ΣΕ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ

- κλείσιμο της πόρτας
- άνοιγμα του γειωτή
- είναι δυνατό το άνοιγμα της πόρτας

Μονάδα εισόδου με διακόπτη γείωσης

ΘΕΣΗ ΣΕ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ

- κλείσιμο της πόρτας
- είναι δυνατό το άνοιγμα του γειωτή

ΠΑΥΣΗ ΤΗΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ

- κλείσιμο του γειωτή
- είναι δυνατό το άνοιγμα της πόρτας

Βαφή

Εάν δεν προδιαγράφεται διαφορετικά για την προστασία από φθορά, τα μεταλλικά τμήματα της κατασκευής που δεν είναι γαλβανισμένα, πρέπει να υποστούν κατάλληλη επεξεργασία και βάψιμο ακολουθώντας τη διαδικασία που περιγράφεται παρακάτω:

- Εν θερμώ χημική επεξεργασία της επιφάνειας (60/70°C) για απομάκρυνση λιπαρών και κηρωδών ουσιών.
- Διπλή επεξεργασία για απομάκρυνση κατάλοιπων από χημικές επεξεργασίες
- Φωσφάτωση
- Απομάκρυνση των χημικών κατάλοιπων της προηγούμενης επεξεργασίας
- Αντιδιαβρωτική επεξεργασία
- Στέγνωμα
- Ηλεκτροστατική βαφή με εποξικό πολυεστερικό χρώμα σε θερμοκρασία 180°C ανάγλυφης τελικής επιφάνειας.

Η εμφάνιση πρέπει να είναι ανάγλυφη. Η απόχρωση του χρώματος θα είναι RAL 7035 (εσωτερικά-εξωτερικά).

Το ελάχιστο πάχος του τελικού στρώματος θα πρέπει να είναι 50 μm.

Ο βαθμός προστασίας θα πρέπει να είναι 8, ο οποίος αντιστοιχεί σε βαθμό Re2 της Ευρωπαϊκής κλίμακας για αντισκωρικό βαθμό προστασίας (SVENK STANDARD SIS 185111) με χρονική διάρκεια 5 ετών.

Οι βαμμένες επιφάνειες πρέπει να υποβληθούν σε έλεγχο συνοχής όπως προβλέπεται από τις προδιαγραφές DIN 53151.

Ηλεκτρολογική κατασκευή

Κάθε κυψέλη περιλαμβάνει όλα τα όργανα διακοπής προστασίας και μέτρησης όπως αυτά προδιαγράφονται πιο κάτω, αλλά και κάθε άλλο στοιχείο και εξάρτημα το οποίο είναι απαραίτητο για την ασφαλή και πλήρη λειτουργία των πινάκων.

Ο χειρισμός των οργάνων διακοπής και ζεύξης θα γίνει από τη μπροστά όψη των αντίστοιχων κυψελών, χωρίς να απαιτείται άνοιγμα της θύρας, θα τοποθετούνται δε σε ύψος μεταξύ 0,5 m και 2,0 m από το δάπεδο.

Προβλέπεται να τοποθετηθούν ζυγοί φάσεων από ηλεκτρολυτικό χαλκό κατάλληλων διαστάσεων βαμμένοι στα άκρα. Οι μονωτήρες και όλα τα μικροϋλικά που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι κατάλληλα να αντέξουν στις δυσμενέστερες συνθήκες ηλεκτρικού βραχυκυκλώματος που μπορεί να εμφανισθεί στην εγκατάσταση.

Κατάλληλες προστατευτικές διατάξεις θα πρέπει να προβλεφθούν για απαγόρευση εισόδου εργαλείων κατά την διάρκεια της συντήρησης.

Κάθε κυψέλη θα φέρει κατάλληλο ακροδέκτη γείωσης για την σύνδεση με το δίκτυο γείωσης μεταλλικών μερών. Δεν απαιτείται ιδιαίτερος ζυγός γείωσης, εφόσον ο κατασκευαστής του πίνακα εγγυάται την ηλεκτρική συνέχεια μεταξύ των κυψελών, η οποία θα επιβεβαιωθεί απόλυτα κατά την διάρκεια των σχετικών δοκιμών των κυψελών.

Σε αντίθετη περίπτωση, κάθε πεδίο θα διατρέχεται από χάλκινη μπάρα γείωσης και η συνέχεια του κυκλώματος γης για ολόκληρο τον πίνακα θα εξασφαλίζεται με την διασύνδεση των επιμέρους κυκλωμάτων του κάθε πεδίου, στο πίσω μέρος του πίνακα. Η μπάρα γείωσης θα είναι κατασκευασμένη για την εύκολη σύνδεσή της με την γείωση ολόκληρου του υποσταθμού χωρίς να απαιτείται καμιά αποσυναρμολόγησή της. Η διατομή των μπαρών που αποτελούν το κύκλωμα γείωσης θα είναι διαστασιολογημένη κατάλληλα ώστε να αντέχει το βραχυκύκλωμα σύμφωνα με το IEC 62271-200.

Τα στοιχεία του πίνακα που βρίσκονται κανονικά υπό τάση, θα μονώνονται από τα μεταλλικά περιβλήματα με μονωτήρες από χυτή ρητίνη, κατάλληλους για τις προβλεπόμενες εντάσεις βραχυκυκλώματος.

Θα πρέπει να προβλεφθούν κατάλληλες τερματικές συνδέσεις εισαγωγής και εξαγωγής των καλωδίων μέσης τάσης σε όλες τις κυψέλες. Οι υποδοχές για την σύνδεση των καλωδίων ισχύος θα είναι κατάλληλες να δεχθούν μονοπολικά ακροκιβώτια καλωδίων ξηρού τύπου.

Τα ακροκιβώτια σύνδεσης των καλωδίων μέσης τάσης προβλέπονται τύπου εσωτερικών χώρων με υλικό σφράγισης των άκρων από χυτή ρητίνη και θα είναι απρόσβλητα από υγρασία και σκόνη. Επίσης θα είναι

κατάλληλων διαστάσεων ώστε να επιτρέπουν την διασταύρωση αγωγών, απογύμνωση των άκρων και να αφήνουν τις ελάχιστες επιτρεπόμενες αποστάσεις μεταξύ των αγωγών. Θα πρέπει να είναι σχεδιασμένα με τρόπο ώστε να επιτρέπουν την ευχερή προσπέλασή τους χωρίς να υπάρχει ανάγκη επέμβασης σε άλλα τερματικά κιβώτια.

Θα πρέπει να υπάρχει διάταξη με την οποία να μην μπορεί να ανοίξει η θύρα της κυψέλης όταν ο κύριος διακόπτης είναι σε θέση "ΕΝΤΟΣ", θα ανοίγει μόνο όταν είναι σε απόζευξη.

Μηχανικές αλληλασφαλίσεις θα εμποδίζουν την προσπέλαση προς οποιοδήποτε στοιχείο της κυψέλης υπό τάση, εάν προηγουμένως δεν έχει απομονωθεί πλήρως ο χώρος αυτός. Στις κυψέλες εισόδου η επίσκεψη θα γίνεται μόνο μετά από διακοπή της παροχής της ΔΕΗ και θα αναρτηθεί σχετική πινακίδα. Συσκευές που απαιτούν συντήρηση ή επιθεώρηση δεν μπορεί να βρίσκονται στον χώρο της ΔΕΗ.

Τα συστήματα διακοπής και γείωσης θα είναι κατάλληλα μανδαλωμένα, ώστε να εμποδίζεται οποιοσδήποτε λανθασμένος χειρισμός. Θα φέρουν επίσης σύστημα το οποίο θα εξασφαλίζει την τοποθέτηση του γειωτή.

Όλο το ηλεκτρολογικό υλικό μέσης τάσης θα είναι σειράς μόνωσης 20 N κατά VDE 111 εκτός αν απαιτείται διαφορετικά.

Η σύνδεση στο δίκτυο της ΔΕΗ και η τροφοδότηση των μετασχηματιστών ισχύος θα γίνει με μονοπολικά καλώδια N2 x SY ή N2 x S2Y που θα συνδεθούν στο κάτω μέρος κάθε κυψέλης σε τρία μονοπολικά ακροκιβώτια.

Ειδικότερα, ανάλογα τη λειτουργία της, για κάθε κυψέλη του πίνακα Μ.Τ. προβλέπεται κατ' ελάχιστο ο παρακάτω εξοπλισμός.

Κυψέλη εισόδου από ΔΕΗ

Θα περιλαμβάνει τον κύριο εξοπλισμό που ακολουθεί:

- Τριπολικές μπάρες χαλκού 630 A
- Αποζεύκτη φορτίου 24 kV, 630 A, 16 kA/1 sec σε κοινό κέλυφος με γειωτή
- Χειροκίνητο μηχανισμό λειτουργίας για τον αποζεύκτη φορτίου και το γειωτή
- Τρεις χωρητικούς καταμεριστές τάσης με τις αντίστοιχες ενδεικτικές λυχνίες
- Κατάλληλες υποδοχές για σύνδεση καλωδίων μέχρι 240 mm²
- Τρία αλεξικέραυνα γραμμής 21 kV / 10 kA.

Στις Ειδικές Προδιαγραφές και την Μελέτη καθορίζονται πρόσθετες απαιτήσεις πέραν του παραπάνω υποχρεωτικού.

Κυψέλη τροφοδοσίας μετασχηματιστή

- (3) Με ασφαλειοαποζεύκτη φορτίου

Θα περιλαμβάνει τον κύριο εξοπλισμό που ακολουθεί:

- Τριπολικές μπάρες χαλκού 630 A
- Αποζεύκτη φορτίου 24 kV, 630 A, 50/125 V, 16 kA/1 sec σε κοινό κέλυφος με γειωτή.
- Χειροκίνητο μηχανισμό λειτουργίας για τον αποζεύκτη φορτίου και το γειωτή. Το άνοιγμα του αποζεύκτη θα γίνεται με τη χρήση μπουτόν.
- Τρεις βάσεις ασφαλειών 200 A με τις αντίστοιχες ασφάλειες (με ονομαστική ένταση που εξαρτάται από την ισχύ του υπό προστασία Μ/Σ). Η τήξη μιας ασφάλειας θα προκαλεί το άνοιγμα του αποζεύκτη φορτίου.
- Μηχανική ένδειξη τηγμένης ασφάλειας.
- Πηνίο εργασίας.
- Τρεις χωρητικούς καταμεριστές τάσης με τις αντίστοιχες ενδεικτικές λυχνίες.
- Κατάλληλες υποδοχές για σύνδεση καλωδίων μέχρι 95 mm²

Στις Ειδικές Προδιαγραφές και στην Μελέτη καθορίζεται τυχόν πρόσθετος εξοπλισμός που απαιτείται.

- (4) Με αυτόματο διακόπτη ισχύος (Α.Δ.Ι.) Περιλαμβάνει τον κύριο εξοπλισμό που ακολουθεί:
- Τριπολικές μπάρες χαλκού 630 A
 - Αποζεύκτη φορτίου 24 kV, 630 A, 50/125 V, 16 kA/1 sec σε κοινό κέλυφος με γειωτή
 - Χειροκίνητο μηχανισμό λειτουργίας για τον αποζεύκτη φορτίου και το γειωτή.
 - Αυτόματο διακόπτη ισχύος 24 kV, 630 A, 50/125 V, 16 kA/1 sec με χειροκίνητο μηχανισμό λειτουργίας, βοηθητικές επαφές και πηνίο εργασίας.
 - Τρεις Μ/Σ έντασης με διπλό τύλιγμα στο δευτερεύον, ένα για μέτρηση και ένα για προστασία.
 - Ηλεκτρονόμο (H/N) προστασίας ψηφιακού τύπου που παρέχει προστασία έναντι υπερφόρτισης, βραχυκυκλώματος και σφάλματος γης (περισσότερες Πληροφορές για την H/N στην αντίστοιχη προδιαγραφή).
 - Γειωτή καλωδίων 24 kV, 50/125 V, 16 kA/1 sec με δυνατότητα ζεύξης στο βραχυκύκλωμα
 - Επιπλέον κιβώτιο εξοπλισμού χαμηλής τάσης στο οποίο μεταξύ άλλων θα τοποθετηθεί ο H/N προστασίας.
 - Τρεις χωρητικούς καταμεριστές τάσης με τις αντίστοιχες ενδεικτικές λυχνίες.
 - Κατάλληλες υποδοχές για σύνδεση καλωδίων μέχρι 240 mm²

Στις Ειδικές Προδιαγραφές και στην Μελέτη καθορίζεται τυχόν πρόσθετος εξοπλισμός που απαιτείται.

- (5) Με αυτόματο διακόπτη ισχύος (Α.Δ.Ι.) και ενσωματωμένο H/N προστασίας Περιλαμβάνει τον κύριο εξοπλισμό που ακολουθεί:

- Τριπολικές μπάρες χαλκού 630A
- Αποζεύκτη φορτίου 24 kV, 630 A, 50/125 V, 16 kA/1 sec σε κοινό κέλυφος με γειωτή
- Τρεις αισθητήρες ρεύματος ενσωματωμένους στον Α.Δ.Ι.
- Ηλεκτρονόμο προστασίας ενσωματωμένο στον Α.Δ.Ι. που παρέχει προστασία έναντι υπερφόρτισης, βραχυκυκλώματος και σφάλματος γης.
- Γειωτή καλωδίων 24 kV, 50/125 V, 16 kA/1 sec με δυνατότητα ζεύξης στο βραχυκύκλωμα.
- Τρεις χωρητικούς καταμεριστές τάσης με τις αντίστοιχες ενδεικτικές λυχνίες.
- Κατάλληλες υποδοχές για σύνδεση καλωδίων μέχρι 240 mm².

Στις Ειδικές Προδιαγραφές και στην Μελέτη θα καθορίζεται τυχόν πρόσθετος εξοπλισμός που απαιτείται.

Προστασία υποσταθμών από σφάλματα

Με την προστασία των υποσταθμών από σφάλματα επιδιώκεται η ασφάλεια του προσωπικού και των εγκαταστάσεων από κινδύνους που μπορεί να προκύψουν από εσφαλμένους χειρισμούς των οργάνων διακοπής ή από έλλειψη έγκαιρης προειδοποίησης για ανώμαλες καταστάσεις.

Επί των πηνίων εργασίας του διακόπτη φορτίου στην κυψέλη τροφοδοσίας του Μ/Σ θα επενεργούν οι συσκευές προστασίας (π.χ. πηνίο BUCHHOLZ, θερμόμετρο μετασχηματιστή διανομής κτλ.).

Όλα τα υλικά που θα χρησιμοποιηθούν για την εκτέλεση των εργασιών θα είναι κατάλληλα για την χρήση που προορίζονται και της έγκρισης του κατασκευαστή των πινάκων μέσης και χαμηλής τάσης.

Όλες οι ηλεκτρικές ή ηλεκτρομαγνητικές μανδαλώσεις θα παραμένουν στην θέση που βρίσκονται σε περίπτωση διακοπής της βοηθητικής παροχής που ενεργοποιεί το σύστημα προστασίας του υποσταθμού.

Η μανδάλωση των ηλεκτροκίνητων οργάνων διακοπής - ζεύξης θα ενεργοποιείται μόνον εφόσον το αντίστοιχο πηνίο μανδάλωσης ενεργοποιηθεί (σύμφωνα με τον κανονισμό VDE 010).

Έλεγχος και δοκιμές

Δοκιμές τύπου

Ο προμηθευτής θα είναι σε θέση να προσκομίσει πιστοποιητικά τύπου από αναγνωρισμένα εργαστήρια του εσωτερικού ή του εξωτερικού (που είναι διαπιστευμένα από διεθνή οργανισμό) κατ' ελάχιστο για τις δοκιμές που ακολουθούν.

- δοκιμή αντοχής σε κρουστική τάση (impulse dielectric tests)
- δοκιμή αντοχής σε τάση βιομηχανικής συχνότητας (power frequency dielectric tests)
- δοκιμή ανύψωσης θερμοκρασίας (temperature-rise tests)
- δοκιμή αντοχής σε ένταση βραχείας διάρκειας (short-time withstand current tests)
- δοκιμές μηχανικής λειτουργίας και στοιβαρότητας (mechanical operating tests)
- επαλήθευση του βαθμού προστασίας (verification of the degree of protection)
- επαλήθευση της ηλεκτρομαγνητικής συμβατότητας (verification of electromagnetic compatibility)
- επαλήθευση ικανότητας κλεισίματος και διακοπής (verification of making and breaking capacity) των διακοπών και των αυτόματων διακοπών ισχύος.

Δοκιμές σειράς

Οι δοκιμές σειράς θα πραγματοποιούνται από τον προμηθευτή, ο οποίος θα είναι υποχρεωμένος να προσκομίσει σχετικό πιστοποιητικό που θα αναφέρει ότι εκτελέστηκαν κατ' ελάχιστο οι ακόλουθες δοκιμές όπως ορίζει το IEC 62271-200.

- δοκιμή αντοχής σε τάση βιομηχανικής συχνότητας (power frequency dielectric test)
- διηλεκτρική δοκιμή των βοηθητικών κυκλωμάτων ελέγχου (dielectric test on auxiliary and control circuit)
- επαλήθευση της ορθότητας συρματώσεων (verification of the correct wiring)
- δοκιμή μηχανικής λειτουργίας (mechanical operation tests)

Μετά την αποπεράτωση της εγκατάστασης και πριν οι πίνακες τεθούν υπό τάση, θα ελεγχθεί η σωστή συνδεσμολογία των πινάκων, η ηλεκτρική συνέχεια των κυβελών και η ύπαρξη γείωσης. Στη συνέχεια οι πίνακες τίθενται υπό τάση, ελέγχεται η κανονική τους λειτουργία και οι ενδείξεις των οργάνων μέτρησης.

Κατασκευαστικά σχέδια - πιστοποιητικά

Πριν την παραγγελία του εξοπλισμού, ο Ανάδοχος οφείλει να προσκομίσει στην Υπηρεσία, για έγκριση τα παρακάτω στοιχεία και πληροφορίες:

- vii. Αντίγραφα των Πιστοποιητικών διασφάλισης ποιότητας των κατασκευαστών πινάκων Μέσης Τάσης και του εγκαθιστάμενου εξοπλισμού.
- viii. Πιστοποιητικά δοκιμών τύπου και δοκιμών σειράς που αναφέρονται στην παρ. 671.3.8 της παρούσας

Ο Ανάδοχος πριν την προσκόμιση των πινάκων Μέσης Τάσης στο έργο, θα πρέπει να υποβάλει στην Υπηρεσία τα κατασκευαστικά σχέδια και λεπτομερή ηλεκτρολογικά διαγράμματα.

Μετά την τοποθέτηση των πινάκων Μέσης Τάσης πρέπει να συντάξει τα εγχειρίδια λειτουργίας και συντήρησης ολόκληρου του Υποσταθμού.

ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΙ ΠΙΝΑΚΕΣ ΚΑΙ ΥΛΙΚΑ ΧΑΜΗΛΗΣ ΤΑΣΗΣ

Πεδίο Εφαρμογής - Ορισμοί

Η παρούσα Προδιαγραφή αναφέρεται στις απαιτήσεις μελέτης και κατασκευής των ηλεκτρικών πινάκων χαμηλής τάσης (Χ.Τ.).

Στους ηλεκτρικούς πίνακες χαμηλής τάσης περιλαμβάνονται ο Γενικός Πίνακας διανομής Χαμηλής Τάσης (Γ.Π.Χ.Τ.) και οι πίνακες διανομής που εγκαθίστανται όπου υπάρχουν ομαδοποιημένες καταναλώσεις ανά είδος χώρου ή ανά είδος καταναλώσεων σύμφωνα με τη Μελέτη και τις Ειδικές Προδιαγραφές.

Οι πίνακες θα είναι πλήρως πιστοποιημένα – τυποποιημένα συστήματα διανομής χαμηλής τάσης «verified assemblies», σύμφωνα με τις απαιτήσεις του νέου πρότυπο IEC 61439-1 και IEC 61439-2.

Τα χαρακτηριστικά λειτουργίας των πινάκων είναι τα ακόλουθα:

- Ονομαστική ένταση λειτουργίας σύμφωνα με την μελέτη εφαρμογής
- Σύστημα διανομής τριφασικό + γείωση + ουδέτερος ή μονοφασικό + γείωση + ουδέτερος
- Ονομαστική τάση λειτουργίας 400 V ($\pm 10\%$) ή 230 V
- Τάση μόνωσης κύριων ζυγών 1.000 V
- Τάση δοκιμής 2.500 V
- Συχνότητα λειτουργίας 50 Hz (-4%, +2%)
- Σύστημα γείωσης TN (ή TT, IT)
- Τάση βοηθητικών κυκλωμάτων 24 V DC για τα στοιχεία που συνδέονται απ' ευθείας με το PLC και/ή 230 V AC για τα λοιπά κυκλώματα
- Αντοχή σε ρεύμα βραχυκυκλώματος (kA_{rms}/sec) στο σημείο που δίδεται η ηλεκτρική ενέργεια (πίνακας ακροδεκτών) 25 kA κατ' ελάχιστον και σύμφωνα με τα μεγέθη που θα προκύψουν από την μελέτη επιλεκτικότητας και τους υπολογισμούς βραχυκυκλωμάτων Χ.Τ.

Ο πίνακας θα φέρει υποχρεωτικά τη σήμανση "CE" σύμφωνα με τις Ευρωπαϊκές Οδηγίες Νέας Προσέγγισης 73/23, 89/336 και 93/68. Η σήμανση "CE" πρέπει να βρίσκεται πάνω στην πινακίδα αναγνώρισης του ηλεκτρικού πίνακα. Μόνο όταν υλοποιούνται οι απαιτήσεις των πιο πάνω Ευρωπαϊκών Οδηγιών επιτρέπεται η σήμανση "CE". Επίσης ο κατασκευαστής ηλεκτρικών πινάκων θα πρέπει να διαθέτει πιστοποιητικό διασφάλισης ποιότητας για την κατασκευή-συναρμολόγηση πινάκων χαμηλής τάσης.

Όλοι οι ηλεκτρικοί πίνακες, που θα αποσταλούν στο εργοτάξιο, πρέπει να συνοδεύονται με τα απαραίτητα έγγραφα του κατασκευαστή, που θα αποδεικνύουν ότι έχουν πραγματοποιηθεί επιτυχώς οι έλεγχοι και οι δοκιμές.

Υλικά

Όλοι οι πίνακες θα είναι ενός κατασκευαστή ηλεκτρικών πινάκων και ο εσωτερικός εξοπλισμός (υλικά πινάκων) που προδιαγράφεται στις επόμενες παραγράφους θα είναι προμήθεια ενός και μόνο οίκου κατασκευής αυτού, ώστε να εξασφαλίζεται εναλλαξιμότητα αυτού.

Γενικός αυτόματος διακόπτης

Ο γενικός αυτόματος διακόπτης πρέπει να είναι ικανότητας διακοπής 25 kA τουλάχιστον, για τάση 400 V με θερμικά και μαγνητικά στοιχεία επιλεγμένα για τη συγκεκριμένη εφαρμογή, σύμφωνα με τα πρότυπα IEC 60947.2 και IEC 60157.1.

Κάθε γενικός διακόπτης εγκαταστάσεως θα φέρει τη σχετική ένδειξη και θα διακρίνεται από τους άλλους διακόπτες με κατάλληλο χρώμα ή άλλο πρόσφορο μέσο, ώστε να εντοπίζεται εύκολα σε περίπτωση ανάγκης.

Όταν σε ένα χώρο υπάρχουν περισσότεροι του ενός γενικοί διακόπτες, θα τοποθετείται στον καθένα πινακίδα ενδεικτική της εγκαταστάσεως ή του τμήματος που αυτός ελέγχει.

Ο γενικός διακόπτης ενός γενικού πίνακα διανομής θα τοποθετείται σε ξεχωριστό πεδίο, απομονωμένος από τον υπόλοιπο εξοπλισμό του πίνακα και θα είναι επισκέψιμος εκ των έμπροσθεν.

Στην περίπτωση που ο γενικός πίνακας χαμηλής τάσεως συνδέεται απευθείας, (χωρίς ενδιάμεσο μέσο άμεσης αυτόματης διακοπής) προς την πλευρά της χαμηλής του μετασχηματιστού, ο γενικός διακόπτης ή θα είναι αυτόματος συρόμενου τύπου ή (εάν αυτό δεν είναι δυνατόν) θα προτάσσονται αμέσως της εισόδου του διακόπτη ασφάλειες υψηλής ικανότητας διακοπής (H.R.C.) και στις τρεις φάσεις και αφαιρετά στοιχεία απομονώσεως.

Στο πεδίο εισόδου (όπου εφαρμόζεται) θα τοποθετούνται μόνο τα εισερχόμενα καλώδια τροφοδοσίας. Σε καμιά περίπτωση δεν επιτρέπεται η τοποθέτηση καλωδίων διανομής.

Σε όλους τους ηλεκτρικούς πίνακες ο γενικός διακόπτης θα τοποθετείται σε ύψος τουλάχιστον 900 mm από τη στάθμη του δαπέδου.

Αυτόματοι διακόπτες προστασίας κινητήρων

Η προστασία κινητήρων από βραχυκύκλωμα θα επιτυγχάνεται με αυτόματους διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου. Ο συντονισμός με συσκευές ελέγχου θα πρέπει να είναι τύπου 2, όπως ορίζεται από το πρότυπο IEC 60947-4.1.

Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος για προστασία κινητήρων, θα πρέπει να ανταποκρίνονται στους κανονισμούς IEC 60947-1 και 60947-2 ή με τους αντίστοιχους κανονισμούς των χωρών μελών (VDE 0660, BS 4752, NF EN 60947-1 και 2), ήτοι:

- θα πρέπει να είναι κατηγορίας A, με ικανότητα διακοπής σε λειτουργία (I_{cs}) ίση με την ικανότητα διακοπής μεγίστου βραχυκυκλώματος (I_{cu})
- θα πρέπει να είναι ονομαστικής τάσης 690 V AC (50/60 Hz)
- θα πρέπει να είναι κατάλληλοι για απόξευση, όπως ορίζεται από τους κανονισμούς IEC 60947-2, παράγραφος 7-27.
- θα πρέπει να έχουν σχεδιαστεί με τέτοιο τρόπο ώστε να είναι δυνατή η οριζόντια ή κάθετη στήριξή τους, χωρίς δυσμενείς συνέπειες στην απόδοσή τους
- θα είναι δυνατόν να τροφοδοτούνται είτε από την πλευρά της άφιξης είτε της αναχώρησης
- θα πρέπει να έχουν κλάση μόνωσης II (σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 60335-1) μεταξύ της πρόσοψης και των εσωτερικών κυκλωμάτων ισχύος.

Όλοι οι κινητήρες θα προστατεύονται από ειδικούς αυτόματους διακόπτες με ρυθμιζόμενη θερμική και σταθερή μαγνητική προστασία και τις απαραίτητες βοηθητικές επαφές (σήμανση πτώσης θερμικού, βραχυκυκλώματος και διακόπτης κλειστός) ώστε να υπάρχει απόλυτη προστασία όχι μόνο από υπερφόρτιση και βραχυκύκλωμα και να καλύπτουν τις προδιαγραφές DIN VDE 0110 – 0660 και IEC 292-1.

Ο κάθε διακόπτης θα πρέπει να δίνει σε ξεχωριστές ανεξάρτητες επαφές την σήμανση ότι:

- έχει ανοίξει
- έχει πέσει λόγω θερμικού,

Είναι δεκτός και διακόπτης που δεν έχει σε ανεξάρτητη επαφή το θερμικό αλλά τότε θα πρέπει μετά το ρελέ ισχύος να τοποθετηθεί ιδιαίτερο θερμικό προστασίας του κινητήρα με ξεχωριστές ανεξάρτητες επαφές για τη σήμανση.

Οι αυτόματοι διακόπτες προστασίας κινητήρων πρέπει να έχουν τα πιο κάτω κατασκευαστικά χαρακτηριστικά:

- για μέγιστη ασφάλεια, οι επαφές ισχύος θα πρέπει να είναι μέσα σε περίβλημα από θερμοανθεκτικό υλικό, ανεξάρτητες από άλλες λειτουργίες όπως ο μηχανισμός λειτουργίας, το σώμα, η μονάδα ελέγχου και τα βοηθητικά εξαρτήματα.
- ο μηχανισμός λειτουργίας των αυτομάτων διακοπών ισχύος κλειστού τύπου θα πρέπει να είναι τύπου ταχείας ζεύξης – ταχείας απόζευξης, με δυνατότητα απόπλισης σε σφάλμα που θα είναι ανεξάρτητη από τη χειροκίνητη λειτουργία. Όλοι οι πόλοι θα πρέπει να λειτουργούν ταυτόχρονα κατά το κλείσιμο, άνοιγμα και απόπλιση του αυτόματου διακόπτη.
- οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου θα πρέπει να ενεργοποιούνται από μία λαβή που ευκρινώς αποδεικνύει τις τρεις δυνατές θέσεις: κλειστός (ON), ανοικτός (OFF) και απόπλιση (TRIPPED).
- για να εξασφαλιστεί η ικανότητα απόζευξης σύμφωνα με IEC 60947-2, παράγραφος 7-27 πρέπει:
 - ο μηχανισμός λειτουργίας να έχει σχεδιαστεί ώστε η λαβή να είναι στη θέση OFF (O) μόνον εάν οι επαφές ισχύος είναι αποχωρισμένες
 - στη θέση OFF η λαβή να δείχνει την κατάσταση απόζευξης
- οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου θα μπορούν να δεχθούν στη θέση «απόζευξης» εξάρτημα κλειδώματος
- οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου θα διαθέτουν ένα μπουτόν απόπλισης, «push to trip», για έλεγχο της λειτουργίας και του ανοίγματος των πόλων
- η ονομαστική ένταση του αυτόματου διακόπτη, το μπουτόν απόπλισης, η αναγνώριση του κυκλώματος αναχώρησης και η ένδειξη της θέσης της επαφής, πρέπει να είναι ευκρινώς ορατές και να έχουν πρόσβαση από την πρόσοψη, μέσω του μπροστινού μέρους ή της πόρτας του πίνακα
- οι αυτόματοι διακόπτες προστασίας κινητήρων θα πρέπει να έχουν πολύ υψηλή ικανότητα περιορισμού των ρευμάτων. Η ηλεκτρική αντοχή των αυτομάτων διακοπών ισχύος κλειστού τύπου, όπως ορίζεται από τα IEC 60947-2, θα πρέπει να είναι τουλάχιστον 5 φορές το ελάχιστο απαιτούμενο από τους κανονισμούς.
- θα πρέπει να είναι δυνατόν οι αυτόματοι διακόπτες προστασίας κινητήρων να εξοπλισθούν με ένα περιστροφικό χειριστήριο όπου θα μπορεί να τοποθετηθεί εύκολα μία επαφή ζεύξης (με επικάλυψη)
- οι αυτόματοι διακόπτες προστασίας κινητήρων θα πρέπει να είναι έτσι σχεδιασμένοι, ώστε να εγκαθίστανται με ασφάλεια επί τόπου τα βοηθητικά εξαρτήματα όπως πηνία εργασίας ή έλλειψης τάσης και βοηθητικές επαφές.

Ειδικότερα για τα βοηθητικά εξαρτήματα:

- θα είναι απομονωμένα από τα κυκλώματα ισχύος
- όλα τα ηλεκτρικά βοηθητικά εξαρτήματα θα είναι τύπου «snap-in», με κλεμοσειρές
- όλα τα βοηθητικά εξαρτήματα θα είναι κοινά για όλη την γκάμα των διακοπών
- βοηθητικές λειτουργίες και ακροδέκτες θα πρέπει να εμφανίζονται μόνιμα πάνω στο πλαίσιο του διακόπτη καθώς και πάνω στο ίδιο το βοηθητικό εξάρτημα
- η προσθήκη των βοηθητικών εξαρτημάτων δεν θα πρέπει να αυξάνει τις διαστάσεις του αυτόματου διακόπτη.

Κινητήρες με ονομαστική ισχύ μέχρι 2 kW θα προστατεύονται με τριπολικό θερμικό στοιχείο υπερεντάσεως και έναντι διακοπής φάσεως.

Κινητήρες με ονομαστική ισχύ μεγαλύτερη των 2 kW και μέχρι 75 kW θα προστατεύονται με τριπολικό θερμικό στοιχείο υπερεντάσεως, έναντι διακοπής φάσεως και ρυθμιζόμενα μαγνητικά τυλίγματα. Εναλλακτικά μπορούν να προστατεύονται από τριφασικό ηλεκτρονόμο προστασίας κινητήρων.

Κινητήρες με ονομαστική ισχύ μεγαλύτερη των 75 kW θα προστατεύονται με ηλεκτρονική μονάδα προστασίας κινητήρος. Η μονάδα αυτή θα περιέχει ένα ισοδύναμο θερμικό κύκλωμα, αθροιστικό των απωλειών σιδήρου και χαλκού του κινητήρα. Βάσει των απωλειών αυτών θα παράγει τη χαρακτηριστική καμπύλη θερμοκρασίας του κινητήρα κατά το στάδιο της εκκίνησης, της λειτουργίας και της ψύξεως. Η

μονάδα πρέπει να παρακολουθεί τη χαρακτηριστική αυτή και κατά τη διακοπή της ρευματοδοτήσεως και να αναλαμβάνει πάλι στο σωστό σημείο της καμπύλης μόλις η ηλεκτροδότηση αποκατασταθεί. Η χαρακτηριστική αυτή καμπύλη πρέπει να επιδέχεται ρύθμιση, ώστε να ανταποκρίνεται σε διαφορετικούς χρόνους εκκίνησης του κινητήρα, ως εξής:

- ix. Προστασία έναντι υπερφορτώσεως ($1,50 - 1,15 I_n$)
- x. Προστασία έναντι σφάλματος προς γη ($0,1 - 0,35 I_n$)
- xi. Προστασία έναντι διακοπής φάσεως ($2 - 3 \text{ sec}$)
- xii. Προστασία έναντι υπερτάσεων κατά τη διαδικασία της εκκινήσεως και ενώ ο κινητήρας δεν έχει αρχίσει ακόμη να περιστρέφεται (stalled rotor)(50 ms σε $6-10 I_n$)
- xiii. Προστασία επιτυχούς εκκινήσεως έναντι πτώσεως θερμικών

Θα διαθέτει ένα κεντρικό ηλεκτρονόμο που θα διεγείρεται και λειτουργεί στις περιπτώσεις, υπερφορτίσεως, διακοπής μίας φάσεως και σφάλματος προς τη γη.

Αυτόματοι (τηλεχειριζόμενοι) διακόπτες αέρος (ACB)

Αυτόματοι διακόπτες αέρος μπορούν να χρησιμοποιηθούν για ονομαστικές εντάσεις μεγαλύτερες ή ίσες με 630 A.

Οι αυτόματοι διακόπτες αέρος θα πρέπει να ανταποκρίνονται στα πρότυπα IEC 60947.2 ή σε ισοδύναμα πρότυπα των χωρών – μελών Ευρωπαϊκής Ένωσης (VDE 0660, BS 4752, UTE C63120). Τα πιστοποιητικά ικανότητας διακοπής για τους αυτόματους διακόπτες ισχύος αέρος θα διατίθενται για τα παραπάνω πρότυπα ανάλογα την ηλεκτρική εγκατάσταση.

Το πεδίο λειτουργίας των αυτομάτων διακοπών θα καλύπτει το μέγιστο φορτίο λειτουργίας, θα είναι τριφασικοί, ονομαστικής τάσεως λειτουργίας 400 V, συχνότητας 50 Hz για κατηγορία φορτίων AC-3 και θα μπορούν να εργάζονται κανονικά στις κλιματικές συνθήκες του έργου.

Οι αυτόματοι διακόπτες αέρος θα είναι κατηγορίας χρήσεως B, θα έχουν ονομαστική ικανότητα διακοπής σε βραχυκύκλωμα όχι μικρότερη από το 50% της ικανότητας ανοχής σε βραχυκύκλωμα και θα είναι κατηγορίας υπερτάσεως IV σύμφωνα με IEC 947-1- Πίνακας H1.

Οι αυτόματοι διακόπτες αέρος θα πρέπει να είναι σχεδιασμένοι έτσι ώστε να μπορούν να συντηρηθούν. Για να ελαχιστοποιηθεί η συντήρηση τα χαρακτηριστικά της ηλεκτρικής διάρκειας ζωής θα πρέπει να είναι υψηλότερα από 12.500 κύκλους μέχρι ονομαστικής εντάσεως 1.600 A, 10.000 κύκλους μέχρι τα 4.000 A και 5.000 κύκλους για άνω των 4.000 A.

Ο μηχανισμός λειτουργίας θα είναι τύπου με συσσωρευμένη ενέργεια ελατηρίου. Ο χρόνος κλεισίματος θα είναι μικρότερος από ή τουλάχιστον ίσος με 70 ms.

Οι επαφές θα πρέπει να είναι έτσι σχεδιασμένες ώστε να μη χρειάζονται συντήρηση υπό κανονικές συνθήκες χρήσης. Επιπλέον θα πρέπει να είναι εφοδιασμένες με ένα ενδεικτικό που θα επιτρέπει τον έλεγχο του βαθμού φθοράς χωρίς μετρήσεις ή ειδικά όργανα. Οι φλογοκρύπτες θα είναι αφαιρούμενοι και εξοπλισμένοι με μεταλλικά φίλτρα.

Θα επιτρέπεται η αποσύνδεση του αυτομάτου διακόπτη χωρίς να χρειάζεται να ανοίγει η πόρτα του πίνακα. Οι τρεις πιθανές θέσεις (σύνδεση, αποσύνδεση, «test») θα αναγνωρίζονται ενδεικτικά.

Θα παρέχεται μηχανισμός κλειδώματος έτσι ώστε να είναι αδύνατο το άνοιγμα της πόρτας εφόσον ο διακόπτης βρίσκεται στη θέση «σύνδεσης». Θα παρέχονται μονωμένα καλύμματα στα εισερχόμενα και εξερχόμενα τμήματα των κυκλωμάτων ισχύος και των βοηθητικών κυκλωμάτων. Επιπλέον ένας μηχανισμός ασφάλειας θα πρέπει να εμποδίζει τη σύνδεση κινητού μέρους στον διακόπτη μεγαλύτερης ονομαστικής εντάσεως από αυτήν του σταθερού μέρους.

Όλα τα ηλεκτρικά βοηθητικά εξαρτήματα θα είναι τάσης 230 V AC. Θα πρέπει να τοποθετούνται πάνω στον διακόπτη συμπεριλαμβανομένου και του μηχανισμού φόρτισης του ελατηρίου με μοτέρ τηλεχειρισμού χωρίς ρυθμίσεις ή χρήση ειδικών εργαλείων (εκτός από κατσαβίδι).

Τα βοηθητικά εξαρτήματα θα προσαρμόζονται σε ένα τμήμα του διακόπτη στο οποίο κάτω από κανονικές συνθήκες λειτουργίας κανένα μεταλλικό μέρος δεν θα πρέπει να έρχεται σε επαφή με το κύκλωμα ισχύος. Όλες οι συνδέσεις θα είναι δυνατό να γίνονται από την πρόσοψη του αυτόματου διακόπτη αέρος.

Τα εξαρτήματα, οι διατάξεις αυτοματισμού, τα πηνία ελλείψεως τάσεως, οι βοηθητικές επαφές και οι λοιποί μηχανισμοί πρέπει να είναι κατασκευασμένοι κατά τρόπο που να εξασφαλίζει εύκολη τοποθέτηση και συντήρηση.

Οι μηχανικές ενδείξεις στην πρόσοψη του διακόπτη θα πρέπει να παρέχουν τις κάτωθι πληροφορίες:

- «ON» (οι επαφές ισχύος κλειστές), ελατήρια φορτισμένα
- «ON» (οι επαφές ισχύος κλειστές), ελατήρια αποφορτισμένα
- «OFF» (οι επαφές ισχύος ανοικτές), ελατήρια φορτισμένα – διακόπτης έτοιμος να κλείσει
- «OFF» (οι επαφές ισχύος ανοικτές), ελατήρια φορτισμένα – διακόπτης μη έτοιμος
- «OFF» (οι επαφές ισχύος ανοικτές), ελατήρια αποφορτισμένα

Οι αυτόματοι διακόπτες αέρος χαμηλής τάσεως θα φέρονται μέσα σε χυτή θήκη ή θα είναι ανοικτής κατασκευής μέσα σε μεταλλική θήκη. Θα τοποθετηθούν σε πεδία πινάκων και θα εξασφαλίζεται βαθμός προστασίας αυτών IP30 από την μπροστινή πλευρά του διακόπτη, IP20 για τα υπόλοιπα μέρη του (πλην των ακροδεκτών) και επίτευξη βαθμού προστασίας IP54 από την μπροστινή πλευρά του διακόπτη.

Η ονομαστική ικανότητα διακοπής, σε βραχυκύκλωμα δεν θα είναι μικρότερη από τη στάθμη βραχυκυκλώματος στη θέση που είναι τοποθετημένοι υπό την πλήρη ισχύ του συστήματος τροφοδοτήσεως.

Οι μηχανισμοί λειτουργίας των διακοπών θα είναι ανεξαρτήτου τύπου με χειροκίνητη ή ηλεκτρική φόρτιση (τάνυση) των ελατηρίων και θα παρέχουν δυνατότητα κλειδώματος στη θέση «Εκτός» (OFF).

Οι αυτόματοι διακόπτες αέρος θα είναι συρόμενου τύπου. Οι αυτόματοι διακόπτες με χυτό περίβλημα θα είναι βυσματικού τύπου, εκτός αν απαιτείται διαφορετικά.

Κάθε πόλος αυτόματου διακόπτη με χυτό περίβλημα, θα είναι εξοπλισμένος με ένα διμεταλλικό θερμικό στοιχείο, για προστασία έναντι υπερεντάσεως και ένα μαγνητικό στοιχείο για προστασία έναντι βραχυκυκλώματος. Τα θερμικά στοιχεία θα μπορούν να ρυθμίζονται μέσω κοινού κομβίου και θα αντισταθμίζεται η θερμοκρασία του περιβάλλοντος. Τα όμοια θερμικά και μαγνητικά στοιχεία πρέπει να είναι εναλλάξιμα, εκτός αν απαιτείται διαφορετικά.

Ο ηλεκτροκίνητος μηχανισμός του αυτόματου θα μπορεί να εργάζεται υπό τάση μέχρι 80% της ονομαστικής τάσεως λειτουργίας του πηνίου του.

Οι αυτόματοι διακόπτες αέρος θα έχουν τη δυνατότητα «αργού κλεισίματος» για να διευκολύνεται η συντήρηση και η ρύθμιση των επαφών. Η διαδικασία αυτή θα μπορεί να πραγματοποιηθεί μόνο όταν ο αυτόματος διακόπτης θα είναι πλήρως «συρμένος» εκτός. Οι αυτόματοι διακόπτες θα συνοδεύονται με τα απαραίτητα ειδικά εργαλεία.

Το σταθερό τμήμα του συρόμενου αυτόματου διακόπτη αέρα θα είναι εξοπλισμένο με διαφράγματα τα οποία θα λειτουργούν αυτόματα όταν το κινητό μέρος του διακόπτη τίθεται εντός ή εκτός και θα καλύπτουν και θα προστατεύουν, τις σταθερές επαφές προς την πλευρά των ζυγών και προς την πλευρά των αναχωρήσεων. Τα διαφράγματα αυτά θα αποκλείουν αποτελεσματικά κάθε επαφή και προς την πλευρά των ζυγών και προς την πλευρά των αναχωρήσεων και θα προστατεύουν τις επαφές έναντι σκόνης.

Τα πεδία εισόδου με αυτόματους διακόπτες αέρος θα φέρουν ιδιαίτερη διάταξη γειώσεως. Η διάταξη αυτή θα γειώνει τα ακροκαλώδια και προς τις δύο πλευρές των αυτομάτων, θα αναγράφονται, η συνδεσμολογία και οι οδηγίες χρήσεως.

Οι αυτόματοι διακόπτες θα φέρουν επίσης βοηθητικές επαφές γειώσεως για τις ανάγκες της συντηρήσεως.

Όλοι οι συρόμενου τύπου αυτόματοι διακόπτες θα φέρουν αλληλομανδαλώσεις μέσω των οποίων θα επιτυγχάνονται τα ακόλουθα:

- xiv. Ο αυτόματος διακόπτης δεν θα μπορεί να τοποθετηθεί στη θέση του μέσα στο πεδίο ή να απομονωθεί από αυτή εάν δεν ευρίσκεται στη θέση «ΕΝΤΟΣ» (closed).

- xv. Ο χειρισμός του αυτομάτου διακόπτη θα είναι αδύνατος εάν αυτός δεν είναι πλήρως «εντός» ή πλήρως απομονωμένος.
- xvi. Ο αυτόματος διακόπτης δεν θα μπορεί να τεθεί στη θέση κανονικής λειτουργίας πριν αποκατασταθούν τα βοηθητικά κυκλώματα μεταξύ του σταθερού και κινητού τμήματός του.
- xvii. Ο αυτόματος διακόπτης θα μπορεί να τεθεί σε διαδικασία «αργού κλεισίματος» και να λειτουργήσει χειροκίνητα μόνο όταν ευρίσκεται πλήρως «συρμένος» εκτός.

Για να διευκολύνεται η εξαγωγή του από το πεδίο για συντήρηση, ο αυτόματος διακόπτης θα εδράζεται σε ένα κατάλληλα σχεδιασμένο χειροκίνητο φορτίο.

Η μονάδα ελέγχου θα είναι ανταλλάξιμη για εύκολη προσαρμογή σε πιθανές αλλαγές στην εγκατάσταση. Θα είναι ηλεκτρονικού τύπου για ακρίβεια των μετρήσεων των ρευμάτων και θα υπολογίζει ενεργές τιμές ρευμάτων (rms).

Η μονάδα ελέγχου θα εξασφαλίζει τις παρακάτω προστασίες:

- Προστασία μακρού χρόνου (LT) ρυθμιζόμενη σε βήματα της ονομαστικής έντασης και με ρυθμιζόμενη χρονική καθυστέρηση
- Προστασία βραχέως χρόνου (ST) ρυθμιζόμενη σε πολλαπλάσια βήματα της ονομαστικής έντασης και με ρυθμιζόμενη χρονική καθυστέρηση
- Στιγμιαία προστασία (INST) ρυθμιζόμενη έως 15 φορές το ονομαστικό ρεύμα και με θέση OFF.

Επίσης θα εξασφαλίζεται η δυνατότητα προστασίας έναντι σφάλματος γης (εφόσον απαιτείται) με χρονική καθυστέρηση. Οι ρυθμίσεις έντασης και χρονικής καθυστέρησης θα εμφανίζονται πάνω σε ψηφιακή οθόνη. Ο κατασκευαστής θα προμηθεύει τους αυτόματους διακόπτες αέρος συνοδευόμενους με τις οδηγίες απόσυρσης – αποσυναρμολόγησης των διαφόρων εξαρτημάτων τους στο τέλος της χρήσης τους. Οι εν λόγω οδηγίες με ευθύνη, του Αναδόχου θα ενσωματώνονται στα Τεύχη Οδηγιών λειτουργίας και συντήρησης του έργου, τα οποία οφείλει να συντάξει και να παραδώσει στην Υπηρεσία επίβλεψης του έργου ο Ανάδοχος με δική του δαπάνη.

Αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου (MCCB)

Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου (MCCB) θα πρέπει να ανταποκρίνονται σύμφωνα με τα Πρότυπα IEC 60947-2 ή τα αντίστοιχα Πρότυπα των διαφόρων χωρών-μελών Ευρωπαϊκής Ένωσης (VDE 0660, BS 4752, UTE C63120) ή με τα Πρότυπα UL 489. Τα πιστοποιητικά ικανότητας διακοπής των αυτόματων διακοπών ισχύος θα πρέπει να διατίθενται για την κατηγορία B των προαναφερθέντων κανονισμών. Η δοκιμή θα πρέπει να πραγματοποιείται με την ικανότητα διακοπής σε λειτουργία (I_{cs}) να είναι τουλάχιστον ίση με το 50% της ικανότητας διακοπής μέγιστου βραχυκυκλώματος (I_{cu}) και το ονομαστικό ρεύμα αντοχής βραχέως χρόνου (I_{cw}) να είναι με 25 kA/0,5 sec. Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος θα πρέπει να έχουν ονομαστική τάση λειτουργία 690 V – 50 Hz και ονομαστική τάση μόνωσης 750 V – 50 Hz.

Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος θα μπορεί να είναι βυσματικού τύπου ή συρομένου σε φορείο τριπολικό ή τετραπολικό.

Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου ως 630A θα πρέπει να είναι κατηγορίας A με ικανότητα διακοπής σε λειτουργία (I_{cs}) ίση με την ικανότητα διακοπής μέγιστου βραχυκυκλώματος (I_{cu}) σε όλο το εύρος τάσης λειτουργίας για ονομαστικές εντάσεις έως 250 A και έως τα 500 V για μεγαλύτερες ονομαστικές εντάσεις. Θα πρέπει να είναι κατάλληλοι για απόζευξη, όπως ορίζεται από τους κανονισμούς IEC 60947-2, παράγραφος 7-27.

Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου από 630A έως 1600A θα πρέπει να είναι κατηγορίας B των κανονισμών με ικανότητα διακοπής σε λειτουργία βραχυκυκλώματος (I_{cu}) και το ονομαστικό ρεύμα αντοχής βραχέως χρόνου (I_{cw}) να είναι 25 kA/0,5 sec (εκτός των αυτόματων διακοπών τύπου περιοριστή ρεύματος).

Για τους αυτόματους διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου άνω των 1600 A θα πρέπει η ικανότητα διακοπής μέγιστου βραχυκυκλώματος (I_{cu}) να είναι τουλάχιστον ίση με το αναμενόμενο ρεύμα βραχυκύκλωσης (I_{sc}) στο σημείο της ηλεκτρικής εγκατάστασης όπου προορίζεται, εκτός αν ο ανάντη αυτόματος διακόπτης ισχύος εξασφαλίζει συνεργασία σύμφωνα με το IEC 947-2 Παράρτημα A.

Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος θα πρέπει να έχουν σχεδιαστεί έτσι ώστε να είναι δυνατή η οριζόντια ή κάθετη στήριξη, χωρίς δυσμενείς συνέπειες στην απόδοση τους. Θα πρέπει να είναι δυνατή η αντίστροφη τροφοδοσία του αυτόματου διακόπτη ισχύος χωρίς μείωση της απόδοσης του έως τα 500 V AC.

Ο μηχανισμός λειτουργίας θα πρέπει να είναι τύπου ταχείας ζεύξης – ταχείας απόζευξης, με τη λειτουργία μηχανικά ανεξάρτητη από την λαβή χειρισμού ώστε να εμποδίζονται οι επαφές να παραμένουν κλειστές σε συνθήκες υπερφόρτισης ή βραχυκύκλωσης. Ο μηχανισμός λειτουργίας θα είναι κατασκευασμένος έτσι ώστε να κινεί συγχρόνως όλους τους πόλους ενός πολυπολικού αυτόματου διακόπτη σε περιπτώσεις ανοίγματος, κλεισίματος ή αφόπλισης.

Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος θα πρέπει να χειρίζονται από μία λαβή η οποία θα δείχνει ευκρινώς τις τρεις κύριες θέσεις της συσκευής: συσκευή σε λειτουργία (ON), συσκευή εκτός λειτουργίας (OFF), συσκευή σε αφόπλιση (TRIPPED). Εφόσον απαιτείται, ο αυτόματος διακόπτης θα είναι εφοδιασμένος με περιστροφικό χειριστήριο.

Ο μηχανισμός λειτουργίας θα είναι έτσι κατασκευασμένος ώστε η λαβή του αυτόματου διακόπτη να δείχνει την πραγματική κατάσταση των επαφών ώστε να εξασφαλίζεται η ένδειξη θετικής απόζευξης.

Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου θα πρέπει να έχουν μεγάλη ικανότητα περιορισμού του ρεύματος. Για βραχυκυκλώματα, η μέγιστη θερμική καταπόνηση I^2t θα πρέπει να περιορίζεται σε:

- 10.000.000 A²s για ονομαστικές εντάσεις ρεύματος έως 250 A
- 5.000.000 A²s για ονομαστικές εντάσεις ρεύματος 400 A έως 630 A

Αυτά τα χαρακτηριστικά θα επιτρέπουν υψηλή απόδοση για την τεχνική της ενισχυμένης προστασίας (cascading) με τη χρήση στην αναχώρηση αυτομάτων διακοπών ισχύος κλειστού τύπου ή μικροαυτομάτων διακοπών ράγας.

Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου, οι ονομαστικές εντάσεις των οποίων είναι ίσες με τις ονομαστικές εντάσεις των μονάδων ελέγχου τους, θα πρέπει να εξασφαλίζουν την επιλεκτική συνεργασία για οποιοδήποτε ρεύμα σφάλματος έως τουλάχιστον 35 Ka rms, με οποιοδήποτε αυτόματο διακόπτη στην αναχώρηση με ονομαστική ένταση μικρότερη ή ίση με το 0,4 της ονομαστικής έντασης του αυτόματου διακόπτη που βρίσκεται προς την άφιξη. Η ηλεκτρική αντοχή των αυτόματων διακοπών ισχύος κλειστού τύπου, όπως ορίζει ο κανονισμός IEC 60947-2, θα πρέπει να είναι τουλάχιστον ίση με 3 φορές την ελάχιστη απαιτούμενη από τους κανονισμούς.

Οι αυτόματοι διακόπτες θα έχουν διπλή μόνωση στην πρόσοψη επιτρέποντας έτσι την επιτόπου εγκατάσταση βοηθητικών εξαρτημάτων χωρίς να χρειάζεται να απομονωθεί η συσκευή.

Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου (MCCB) θα τοποθετούνται σε πεδία πινάκων και θα εξασφαλίζεται βαθμός προστασίας IP30 από την μπροστινή πλευρά του διακόπτη ισχύος (όταν αυτός είναι τοποθετημένος στον πίνακα), βαθμός προστασίας IP20 για τα υπόλοιπα μέρη του (πλην των ακροδεκτών) και δυνατότητα επίτευξης βαθμού προστασίας IP54 από την μπροστινή πλευρά του διακόπτη με κατάλληλους μηχανισμούς προσαρμογής.

Όλα τα βοηθητικά ηλεκτρικά εξαρτήματα, όπως πηνίο εργασίας, πηνίο έλλειψης τάση και βοηθητικές επαφές, θα πρέπει να κατασκευάζονται έτσι ώστε να μπορούν να τοποθετηθούν εύκολα στον αυτόματο διακόπτη. Όλα τα ηλεκτρικά βοηθητικά εξαρτήματα θα έχουν ενσωματωμένους ακροδέκτες ελέγχου.

Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου με ονομαστικές εντάσεις ως 250 A θα πρέπει να διαθέτουν θερμομαγνητική μονάδα ελέγχου (θερμική για προστασία υπερφόρτισης, μαγνητική για προστασία βραχυκλώσεως) ή εναλλακτικά ηλεκτρονική.

Οι διακόπτες με ονομαστικές εντάσεις μεγαλύτερες των 630 A θα πρέπει να διαθέτουν ηλεκτρονική προστασία. Οι ηλεκτρονικές μονάδες ελέγχου θα πρέπει να συμφωνούν με τους κανονισμούς IEC 60947-2, παράρτημα F (μέτρηση rms τιμών ρεύματος, ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα κτλ). Όλα τα ηλεκτρονικά εξαρτήματα θα πρέπει να αντέχουν σε θερμοκρασίες έως 125°C.

Οι ηλεκτρονικές και θερμομαγνητικές μονάδες ελέγχου θα πρέπει να είναι ρυθμιζόμενες και θα είναι δυνατή η προσαρμογή καλυμμάτων, με σκοπό την αποφυγή τυχαίας επέμβασης στις ρυθμίσεις. Οι ρυθμίσεις προστασίας θα ισχύουν για όλους τους πόλους του αυτόματου διακόπτη.

Οι θερμομαγνητικές μονάδες ελέγχου θα έχουν τα εξής χαρακτηριστικά:

- ρυθμιζόμενη θερμική προστασία
- σταθερή μαγνητική προστασία για ονομαστικές εντάσεις έως 100 A
- ρυθμιζόμενη μαγνητική προστασία (5 έως 10 φορές την ονομαστική ένταση) για ονομαστικές εντάσεις μεγαλύτερες από 100 A
- δυνατότητα προστασίας του ουδετέρου
- η τιμή ρύθμισης της απόπλισης θα είναι ίση με αυτή των φάσεων ή ένα ποσοστό αυτής της τιμής (γενικά 50% της ρύθμισης των φάσεων).

Οι ηλεκτρονικές μονάδες ελέγχου θα έχουν τα εξής χαρακτηριστικά:

- προστασία μακρού χρόνου (LT) με ρυθμιζόμενη τιμή I_r με βήματα από 40% έως 100% της ονομαστικής έντασης της μονάδας ελέγχου
- προστασία βραχέως χρόνου (ST) με ρυθμιζόμενη τιμή I_m από 2 έως 10 φορές τη θερμική ρύθμιση I_r και δυνατότητα χρονικής καθυστέρησης αντίδρασης σε βραχυκύκλωμα
- στιγμιαία προστασία (INST) με ρύθμιση σταθερή μεταξύ 12 ως 19 φορές το I_n , ανάλογα της ονομαστικής έντασης
- οι τετραπολικές συσκευές θα πρέπει να έχουν ρυθμίσεις 3 θέσεων για προστασία ουδετέρου: μη προστατευόμενος ουδέτερος-προστασία ουδετέρου ρυθμισμένη στο 50% αυτής των φάσεων-προστασία ουδετέρου με ρύθμιση ίση με αυτή των φάσεων.

Για διακόπτες έντασης μεγαλύτερης από 630 A, τα χαρακτηριστικά της ηλεκτρονικής μονάδας ελέγχου θα είναι τα εξής:

- Προστασία μακρού χρόνου (LT) ρυθμιζόμενη σε βήματα της ονομαστικής έντασης και με ρυθμιζόμενη χρονική καθυστέρηση.
- Προστασία βραχέως χρόνου (ST) ρυθμιζόμενη σε πολλαπλάσια βήματα της ονομαστικής έντασης και με ρυθμιζόμενη χρονική καθυστέρηση.
- Στιγμιαία προστασία (INST) ρυθμιζόμενη έως 15 φορές το ονομαστικό ρεύμα και με θέση OFF.
- Εξοπλισμός "test"- στοιχείο για έλεγχο σωστής λειτουργίας της μονάδας ελέγχου
- Επίσης θα εξασφαλίζεται η δυνατότητα προστασίας έναντι σφάλματος γης (εφόσον αποκλείται) με χρονική καθυστέρηση.

Ο κατασκευαστής θα προμηθεύει τους αυτόματους διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου συνοδευόμενους με τις οδηγίες απόσυρσης – αποσυναρμολόγησης των διαφόρων εξαρτημάτων τους στο τέλος της χρήσης τους. Οι εν λόγω οδηγίες με ευθύνη του Αναδόχου. Θα ενσωματώνονται στα Τεύχη Οδηγιών λειτουργίας και συντήρησης του έργου, τα οποία οφείλει να συντάξει και να παραδώσει στην Υπηρεσία επίβλεψης του έργου ο Ανάδοχος με δική του δαπάνη.

Διακόπτες φορτίου

Οι διακόπτες φορτίου κλειστού τύπου θα πρέπει να ανταποκρίνονται στα πρότυπα IEC 60947-1 και 60947-3 ή τα αντίστοιχα πρότυπα των διαφόρων χωρών-μελών της Ευρωπαϊκής Ένωσης (UTE, BS, VDE) με τα πιο κάτω κύρια τεχνικά χαρακτηριστικά:

- Ονομαστική τάση λειτουργίας 690 V / 50 Hz
- Ονομαστική κρουστική τάση 8 kV
- Ονομαστική ένταση βραχέως χρόνου (I_{cw} για 1 sec), ως εξής:

- Ονομαστική ένταση (A)	I_{cw} (kA)
- ως 80	3
- 80 – 160	6
- 250	8,5
- 400 – 630	12

-	800	25
-	1.000 – 1.250	35
-	1.600 – 2.500	50

Επιπλέον, θα πρέπει να ανταποκρίνονται στο πρότυπο IEC 68230 κύκλος T2 (ζεστό και υγρό περιβάλλον).

Θα διατίθενται σε δυο τύπους πλαισίων με 3 ή 4 πόλους αντίστοιχα.

Τα λειτουργικά χαρακτηριστικά των διακοπών φορτίου είναι τα εξής:

- Ο μηχανισμός λειτουργίας του διακόπτη φορτίου θα πρέπει να είναι τύπου ταχείας ζεύξης – απόζευξης και θα είναι σύμφωνος με το πρότυπο IEC 60947-3, παράγραφος 2-12. Όλοι οι πόλοι συμπεριλαμβανομένου και του ουδετέρου θα πρέπει να λειτουργούν ταυτόχρονα κατά το άνοιγμα-κλείσιμο σύμφωνα με το IEC 60947-3.
- Θα εξασφαλίζεται η ικανότητα απόζευξης σύμφωνα με IEC 60947-3 παρ. 7-27. Ο μηχανισμός λειτουργίας θα πρέπει να είναι σχεδιασμένος έτσι ώστε το χειριστήριο να μπορεί να είναι στην θέση OFF μόνον εάν οι επαφές ισχύος είναι όλες ανοικτές. Οι διακόπτες φορτίου θα μπορούν να δέχονται ένα εξάρτημα κλειδώματος με λουκέτο για την θέση απόζευξης.
- Οι διακόπτες φορτίου θα είναι διπλά μονωμένοι και σχεδιασμένοι για να προσαρμόζονται δύο βοηθητικές επαφές.
- Οι διακόπτες φορτίου θα αναφέρονται σε κατηγορία χρήσης AC 23 A χωρίς μείωση απόδοσης στα 440 V AC για τα μεγέθη ως 80A και στα 500 V AC για τους μεγαλύτερους διακόπτες ως 400 A. Για τους διακόπτες φορτίου πάνω από τα 1000 A θα ανταποκρίνονται στην κατηγορία χρήσης AC 22 χωρίς μείωση της απόδοσης στα 415 V AC.

Όσον αφορά την εγκατάσταση των διακοπών φορτίου πρέπει αυτοί να εγκαθίστανται είτε σε συμμετρική ράγα είτε σε πλάτη πίνακα. Το περιστροφικό χειριστήριο θα διατίθεται στην πρόσοψη ή πλευρικά με δυνατότητα προέκτασης και στις δυο περιπτώσεις.

Η προστασία έναντι υπερφορτίσεων ή βραχυκυκλωμάτων θα διασφαλίζεται από τον ανάντι αυτόματο διακόπτη ισχύος με βάση τους πίνακες επιλογής που θα δίνονται από τον κατασκευαστή.

Ηλεκτρονικές μονάδες ελέγχου στροφών κινητήρων (inverters)

Οι μονάδες ελέγχου συχνότητας πρέπει να είναι κατάλληλες για τοποθέτηση σε πίνακα και να συμφωνούν με τα πιο κάτω πρότυπα:

- IEC 1000-4-2/EN 61000-4-2 επίπεδο 3 (ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα EMC)
- IEC 1000-4-3/EN 61000-4-3 επίπεδο 3 (ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα EMC)
- IEC 1000-4-4/EN 61000-4-4 επίπεδο 4 (ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα EMC)
- IEC 1000-4-5/EN 61000-4-5 επίπεδο 3 (ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα EMC)
- IEC 1800-3/EN 61800-3 για περιβάλλον βιομηχανικό ή δημόσιου τομέα
- EN 50178 για χαμηλή τάση
- IEC 68-2-6 για αντοχή από δονήσεις και IEC 68-2-27 για αντοχή από σοκ
- IEC 664-1 και EN 50718 για βαθμό 2 αντοχής σε μέγιστη περιβαλλοντική μόλυνση
- Low Voltage Directive 73/23/EEC με τροποποιήσεις
- Ο ρυθμιστής ταχύτητας θα έχει την έγκριση κατά UL και CSA

Για τη μετατροπή των ρευμάτων θα χρησιμοποιείται η τεχνολογία IGBT ή άλλη καλύτερη που θα εξασφαλίζει εξ' ίσου μικρές παραμορφώσεις του ρεύματος και τις τάσης.

Η ονομαστική τάση λειτουργίας των ομαλών εκκινήτων θα είναι τουλάχιστον 380V / 415V, συχνότητας 48 ως 63 Hz, με συντελεστή ισχύος της τάξης του 0,95 για όλη την κλίμακα ρύθμισης της συχνότητας και θα μπορούν να εργάζονται κανονικά στις κλιματικές συνθήκες του έργου. Το πεδίο λειτουργίας τους θα καλύπτει την ονομαστική ισχύ των κινητήρων των οποίων τη λειτουργία θα ρυθμίζει.

Ο ρυθμιστής ταχύτητας στεγάζεται σε κιβώτιο χωρίς κίνδυνο τυχαίας επαφής, ενώ όλες οι μονάδες με βοηθητικές λειτουργίες θα προσαρμόζονται βυσματωτά. Επιπλέον θα πρέπει να διαθέτουν σήμανση CE

και πιστοποιητικό διασφάλισης ποιότητας. Τα κύρια τεχνικά χαρακτηριστικά των μονάδων που αφορούν την έξοδο προς κινητήρα, τις εισόδους – εξόδους ελέγχου, τις δυνατότητες λειτουργίας, τις προστασίες και τις συνθήκες περιβάλλοντος για την αξιόπιστη και ασφαλή λειτουργία είναι κατ' ελάχιστον τα πιο κάτω:

- Έξοδος κινητήρα: 3 Φάσεις, 0V έως τάση δικτύου, συχνότητας 0 έως 250 Hz με χρόνο επιτάχυνση και χρόνο επιβράδυνσης 0,1 έως 1.800 sec.
- Είσοδοι / Έξοδοι ελέγχου: Δύο προγραμματιζόμενες αναλογικές εισοδοι, τάσεως 0/2...10 V, εντάσεως 0/4...20 mA με χρόνο απόκρισης ≤ 60 ms, ανάλυση 0,1%, ακρίβεια $\pm 1\%$. Μία προγραμματιζόμενη αναλογική έξοδος έντασης 0/4...20 mA. Τρεις προγραμματιζόμενες ψηφιακές εισοδοι 24 V DC, με χρόνο απόκρισης ≤ 9 ms. Δύο προγραμματιζόμενες ψηφιακές έξοδοι τύπου ρελέ τάσης λειτουργίας 12 έως 250 V AC / 30 V DC. Ρελέ εξόδου θα χρησιμοποιούνται για τις ενδείξεις καταστάσεων (αφόπλιση λόγω σφάλματος, ομαλή εκκίνηση, προειδοποίηση θερμικού κλπ).
- Βοηθητικές τάσεις: 10 V DC, 10 mA για χρήση με γραμμικά ποτενσιόμετρα.
- Δυνατότητες: Περιορισμός ρεύματος και συχνότητας, δύο ρυθμιζόμενες ράμπες εκκίνησης – στάσης, λειτουργία PID, εκκίνηση σε συγχρονισμό με περιστρεφόμενο φορτίο (Flying start), πέντε προγραμματιζόμενες σταθερές ταχύτητες, αντιστάθμιση IR, αντιστάθμιση ολίσθησης.
- Προστασίες: Υπερφόρτιση μετατροπέα, ανύψωση θερμοκρασίας μετατροπέα, βραχυκύκλωμα στην έξοδο του μετατροπέα, υπέρταση δικτύου, απώλεια φάσης δικτύου, υπερφόρτιση κινητήρα, μηχανικό μπλοκάρισμα κινητήρα, σφάλμα ως προς γη.

Όλες οι παραπάνω περιπτώσεις σφάλματος θα επισημαίνονται με λυχνίες και μέσω ρελέ εξόδων του επεξεργαστή θα μπορούν να μεταδοθούν ως ψηφιακές εισοδοι στο δίκτυο αυτοματισμού. Όσον αφορά της ενδείξεις και λουπές σηματοδοτήσεις θα περιλαμβάνουν ενδεικτικές λυχνίες σήμανσης της θέσης υπό τάση και γενικού σφάλματος.

Οι πληροφορίες λειτουργίας και σφαλμάτων θα εμφανίζονται σε ψηφιακή οθόνη.

Ο inverter θα έχει μέγιστη θερμοκρασία λειτουργίας περιβάλλοντος 40°C και μέγιστη υγρασία 90% και θα μπορεί να λειτουργεί από -15% έως +10% της ονομαστικής τάσης. Θα μπορεί να αποδίδει την ονομαστική ισχύ του για όλη την κλίμακα ρύθμισης της συχνότητας από 30-100% της ονομαστικής συχνότητας (50 Hz).

Εφόσον απαιτείται από τη Μελέτη οι ρυθμιστές στροφών θα περιλαμβάνουν δυνατότητα επικοινωνίας με βιομηχανικά δίκτυα ή προγραμματιζόμενους λογικούς ελεγκτές.

Οι μονάδες ελέγχου συχνότητας θα διαθέτουν όλες τις απαραίτητες προστατευτικές διατάξεις που αναφέρονται παραπάνω στην παράγραφο εκκινητής αναστροφής. Επιπλέον, θα διαθέτουν στην είσοδο πηνίο περιορισμού των αρμονικών και των αιχμών καθώς και φίλτρο ηλεκτρομαγνητικής συμβατότητας (Radio Interference Suppression Filter RFI) από τις τοπικές συνθήκες.

Οι μονάδες θα έχουν την δυνατότητα να παίρνουν ψηφιακό σήμα για να ξεκινούν και να σταματούν τον κινητήρα και να τον οδηγούν σε όποια συχνότητα έχει ρυθμιστεί.

Ο προμηθευτής των ρυθμιστών στροφών θα συνοδεύει αυτούς με γραπτές οδηγίες λειτουργία και συντήρησης οι οποίες με ευθύνη του αναδόχου θα ενσωματώνονται στα «Τεύχη Οδηγιών λειτουργίας και συντήρησης» του έργου, τα οποία οφείλει να συντάξει και να παραδώσει στην Υπηρεσία επίβλεψης του έργου με δική του δαπάνη.

Ηλεκτρονόμοι

Ηλεκτρονόμοι προστασίας

Οι ηλεκτρικές εγκαταστάσεις θα προστατεύονται έναντι βραχυκυκλώματος ή υπερεντάσεων μέσω ηλεκτρονόμων οι οποίοι θα ενεργοποιούν τους αυτόματους διακόπτες χαμηλής τάσεως. Ο Ανάδοχος θα εγγυηθεί ότι τα προτεινόμενα από αυτόν μέσα προστασίας συμφωνούν με τις απαιτήσεις της ΔΕΗ.

Όλοι οι ηλεκτρονόμοι θα είναι σύμφωνοι με την τελευταία έκδοση του προτύπου IEC 60255. Θα είναι κατάλληλοι για τις κλιματικές συνθήκες και τις συνθήκες του έργου.

Οι ηλεκτρονόμοι θα είναι κατάλληλοι για να εργάζονται με το ρεύμα των βοηθητικών κυκλωμάτων και θα φέρουν όλες τις απαιτούμενες επαφές και ακροδέκτες για τη συνεργασία τους με τους αυτοματισμούς και

τα συστήματα συναγερμού και ενδείξεων του έργου για τη σύνδεσής τους με τα συνεργαζόμενα εξωτερικά κυκλώματα.

Για λόγους δοκιμών θα είναι δυνατή η εύκολη, μέσω βυσματικών ακροδεκτών, σύνδεση με ανεξάρτητους μετασχηματιστές τάσεως ή εντάσεως. Διακοπή ή αποσύνδεση οποιασδήποτε μόνιμης καλωδίωσης δεν επιτρέπεται.

Ηλεκτρονόμοι ισχύος

Οι τηλεχειριζόμενοι διακόπτες αέρος (ηλεκτρονόμοι ισχύος) θα πρέπει να ανταποκρίνονται στους κανονισμούς IEC 60947-1, 60947-4 ή σε ισοδύναμους κανονισμούς χωρών – μελών της Ε.Ε. (VDE 0660, BS 5424, NFC 63-110) ή κανονισμούς UL/JIS.

Οι τηλεχειριζόμενοι διακόπτες αέρος θα είναι ονομαστικής τάσης λειτουργίας μέχρι 660 V AC, ενώ τα όρια συχνότητας του ρεύματος χρήσης θα πρέπει να είναι 25...400 Hz. Η ονομαστική τάση μόνωσης θα είναι 1000 V AC (50/60 Hz) και η ονομαστική τάση ελέγχου 12 έως 660 V AC ή DC. Όλοι οι τηλεχειριζόμενοι διακόπτες θα είναι πλήρως ικανοί να λειτουργούν σε τροπικά κλίματα.

Οι ηλεκτρονόμοι ισχύος θα είναι ονομαστικής έντασης ως 780 A (AC3) ή 1.600 A (AC1). Θα διατίθενται σε 3 ή 4 πόλους ανάλογα τη Μελέτη. Τα όρια της τάσης ελέγχου στην λειτουργία θα πρέπει να είναι τουλάχιστον 0,85 έως 1,1 της ονομαστικής τάσης. Θα πρέπει να έχουν μηχανική διάρκεια ζωής τουλάχιστον 5.000.000 χειρισμών για θερμοκρασία περιβάλλοντος από -5°C έως 55°C. Θα πρέπει να έχουν την δυνατότητα να δέχονται μπλοκ βοηθητικών και χρονικών επαφών.

Βοηθητικά ρελέ

Οι βοηθητικοί τηλεχειριζόμενοι διακόπτες (βοηθητικά ρελέ) θα πρέπει να ανταποκρίνονται στους κανονισμούς IEC 60947-1 ή σε ισοδύναμους κανονισμούς χωρών - μελών της Ε.Ε. (VDE 0660, BS 4794, NFC 63-140). Θα είναι ονομαστικής τάσης λειτουργίας μέχρι 660 V AC, ενώ τα όρια συχνότητας του ρεύματος χρήσης θα πρέπει να είναι 25-400 Hz. Η ονομαστική τάση μόνωσης θα είναι 690 V και η ονομαστική τάση ελέγχου 12 έως 660 V AC και 12-60 V DC. Όλοι οι βοηθητικοί τηλεχειριζόμενοι διακόπτες θα είναι πλήρως ικανοί να λειτουργούν σε τροπικά κλίματα.

Οι βοηθητικοί τηλεχειριζόμενοι διακόπτες θα είναι ονομαστικής έντασης $I_{th}=10$ A και θα διατίθενται σε 4 επαφές (συνδυασμός NO και NC). Τα όρια της τάσης ελέγχου στην λειτουργία θα πρέπει να είναι 0,5 έως 1,1 της ονομαστικής τάσης. Οι βοηθητικοί τηλεχειριζόμενοι διακόπτες θα πρέπει να έχουν μηχανική διάρκεια ζωής τουλάχιστον 10.000.000 χειρισμών για θερμοκρασία περιβάλλοντος από -5 °C έως 55°C.

Χρονικά αστέρος - τριγώνου

Τα χρονικά ρελέ αστέρος – τριγώνου πρέπει να είναι ηλεκτρονικά περιοχής 0,5 έως 10 sec, κατάλληλα για γενική χρήση σε συστήματα ελέγχου και μηχανολογικές εφαρμογές. Η τάση ελέγχου λειτουργίας τους θα είναι 230V AC, 50/60 Hz. Η κλειστή και η ανοικτή επαφή δεν θα κλείνουν ποτέ ταυτόχρονα.

Μεταγωγικοί διακόπτες – Διακόπτες ράγας

Μεταγωγικοί διακόπτες I-0-II

Πρέπει να είναι κατάλληλοι για εμφανή εγκατάσταση και θα διαθέτουν τόσες επαφές NO/NC όσες είναι αναγκαίες για την κατασκευή του αυτοματισμού που εξυπηρετούν.

Διακόπτες ράγας

Οι διακόπτες ράγας μονοπολικοί, διπολικοί ή τριπολικοί (400/230 V – 50 Hz) θα έχουν κατά προτίμηση εξωτερική μορφή όμοια με αυτήν των μικροαυτόματων διακοπών (MCB) επόμενης παραγράφου. Η στερέωση τους θα γίνεται πάνω σε τυποποιημένες ράγες DIN με την βοήθεια κατάλληλου μανδάλου. Οι ραγοδιακόπτες θα χρησιμοποιηθούν σαν διακόπτες χειρισμού φωτιστικών σωμάτων στους πίνακες διανομής ή σαν μερικοί διακόπτες κυκλωμάτων ονομαστικής εντάσεως ως 160 A. Το κέλυφος των ραγοδιακοπών θα είναι από συνθετική ύλη ανθεκτική σε υψηλές θερμοκρασίες.

Οι διακόπτες ράγας πρέπει να ανταποκρίνονται στα πρότυπα IEC 408 και 449-1 ή ισοδύναμα πρότυπα χωρών της Ευρωπαϊκής Ένωσης (BS 5419 και VDE 0660). Τα λοιπά τεχνικά χαρακτηριστικά τους θα είναι τα ακόλουθα:

- Μηχανική αντοχή I = 20 – 32 A : 300.000 κύκλοι λειτουργίας
40 – 63 A : 150.000 κύκλοι λειτουργίας

- | | | | |
|---------------------------|------------|---|----------------------------|
| | – 100 A | : | 100.000 κύκλοι λειτουργίας |
| • Ηλεκτρική αντοχή I = 20 | – 32 A | : | 30.000 κύκλοι λειτουργίας |
| | 40 – 63 A | : | 10.000 κύκλοι λειτουργίας |
| | 80 – 100 A | : | 7.500 κύκλοι λειτουργίας |
- Αντοχή βαρέως χρόνου: $20 \times I_n / 1 \text{ sec}$
 - Συνθήκες περιβάλλοντος: 95% σχετική υγρασία στους 55°C (τύπου 2)
 - Λοιπά στοιχεία: Ένδειξη θετικής απόζευξης

Αυτόματες ασφάλειες (μικροαυτόματοι διακόπτες MCB)

Για την προστασία των γραμμών που αναχωρούν από τους πίνακες θα χρησιμοποιηθούν αυτόματες ασφάλειες (μικροαυτόματοι διακόπτες MCB).

Οι μικροαυτόματοι διακόπτες (MCB) θα πρέπει να συμμορφώνονται με το πρότυπο IEC / EN 60947-2 ή IEC / EN 60898. Η συμμόρφωση με τα πρότυπα θα πρέπει να πιστοποιείται από αναγνωρισμένο οργανισμό (π.χ. VDE) και η σήμανση ποιότητάς του πρέπει να είναι ορατή πάνω στις συσκευές. Τα χαρακτηριστικά για κάθε συσκευή θα πρέπει να φαίνονται στο μονογραμμικό σχέδιό της σύμφωνα με το παραπάνω πρότυπο: αριθμός πόλων, ονομαστικό ρεύμα, ικανότητα διακοπής, τύπος σύμφωνα με την κατηγοριοποίηση στιγμιαίας αφόπλισης.

Οι μικροαυτόματοι διακόπτες θα πρέπει να στηρίζονται σε συμμετρική ράγα DIN πλάτους 35 mm και θα είναι μονοπολικόι, διπολικόι, τριπολικόι, ή τετραπολικόι. Οι ικανότητες διακοπής των διακοπών MCB θα πρέπει να είναι ίσες τουλάχιστον με την αναμενόμενη τιμή σφάλματος στο σημείο του συστήματος διανομής όπου εγκαθίστανται, εκτός εάν μεσολαβεί άλλος διακόπτης προς την άφιξη (τεχνική cascading – ενισχυμένης προστασίας).

Ο μηχανισμός λειτουργίας θα πρέπει να είναι ανεξάρτητος μηχανικά από τη λαβή χειρισμού, ώστε να αποφεύγεται οι επαφές να παραμένουν κλειστές σε συνθήκες βραχυκύκλωσης ή υπερφόρτισης. Θα πρέπει να είναι τύπου “αυτόματου επανοπλισμού”.

Ο μηχανισμός λειτουργίας κάθε πόλου σε έναν πολυπολικό μικροαυτόματο διακόπτη (MCB) θα πρέπει να συνδέεται απευθείας με τον εσωτερικό μηχανισμό του διακόπτη και όχι με τη λαβή χειρισμού. Το χειριστήριο θα πρέπει να είναι τύπου “γλώσσα” (λαβής), με δυνατότητα κλειδώματος. Κάθε πόλος θα πρέπει να έχει ένα διμεταλλικό θερμικό στοιχείο, για προστασία κατά υπερφόρτισης και ένα μαγνητικό στοιχείο, για προστασία κατά βραχυκυκλώματος. Για την ονομαστική ένταση μικρο-αυτόματου διακόπτη παρέχονται από τον κατασκευαστή πίνακες επιλογής ανάλογα με τον τύπο του φορτίου και το μέγεθος αυτού. Οι ακροδέκτες θα είναι τύπου σήραγγος (IP 20) ώστε να ελαχιστοποιείται ο κίνδυνος άμεσης επαφής. Θα πρέπει να είναι δυνατή η επιτόπου προσαρμογή βοηθητικών εξαρτημάτων όπως: πηνίο εργασίας, πηνίο έλλειψης τάσης, επαφή ON-OFF, επαφή σηματοδότησης ανάγκης (alarm) ή συσκευή ανίχνευσης ρεύματος διαρροής 30 mA ή 300 mA με δυνατότητα ελέγχου από απόσταση (αφόπλιση από απόσταση).

Οι διακόπτες θα είναι σύμφωνοι με τους Γερμανικούς Κανονισμούς VDE 0641 και 0643, με χαρακτηριστικά διακοπής καμπύλης «C» (κατά IEC / EN 60898) για τα κυκλώματα φωτισμού και ρευματοδοτών και καμπύλων «D» (κατά IEC / EN 60898) για τα κυκλώματα μικρών κινητήρων. Οι αυτόματες ασφάλειες θα είναι κατάλληλες για ονομαστική τάση 230 V – 400 V σε 50 Hz, με ισχύ διακοπής τουλάχιστον 3 kA για τα κυκλώματα φωτισμού και ρευματοδοτών και ισχύ διακοπής τουλάχιστον 6 kA για τα κυκλώματα κινητήρων σύμφωνα με το πρότυπο IEC 947,2. Θα είναι εφοδιασμένοι με θερμικά στοιχεία προστασίας από υπερεντάσεις και ηλεκτρομαγνητικά στοιχεία προστασίας από βραχυκυκλώματα τα οποία θα διεγείρονται από εντάσεις ρεύματος ίσες με 5 - 14 φορές την ονομαστική για τις τύπου «C» και 10 - 20 φορές την ονομαστική για τις τύπου «D». Ο ελάχιστος αριθμός κύκλων λειτουργίας είναι 20.000.

Διακόπτες διαρροής (RCD)

Για την προστασία εγκαταστάσεων και συσκευών από υπερφόρτιση ή βλαβών έναντι διαρροής προς γη θα χρησιμοποιηθούν κατάλληλοι διακόπτες διαρροής (διαφυγής έντασης). Θα ενεργοποιούνται με βάση το διανυσματικό άθροισμα των ρευμάτων των φάσεων και του ουδετέρου. Θα πρέπει να μετρούν τα εναλλασσόμενα και παλμικά συνεχή ρεύματα (CBR, τρόπος κατασκευής A κατά IEC 60947-2).

Οι διακόπτες διαρροής θα πρέπει να συμμορφώνονται με το πρότυπο IEC / EN 61008. Η συμμόρφωση με τα πρότυπα θα πρέπει να πιστοποιείται από αναγνωρισμένο οργανισμό και η σήμανσή του πρέπει να είναι ορατή πάνω στις συσκευές. Τα χαρακτηριστικά για κάθε συσκευή θα πρέπει να φαίνονται σε

μονογραμμικό διάγραμμα σύμφωνα με το παραπάνω πρότυπο: αριθμός πόλων, ονομαστικό ρεύμα λειτουργίας, ονομαστικό ρεύμα διαρροής.

Η ονομαστική τιμή της ικανότητας διακοπής και αποκατάστασης θα πρέπει να είναι τουλάχιστον ίση με 1,5 kA τόσο για ρεύμα βραχυκύκλωσης ενεργών αγωγών (I_m) όσο και για ρεύμα βραχυκύκλωσης γης ($I_{\Delta m}$).

Τα ονομαστικά υποθετικά ρεύματα βραχυκύκλωσης (I_{nc} και $I_{\Delta c}$) πρέπει να είναι μεγαλύτερα ή ίσα με το αναμενόμενο ρεύμα βραχυκύκλωσης στο σημείο της εγκατάστασης (I_{sc} σύμφωνα με το IEC 60364). Ο κατασκευαστής πρέπει να εγγυάται ότι αυτές οι τιμές δεν διαφέρουν από την ονομαστική ικανότητα διακοπής του μικροαυτόματου διακόπτη που παρέχει προστασία έναντι βραχυκυκλώματος στο διακόπτη διαρροής.

Οι διακόπτες διαρροής θα πρέπει να αφοπλίζουν για ρεύματα σφάλματος με DC συνιστώσες (τύπος A σύμφωνα με το IEC 60755). Το ίδιο απαιτείται για διακόπτες διαρροής που βρίσκονται μετά από UPS.

Οι διακόπτες διαρροής που προστατεύουν τριφασικούς ρυθμιστές στροφών πρέπει να είναι τύπου B σύμφωνα με το IEC 60755.

Σύμφωνα με το πρότυπο IEC / EN 60364 όταν μικροαυτόματοι διακόπτες υποδιανομής προστατεύουν ρευματοδότες γενικής χρήσης, με ονομαστικό ρεύμα που δεν υπερβαίνει τα 20A, πρέπει να παρέχουν επιπρόσθετα προστασία έναντι άμεσης επαφής. Αυτές οι συσκευές πρέπει να συμμορφώνονται με το πρότυπο IEC / EN 61009 και πρέπει να έχουν ονομαστικό ρεύμα διαρροής 30 mA.

Οι διακόπτες διαρροής μπορεί να παρεμβαίνουν στην λειτουργία του διακόπτη είτε μηχανικά είτε ηλεκτρικά. Θα πρέπει να διακρίνονται από:

- Απλότητα στην συναρμολόγηση.
- Ύπαρξη πλήκτρου δοκιμής απόζευξης (test), ώστε να είναι εφικτός ο έλεγχος λειτουργίας της μονάδας.
- Ύπαρξη οπτικής ένδειξης (LED ή άλλης), η οποία καθιστά εφικτή την οπτική επιτήρηση της μονάδας.
- Ύπαρξη βοηθητικής επαφής συναγερμού, ώστε να υπάρχει η δυνατότητα συνεργασίας με σύστημα αυτοματισμού.
- Η λειτουργία της μονάδας δεν πρέπει να επηρεάζει τις ιδιότητες λειτουργίας του διακόπτη ισχύος με τον οποίο συνεργάζεται η μονάδα.
- Ονομαστική τάση λειτουργίας της μονάδας 230V AC ή 400V AC.
- Διαφορικό ρεύμα διαρροής 30 mA, 300 mA ή 500 mA σταθερό ή ρυθμίσιμο (ανάλογα την απαίτηση προστασίας) ως εξής: α) Για διακόπτες με ονομαστική ένταση ρεύματος μέχρι 160 A: 0...50 mA, β) Για διακόπτες με ονομαστική ένταση ρεύματος μεγαλύτερη από 160 A: 0...3 A.
- Άμεση ενεργοποίηση ή ρύθμιση χρονικής καθυστέρησης (ανάλογα την απαίτηση προστασίας) ως εξής: α) Για διακόπτες με ονομαστική ένταση ρεύματος μέχρι 160 A: 0...0,5 sec, β) Για διακόπτες με ονομαστική ένταση ρεύματος μεγαλύτερη από 160 A: 0...1 sec.

Όλοι οι διακόπτες διαρροής θα πρέπει να αυτοπροστατεύονται από ανεπιθύμητες διακοπές που οφείλονται σε ματαβατικές υπερτάσεις (κεραυνοί, διαταραχές στο δίκτυο κλπ).

Ασφαλειοαποζεύκτες

Για την προστασία κυκλωμάτων ως 250 A είναι δυνατή η χρήση φυσιγγίων τήξεως σύμφωνα με το πρότυπο IEC / EN 60947-3 σε κατάλληλες ασφαλειοθήκες οι οποίες θα ακολουθούν το πρότυπο IEC / EN 60269. Θα είναι κατάλληλες για τοποθέτηση σε πίνακα, θα έχουν διάρκεια ζωής τουλάχιστον 10.000 ζεύξεις και αποζεύξεις και θα είναι των κάτωθι περιγραφόμενων τεχνικών χαρακτηριστικών:

Για ονομαστική ένταση 32 A, ικανότητα διακοπής 500 A και αντοχή σε βραχυκύκλωμα 25 kA

63 A, ικανότητα διακοπής 800 A και αντοχή σε βραχυκύκλωμα 25 kA

100 A, ικανότητα διακοπής 1.000 A και αντοχή σε βραχυκύκλωμα 35 kA

250 A, ικανότητα διακοπής 1.500 A και αντοχή σε βραχυκύκλωμα 50 kA

Η ικανότητα διακοπής νοείται για ονομαστική τάση ως 500V, συχνότητα 40...60Hz και $\cos\phi = 0,7$.

Για τον υπολογισμό του ρεύματος λειτουργίας θα λαμβάνεται υπ' όψη η θερμοκρασία του περιβάλλοντος και η αλληλεπίδραση με γειτονικά υλικά, πάντα σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή.

Το άνοιγμα της φυσιογειοθήκης θα γίνεται όταν διακοπεί το κύκλωμα. Όπου απαιτείται θα χρησιμοποιούνται ωσθήρες ώστε όταν καεί ένα φυσίγγι να προκαλείται διακοπή όλων των φάσεων.

Πυκνωτές αντιστάθμισης

Ο σχεδιασμός του πίνακα αυτόματης αντιστάθμισης θα πρέπει να συμμορφώνεται με τις απαιτήσεις των τελευταίων εκδόσεων των παρακάτω προτύπων καθώς και με τις ειδικές απαιτήσεις της παρούσας προδιαγραφής.

- IEC 60831 Πυκνωτές ισχύος με ιδιότητες αυτοεπούλωσης για A.C. συστήματα ονομαστικής τάσης μέχρι και 1 kV.
- IEC 61921 Πυκνωτές για διόρθωση συντελεστή ισχύος. Συστοιχίες πυκνωτών χαμηλής τάσης.
- IEC 60439-1 Συναρμολόγηση διακοπτικού εξοπλισμού και εξοπλισμού ελέγχου χαμηλής τάσης.
- IEC 60947 Διακοπτικός εξοπλισμός χαμηλής τάσης.
- IEC 60269 Ασφάλειες Χ. Τ.
- IEC 60289 Πηνία
- UL 810 Πυκνωτές

Ο πίνακας αυτόματης αντιστάθμισης Χ.Τ. θα πρέπει να σχεδιάζεται για εγκατάσταση σε υψόμετρο μέχρι και 2000 μέτρα. Η αντοχή του εξοπλισμού στην υγρασία θα πρέπει να είναι σύμφωνα με το πρότυπο IEC 60439-1: 50% υγρασία και μέγιστη θερμοκρασία 40°C. Ο πίνακας θα πρέπει να μπορεί να λειτουργεί σε περιβάλλον με μέγιστο βαθμό ρύπανσης κλάσης 3, όπως αυτός ορίζεται από το πρότυπο IEC 60815 και να σχεδιάζεται ώστε να αντέχει στην μόλυνση λόγω αρμονικών καθώς και να αποφεύγεται η ενίσχυση των αρμονικών.

Οι ακόλουθοι κανόνες θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη.

- Θα πρέπει να χρησιμοποιούνται πυκνωτές με ονομαστική τάση λειτουργίας 415 V (για δίκτυο 400 V) εάν η ισχύς σε kVA, των φορτίων που παράγουν αρμονικές, είναι μικρότερη ή ίση του 15 % της ισχύς του μετασχηματιστή ($THD(I) \leq 5\%$).
- Θα πρέπει να χρησιμοποιούνται πυκνωτές με ονομαστική τάση λειτουργίας 480 V (για δίκτυο 400 V) εάν η ισχύς σε kVA, των φορτίων που παράγουν αρμονικές, είναι μεταξύ 15 και 25 % της ισχύς του μετασχηματιστή ($5\% \leq THD(I) \leq 10\%$).
- Θα πρέπει να χρησιμοποιούνται πυκνωτές με ονομαστική τάση λειτουργίας 480 V σε συνδυασμό με στραγγαλιστικά πηνία με συχνότητα συντονισμού στα 135, 190 ή 215 Hz εάν η ισχύς σε kVA, των φορτίων που παράγουν αρμονικές, είναι μεταξύ 25 και 50 % της ισχύς του μετασχηματιστή ($10\% \leq THD(I) \leq 20\%$).
- Λύσεις φιλτραρίσματος αρμονικών θα πρέπει να χρησιμοποιούνται εάν η ισχύς σε kVA, των φορτίων που παράγουν αρμονικές, είναι μεγαλύτερη από 50 % της ισχύς του μετασχηματιστή ($THD(I) > 20\%$).

Οι τριφασικές μονάδες πυκνωτών θα πρέπει να είναι χαμηλών απωλειών, ελεγμένες σύμφωνα με το πρότυπο IEC 60831 μέρη 1 & 2 και θα αποτελούνται από μονοφασικά στοιχεία. Κάθε μονοφασικό στοιχείο θα πρέπει να είναι κατασκευασμένο από ξηρή μεμβράνη επιμεταλλωμένου πολυπροπυλενίου με ιδιότητα αυτοεπούλωσης και να τοποθετείται σε ξεχωριστό περιβλήμα. Το πλαστικό υλικό θα πρέπει να είναι τύπου V0, αυτοσβενόμενο, σύμφωνα με το πρότυπο UL 810. Θα πρέπει να διαθέτει ενσωματωμένο σύστημα προστασίας το οποίο θα πρέπει να περιλαμβάνει μία ασφάλεια HRC, ένα διακόπτη υπερπίεσης και μια εσωτερική αντίσταση εκφόρτισης έτσι ώστε να εξασφαλίζεται ότι ο πυκνωτής θα εκφορτίζεται υπό τάση η οποία δεν θα ξεπερνά τα 50 V (μέτρηση στους ακροδέκτες του πυκνωτή) ένα λεπτό μετά την αποσύνδεση από την παροχή ισχύος.

Κάθε μονάδα πυκνωτή θα πρέπει να παρέχεται με τρεις ακροδέκτες σύνδεσης ενώ δεν θα απαιτείται σύνδεση γείωσης.

Το όργανο αυτόματης αντιστάθμισης θα πρέπει να είναι ηλεκτρονικού τύπου με ικανότητα ελέγχου της σύνδεσης και αποσύνδεσης κατάλληλου αριθμού βημάτων πυκνωτών, μέσω των αντίστοιχων ρελέ πυκνωτών. Η επιλογή των βημάτων θα πραγματοποιείται με βάση την ισχύ του πίνακα αυτόματης αντιστάθμισης.

Θα πρέπει να χρησιμοποιούνται ηλεκτρονόμοι, για την μεταγωγή των πυκνωτών εντός και εκτός λειτουργίας, οι οποίοι θα πρέπει να συμμορφώνονται με το πρότυπο IEC 60947 – 4 ενώ η ισχύς τους θα πρέπει να είναι κατάλληλη για την απαιτούμενη λειτουργία.

Σε περίπτωση δικτύου μολυσμένου λόγω αρμονικών θα πρέπει να χρησιμοποιούνται, επιπρόσθετα, στραγγαλιστικά πηνία που συμμορφώνονται με το πρότυπο IEC 60289.

Αντικεραυνικά

Τα αντικεραυνικά θα πρέπει να εγκαθίστανται κοντά στην αρχή της εγκατάστασης ή στον γενικό πίνακα Χ.Τ., ωστόσο όταν η απόσταση από το γενικό αντικεραυνικό ως τον επόμενο πίνακα διανομής είναι μεγάλη (> 30m) θα πρέπει να χρησιμοποιηθούν πρόσθετα αντικεραυνικά για προστασία του εξοπλισμού. Τα αντικεραυνικά «κατάντι» προστασίας πρέπει να συνεργάζονται με τα αντικεραυνικά «ανάντι» υλοποιώντας μια επιλεκτικότητα όσον αφορά τα τεχνικά χαρακτηριστικά λειτουργίας τους.

Απαιτείται η εκπλήρωση των ακόλουθων προτύπων:

- EN 61643-11 Τύπος (Class) 1, Τύπος 2 και Τύπος 3. Αντικεραυνικά που συνδέονται σε συστήματα διανομής ενέργειας χαμηλής τάσης. Η συμμόρφωση θα πρέπει να αποδεικνύεται με την σήμανση ποιότητας NF ή ισοδύναμη επάνω στη συσκευή.
- IEC 61643-1 Δοκιμή: Κλάσης I, Κλάσης II και Κλάσης III Έκδοση 2 (Μάρτιος 2005): Αντικεραυνικά που συνδέονται σε συστήματα διανομής ενέργειας χαμηλής τάσης.
- IEC 60364-4-44 Ηλεκτρικές εγκαταστάσεις κτιρίων – Μέρος 4-443: Προστασία έναντι υπερτάσεων ατμοσφαιρικής προέλευσης ή από αλλαγές κατάστασης (ζεύξη – απόζευξη) διακοπτικού εξοπλισμού.
- IEC 60364-5-53 Ηλεκτρικές εγκαταστάσεις κτιρίων – Μέρος 5-534 Συσκευές για προστασία έναντι υπερτάσεων.

Τα αντικεραυνικά Τύπου 2 θα αποτελούνται από αποσπώμενα φυσίγγια, με μέγιστο ρεύμα εκφόρτισης 8 kA. Θα περιορίζουν την τάση ώστε ποτέ να μην υπερβαίνει τα 1,4 kV μεταξύ φάσης γης και το 1,0 kV μεταξύ φάσης ουδετέρου. Η τάση λειτουργίας U_c δεν θα είναι μικρότερη από 340 V μεταξύ φάσης γης καθώς και μεταξύ φάσης ουδετέρου. Το αντικεραυνικό θα τοποθετείται έτσι ώστε να διασφαλίζεται ότι η απόσταση μεταξύ του ακροδέκτη γης του αντικεραυνικού και του ακροδέκτη γης εισόδου να μην υπερβαίνει τα 15 cm. Εναλλακτικά θα χρησιμοποιηθούν αντικεραυνικά με μεταλλικό περίβλημα, βαθμού προστασίας IP 65 (NEMA 4) με ομοιογενές δισκίο βαρίστορ μεταλλικού οξειδίου πιστοποιημένα από UL 1449 (3η έκδοση), IEC 61643-1 ed. 2:2005, EN 61643-A11:2005, IEEE, NEMA LS-1 ή άλλο αναγνωρισμένο οργανισμό.

Η διάταξη του αντικεραυνικού θα είναι κατάλληλη για το σύστημα γείωσης της εγκατάστασης.

Σύμφωνα με το EN 61643-11, το αντικεραυνικό θα πρέπει να συνδυάζεται με έναν αποζεύκτη (ασφάλεια), του οποίου η αφόπλιση δε θα επηρεάζει τη διακοπή της τροφοδοσίας σε οποιοδήποτε φορτίο που βρίσκεται στα κατάντι. Αυτός ο αποζεύκτης μπορεί να συνιστάται σε μικροαυτόματο διακόπτη, σε συμφωνία με το πρότυπο IEC / EN 60898. Ο συντονισμός/συνεργασία του αντικεραυνικού με τον αποζεύκτη πιστοποιείται από τον κατασκευαστή. Εναλλακτικά μπορούν να χρησιμοποιηθούν αντικεραυνικά αναγνωρισμένα κατά UL 1449 (3η έκδοση) που λειτουργούν ασφαλώς χωρίς εσωτερικές ασφάλειες.

Ρελέ θερμικής προστασίας

Τα ρελέ θερμικής προστασίας (θερμικά) θα πρέπει να ανταποκρίνονται στα πρότυπα IEC 60947-1, IEC 60947-4 ή σε ισοδύναμα πρότυπα χωρών – μελών της Ε.Ε. (NFC 63-650, VDE 0660) ή με τα πρότυπα UL.

Η ονομαστική τάση μόνωσης θα είναι 660 V, ενώ τα όρια συχνότητας του ρεύματος λειτουργίας θα πρέπει να είναι από 50/60 Hz.

Θα πρέπει να έχουν δυνατότητα λειτουργίας σε συνεχές ή εναλλασσόμενο ρεύμα.

Όλα τα ρελέ θερμικής προστασίας θα είναι πλήρως ικανά να λειτουργούν σε τροπικά κλίματα και να είναι αντισταθμισμένα στη θερμοκρασία του περιβάλλοντος και διαφορικά.

Τα ρελέ θερμικής προστασίας θα διατίθενται σε 3 πόλους.

Θα πρέπει να διατίθενται σε 2 κλάσεις ενεργοποίησης, σύμφωνα με τους κανονισμούς IEC 60947-4 (κλάση ενεργοποίησης 10,20).

Η θερμοκρασία περιβάλλοντος για κανονική λειτουργία θα πρέπει να είναι από -25°C έως 55°C .

Θα πρέπει να είναι έτσι κατασκευασμένα ώστε να μπορούν να στηριχθούν ανεξάρτητα από το ρελέ ισχύος.

Το ρελέ θερμικής προστασίας θα διαθέτουν:

- Εύκολη και ακριβή ρύθμιση δυνατότητα μανδάλωσης της ρύθμισης με διαφανές προστατευτικό κάλυμμα
- Επιλογέα θέσης «χειροκίνητου επανοπλισμού» και θέση «αυτόματου επανοπλισμού»
- Σηματοδότηση της ενεργοποίησης
- Λειτουργία «επανοπλισμού», ανεξάρτητη από την λειτουργία «start»
- Λειτουργία «stop» με δυνατότητα μανδάλωσης
- Λειτουργία «test» με προσομοίωση ενεργοποίησης του θερμικού

Η ενεργοποίηση θα πρέπει να γίνεται μέσω βοηθητικών επαφών (1NO+1NC) με Ith=5A.

Μπουτόν τηλεχειρισμού – ενδεικτικές λυχνίες

Τα μπουτόν τηλεχειρισμού και οι ενδεικτικές λυχνίες που θα τοποθετηθούν στις θύρες πινάκων τύπου πεδίων θα είναι διαμέτρου οπής εγκατάστασης 22 mm και βάθους 60 mm. Οι λυχνίες θα είναι αίγλης 24 V DC. Οι πλήρεις συσκευές θα είναι σύμφωνες με το πρότυπο VDE 0660 με βαθμό προστασίας IP65.

Οι ενδεικτικές λυχνίες των πινάκων τύπου πεδίων θα πρέπει να συνδέονται με την παρεμβολή κατάλληλων ασφαλειών (τύπου ταμπακέρας) με τις φάσεις που ελέγχουν. Το κάλυμμα των λυχνιών θα έχει κόκκινο χρώμα και θα φέρει κατάλληλο επικεκλημένο πλαίσιο. Σε περίπτωση ένδειξης πολλών λειτουργιών (λειτουργία, στάση, βλάβη κ.ά.) το κάλυμμα των αντίστοιχων λυχνιών θα μπορεί να είναι κόκκινο, πράσινο, πορτοκαλί κ.ά. Η αλλαγή των λαμπτήρων των ενδεικτικών λυχνιών θα πρέπει να μπορεί γίνεται εύκολα χωρίς να χρειάζεται να αφαιρεθεί η μπροστινή μεταλλική πλάκα των πινάκων.

Στα κυκλώματα εναλλασσομένου ρεύματος οι ενδεικτικές λυχνίες θα είναι τύπου χαμηλής τάσεως με ενσωματωμένο μετασχηματιστή. Για να εξασφαλιστεί μεγάλος χρόνος ζωής των λυχνιών, αυτές δεν πρέπει να λειτουργούν υπό τάση μεγαλύτερη του 90% της ονομαστικής τους.

Στα κυκλώματα συνεχούς ρεύματος κατάλληλες αντιστάσεις θα συνδέονται εν σειρά προς τη λυχνία.

Προς διευκόλυνση του ελέγχου οι λυχνίες πρέπει να είναι τύπου ελέγχου δια πίεσεως (push to test) ή θα προβλέπεται σε κάθε πίνακα τύπου πεδίων κομβίο ελέγχου.

Οι ενδεικτικές λυχνίες που θα εγκατασταθούν σε τυποποιημένες ράγες DIN θα είναι σύμφωνες με το πρότυπο IEC 62094-1, τύπου με φωτοδίοδο (LED). Θα λειτουργούν με ονομαστική τάση 230 V AC ή 12 – 48 V AC/DC. Η αντοχή τους σε κρουστική τάση θα είναι τουλάχιστον 4 kV (2 kV για ενδεικτικά 12 – 48 V). Θα διαθέτουν υψηλή ποιότητα στην απόδοση των χρωμάτων και της φωτεινότητας και διάρκεια ζωής τουλάχιστον 50.000 h. Η κατανάλωση ισχύος δεν ξεπερνά το 0,8 W.

Όργανα μετρήσεως

Τα όργανα μετρήσεως γενικά πρέπει να είναι σύμφωνα με τις προδιαγραφές VDE 0410 και τα πρότυπα IEC 51 και IEC 521.

Τα όργανα μετρήσεως για πίνακες θα ανταποκρίνονται στις διαστάσεις των DIN 43700 και DIN 43718, οι περιοχές μετρήσεως στο DIN 43701 και οι αντιστάσεις μετρήσεως στο DIN 43703. 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. Κάθε όργανο θα έχει διάταξη διορθώσεως της μηδενικής θέσεως ώστε ο δείκτης να δείχνει με ακρίβεια την μηδενική θέση σε ηρεμία. 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 400 mm και μεγαλύτερο από 2.000 mm.

Η βαθμίδα μετρήσεως θα ανταποκρίνεται στις προδιαγραφές DIN 43802 και η διάταξη των ακροδεκτών ηλεκτρικής συνδέσεως στις προδιαγραφές DIN 43807.

Οι καλωδιώσεις των οργάνων θα προστατεύονται από ασφάλειες HRC και όπου προβλέπεται θα προστατεύονται από ιδιαίτερες ασφάλειες έναντι βραχυκυκλώματος.

Αμπερόμετρα

Τα τεχνικά στοιχεία των αμπερομέτρων πρέπει να είναι τα κάτωθι:

- xviii. Θα είναι εναλλασσομένου ρεύματος τύπου στρεφόμενου σιδήρου ή ψηφιακά, για συχνότητες λειτουργίας 45 Hz – 65 Hz.
- xix. Οι διαστάσεις θα είναι 96 mm x 96 mm όταν τοποθετούνται σε θύρα πίνακα τύπου πεδίων ή 70 mm (πλάτος) όταν τοποθετούνται σε τυποποιημένη ράγα DIN.
- xx. Η κλάση ακρίβειας θα είναι 1,5%.

Βολτόμετρα

Τα τεχνικά στοιχεία των βολτομέτρων πρέπει να είναι τα κάτωθι:

- xxi. Θα είναι εναλλασσόμενου ρεύματος στρεφόμενου σιδήρου ή ψηφιακά, για συχνότητες λειτουργίας 45 Hz – 65 Hz.
- xxii. Οι διαστάσεις θα είναι 96 mm x 96 mm όταν τοποθετούνται σε θύρα πίνακα τύπου πεδίων ή 70 mm (πλάτος) όταν τοποθετούνται σε τυποποιημένη ράγα DIN.
- xxiii. Η κλάση ακρίβειας θα είναι 1,5%.

Ηλεκτρονικά πολυόργανα

Είναι δυνατή η χρήση ηλεκτρονικών οργάνων μέτρησης, τα οποία θα αντικαθιστούν τα αναλογικά όργανα μέτρησης τα οποία θα πρέπει να πληρούν τις παραπάνω αναφερόμενες ακρίβειες μετρήσεων και να εκτελούν τις ακόλουθες λειτουργίες.

Θα πρέπει να πληρούν τις παρακάτω προδιαγραφές:

- Μέτρηση φασικών τάσεων (φάσεις – ουδέτερος) μέχρι 275V AC 50/60 Hz.
- Μέτρηση πολικών τάσεων (φάση – φάση) μέχρι 475V AC 50/60 Hz.
- Κλάση ακρίβειας 1,5%.
- Τάση λειτουργίας 230V AC ή 400V AC.
- Μέτρηση ρευμάτων και για τις τρεις φάσεις με την χρήση μετασχηματιστή έντασης.
- Η απεικόνιση των μετρήσεων θα γίνεται σε οθόνη υγρών κρυστάλλων (τύπος LCD).
- Να έχει τη δυνατότητα μετάδοσης των μετρήσεων σε PLC.

Μετασχηματιστές εντάσεως

Οι μετασχηματιστές εντάσεως θα είναι σύμφωνοι με το πρότυπο IEC 185, με τύλιγμα στο πρωτεύον ή δακτυλιοειδούς τύπου, ανάλογα με την επιθυμητή σχέση μετασχηματισμού και θα είναι κατάλληλοι για τροφοδότηση μετρητών, ενδεικτικών οργάνων και διατάξεων προστασίας.

Οι μετασχηματιστές εντάσεως θα χρησιμοποιούνται για τις μετρήσεις εντάσεως εναλλασσόμενου ρεύματος πάνω από 30 A και θα είναι σύμφωνα προς τις προδιαγραφές DIN 42600 και VDE 0414/12.70.

Τα τεχνικά στοιχεία του μετασχηματιστή εντάσεως θα είναι:

- xxiv. Το δευτερεύον πηνίο θα είναι ονομαστικής εντάσεως 5 A ενώ το πρωτεύον θα πρέπει να καλύπτει το άθροισμα των φορτίων που εξυπηρετεί.
- xxv. Η κλάση ακρίβειας θα είναι κατάλληλη για τη λειτουργία που προορίζονται. Ειδικότερα για τροφοδότηση μετρητών, η απαιτούμενη κλάση ακρίβειας θα είναι 1, για τροφοδότηση ενδεικτικών οργάνων 3 και για τροφοδότηση διατάξεων ασφαλείας 5, εκτός αν ορίζεται διαφορετικά. Σε περίπτωση που ο μετασχηματιστής εντάσεως εκτελεί περισσότερες της μιας λειτουργίες, θα πρέπει να είναι της ανωτέρας των απαιτούμενων κλάσεως ακριβείας.
- xxvi. Η μόνωση θα είναι ξηρή, για εσωτερικό χώρο, σύμφωνα προς VDE
- xxvii. Η ονομαστική συχνότητα θα είναι 50 Hz
- xxviii. Η τάση λειτουργίας έως 600 V
- xxix. Η τάση δοκιμής θα είναι 3 kV
- xxx. Ο συντελεστής υπερεντάσεως M5 (-15 % συνολικό σφάλμα σε $5xI_N$), όπου I_N η ονομαστική ένταση

xxxι. Αντοχή βραχυκυκλώματος Ι θερμική ένταση: $I_{th} = 60 I_n$

xxxii. Δυναμική ένταση: $I_{dyn} = 150 I_n$

xxxiii. Συνεχής υπερφόρτωση: 20%

xxxiv. Κρουστική υπερφόρτιση $60 I_n$ (για 1 sec)

Κάθε μετασχηματιστής εντάσεως θα φέρει πινακίδα στοιχείων στην οποία θα αναγράφονται ο τύπος, η σχέση μετασχηματισμού, το ονομαστικό φορτίο κτλ.

Κατά προτίμηση πρέπει να τοποθετούνται μετασχηματιστές δακτυλιοειδούς τύπου αντί αυτών με τύλιγμα.

Οι μετασχηματιστές εντάσεως πρέπει να αντέχουν, χωρίς βλάβη, στην ένταση και τον χρόνο βραχυκυκλώματος που θα μπορούσε να συμβεί στη θέση που είναι τοποθετημένοι. Η ως άνω αντοχή δεν πρέπει να είναι μικρότερη από αυτή του υπόλοιπου εξοπλισμού του πίνακα.

Για την εύκολη συντήρηση ή αντικατάσταση των μετασχηματιστών εντάσεως προβλέπεται η τοποθέτηση λυομένων συνδέσμων σε κάθε φάση του πρωτεύοντος.

Μετασχηματιστές τάσεως

Οι μετασχηματιστές τάσεως θα είναι κατασκευασμένοι κατά IEC 186. Τα τυλίγματα των μετασχηματιστών τάσεως θα είναι εμβαπτισμένα και θα μονώνονται με εποξική χυτορητίνη. Θα έχουν τα απαιτούμενα χαρακτηριστικά, ήτοι λόγο μετασχηματισμού, ονομαστική τάση εξόδου, ονομαστική ισχύ κτλ. η απόκλιση από την ονομαστική τάση και ισχύ δεν πρέπει να υπερβαίνει το 0,5%.

Μετασχηματιστές τάσεως χρησιμοποιούμενοι σε πεδία μέσης τάσεως θα μπορούν να απομονωθούν και θα αντέχουν σε κρουστική τάση 75 kV.

Οι σταθερές επαφές των μετασχηματιστών θα καλύπτονται αυτομάτως με διαφράγματα ασφαλείας όταν οι μετασχηματιστές αποζευγνύονται. Τα διαφράγματα θα έχουν κίτρινο χρώμα και θα φέρουν την επιγραφή «ΚΥΚΛΩΜΑ» όταν οι επαφές ζευγνύονται προς την πλευρά των τροφοδοτικών αγωγών.

Τα πρωτεύοντα τυλίγματα θα προστατεύονται με ασφάλειες HRC σύμφωνα με το πρότυπο IEC 60282 και μαζί με τις καλωδιώσεις μεταξύ των ασφαλειών και των αγωγών του πρωτεύοντος θα πρέπει να αντέχουν στην ένταση βραχυκυκλώματος στο σημείο που είναι τοποθετημένος ο μετασχηματιστής.

Η πρόσβαση στις ασφάλειες του πρωτεύοντος θα είναι αδύνατη, αν δεν έχει απομονωθεί πλήρως ο μετασχηματιστής από την τροφοδοτούσα το πρωτεύον πηγή.

Τα τυλίγματα του δευτερεύοντος θα προστατεύονται επίσης με ασφάλειες των οποίων η αντικατάσταση πρέπει να είναι ασφαλής και εύκολη.

Βατόμετρα

Οι μετρητές θα είναι τριφασικοί και η κατασκευή τους θα είναι σύμφωνη με το IEC 1036. Η ακρίβεια θα είναι κλάσης 2 και θα διαθέτουν οθόνη υγρών κρυστάλλων έξι ψηφίων στην οποία θα εμφανίζεται η ένδειξη της κατανάλωσης ενέργειας σε kWh. Η σύνδεσή τους θα γίνεται είτε άμεσα είτε μέσω τριών μετασχηματιστών έντασης κατάλληλου λόγου μετασχηματισμού.

Ωρομετρητές

Οι ωρομετρητές θα είναι σύμφωνοι με το πρότυπο IEC, μηχανικού τύπου, πέντε τουλάχιστον ψηφίων για παράλληλη σύνδεση με το φορτίο, κλάσης ακρίβειας 2, με τάση λειτουργίας 230V και ονομαστική συχνότητα 50 Hz.

Επιτηρητές τάσης

Οι επιτηρητές τάσης θα παρακολουθούν την τάση και θα δίνουν σε ελεύθερη τάσης μεταγωγική επαφή σήμανση της ανωμαλίας.

Θα επισημαίνεται η απώλεια φάσης, η αλλαγή στην ακολουθία των φάσεων, η ασυμμετρία φάσης σε υπόταση σε ρυθμιζόμενο ποσοστό 85 ... 95%, η ασυμμετρία φάσης σε υπέρταση σε ρυθμιζόμενο ποσοστό 105 ... 115%, η συμμετρική υπόταση και υπέρταση στα ίδια ρυθμιζόμενα ποσοστά.

Η επιτήρηση θα γίνεται με την χρήση και του ουδέτερου, θα υπάρχει υστέρηση, ενώ η επαφή θα μεταγεται σε ρυθμιζόμενο μετά την ανωμαλία χρόνο 0,1 έως 10 sec.

Σε περίπτωση που δεν υπάρχει ένας επιτηρητής που να εκτελεί όλα τα ανωτέρω γίνονται δεκτοί και δύο μαζί που θα επιτελούν το σύνολο των ανωτέρω ελέγχων.

Εκτέλεση εργασιών

Οι ηλεκτρικοί πίνακες πρέπει να κατασκευασθούν σύμφωνα με την παρούσα προδιαγραφή και με τα τεχνικά στοιχεία που επισυνάπτονται στα λοιπά συμβατικά τεύχη.

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

- Ισχύοντες Νόμους και Διατάγματα του Ελληνικού Κράτους.
- Ισχύοντες οδηγίες ΔΕΗ
- Πρότυπα
 - IEC / EN 60909 με τα συμπληρωματικά τμήματά του Μέρη 1 και 2, όπου αναφέρεται ο τρόπος υπολογισμού του ρεύματος βραχυκυκλώσεως μιας εγκατάστασης.
 - IEC 61439-1 και IEC 61439-2 που αναφέρονται στις δοκιμές τύπου («routine verifications») και σειράς («design verifications») σύμφωνα με το νέο πρότυπο.
 - IEC 60529 που αναφέρει το βαθμό προστασίας ενός περιβλήματος, ενάντια σε ξένα σωματίδια και ενάντια στο νερό.
- Ισχύοντες Νόμους, Διατάγματα και κανονισμούς για την πρόληψη των ατυχημάτων.

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

Με την κατασκευή των πινάκων θα εξασφαλίζεται ότι τα όργανα διακοπής, χειρισμού, ασφαλείας, ενδείξεως κλπ θα είναι εύκολα προσιτά, τοποθετημένα σε κανονικές αποστάσεις μεταξύ τους ώστε να είναι δυνατή η άνετη αφαίρεση, επισκευή και επανατοποθέτηση τους, χωρίς μεταβολή της κατάστασης των παρακείμενων οργάνων. Θα παρέχεται επίσης άνεση χώρου εισόδου για την σύνδεση των καλωδίων των κυκλωμάτων.

Βαθμός προστασίας

Οι πίνακες πρέπει να εξασφαλίζουν κατά περίπτωση βαθμό προστασίας IP 21, 30, 31, 40, 44 και 55 κατά IEC 60529 εκτός από όσους εγκαθίστανται σε εξωτερικούς χώρους, που θα πρέπει να εξασφαλίζουν ελάχιστο βαθμό προστασίας IP 65, σύμφωνα με το πρότυπο EN 60529. Ο βαθμός προστασίας θα δηλώνεται στα πιστοποιητικά δοκιμών τύπου και η κατασκευή του ηλεκτρικού πίνακα θα είναι τέτοια ώστε να επιτυγχάνεται ο βαθμός προστασίας με πλαίσιο/πόρτα με άμεση πρόσβαση στο χειρισμό του διακοπτικού υλικού. Ο βαθμός προστασίας του ηλεκτρικού πίνακα έναντι μηχανικών κρούσεων θα πρέπει να είναι τουλάχιστον IK 07, όπως αυτός ορίζεται στα πρότυπα IEC 62262 ή EN 62262 (πρώην IEC/EN 50102).

Δομή πινάκων Χαμηλής Τάσης

Μεταλλικά μέρη

Η συμπαγής μεταλλική δομή είναι κατασκευασμένη από στρατζαριστή και ηλεκτροσυγκολλητή λαμαρίνα με ασημοκόλληση decarpe ελάχιστου πάχους 1,5 mm. Κάθε πίνακας θα είναι τύπου κλειστού ερμαρίου με σκελετό από μορφοσίδηρο (γωνιά) 40 mm x 40 mm x 4 mm.

Το εσωτερικό του πίνακα όπου βρίσκονται τα όργανα πρέπει να είναι προσθαφαιρετό (τύπος ενιαίου ταμπλά). Οι μετωπικές μεντεσεδέγιες πόρτες θα έχουν κλειδαριά. Στην εσωτερική άκρη της πόρτας πρέπει να υπάρχει ειδικό κανάλι, εις τρόπον ώστε να τοποθετείται προστατευτικό λάστιχο, ελάχιστου πλάτους 1 cm. Στο εσωτερικό των πινάκων θα γίνει πρόβλεψη για την στήριξη των καλωδίων που αναχωρούν με την τοποθέτηση ειδικών στηριγμάτων από γαλβανισμένα διάτρητα ελάσματα. Η πίσω, πλάι και πάνω πλευρές των πινάκων πρέπει να είναι κλειστές από ηλεκτροσυγκολλητές λαμαρίνες, οι οποίες θα εξασφαλίζουν την στεγανοποίησή τους από νερό και σκόνη. Η είσοδος των καλωδίων στον πίνακα θα γίνεται από την κάτω πλευρά του (που αποτελείται από μια μετακινούμενη μεταλλική πλάκα) η οποία

είναι τέτοια ώστε να επιτρέπει την είσοδο των καλωδίων αποκλείοντας ταυτόχρονα την είσοδο τρωκτικών. Οι πίνακες θα είναι εφοδιασμένοι με κατάλληλες μάπες ώστε να μπορούν να υπερυψωθούν χωρίς να σημειώνεται η παραμικρή μόνιμη παραμόρφωση ή μερική καταστροφή της μεταλλικής κατασκευής. Ο κάθε πίνακας θα αποτελεί ένα ενιαίο συγκρότημα χωριζόμενο σε πεδία και θα είναι εγκατεστημένος πάνω σε μεταλλική βάση ύψους 10 ως 15 cm.

Εναλλακτικά μπορούν να χρησιμοποιηθούν τυποποιημένων διαστάσεων μεταλλικά ερμάρια από γαλβανισμένη λαμαρίνα πάχους 12/10 που στηρίζεται σε ορθοστάτες από λαμαρίνα πάχους 15/10, με αφαιρούμενα πλαϊνά συνδεδεμένα μεταξύ τους σε μία κατασκευή, σύμφωνα με το πρότυπο EN 60439-1. Η ονομαστική τάση μόνωσης θα είναι 690 V AC και η ονομαστική αντοχή σε βραχυκύκλωμα τουλάχιστον 35 kA.

Οι θύρες των ερμαρίων θα είναι μεταλλικές αδιαφανείς ή διαφανείς. Στη δεύτερη περίπτωση θα φέρουν σκληρυμένο κρύσταλλο ελάχιστου πάχους 4 mm, επικολημένο με χυτό στεγανωτικό πολυουρεθάνης.

Οι πίνακες θα βαφούν με μια στρώση αντιδιαβρωτικής βαφής και στη συνέχεια θα υποστούν ηλεκτροστατική βαφή με χρώμα του οποίου η απόχρωση θα αποφασιστεί από την Υπηρεσία.

Όπου απαιτούνται ανοξείδωτοι πίνακες, η μεταλλική κατασκευή (θύρες, μεντεσέδες, πλάκα στήριξης και επικάλυψης οργάνων κτλ.) θα είναι εξ' ολοκλήρου από ανοξείδωτο χάλυβα AISI 304, με ελάχιστο πάχος 1,5 mm

Η κατασκευή των πινάκων θα είναι τέτοια ώστε τα μέσα σ' αυτούς όργανα διακοπής, χειρισμού, ασφαλίσεως, ενδείξεως κτλ., να είναι εύκολα προσιτά, τοποθετημένα σε κανονικές θέσεις και να είναι δυνατή η άνετη αφαίρεση, επισκευή και επανατοποθέτησή τους χωρίς μεταβολή της καταστάσεως των παρακειμένων οργάνων. Θα διασφαλίζει τον ικανοποιητικό αερισμό, ώστε να απάγεται η εκλυόμενη θερμότητα κατά την λειτουργία της εγκατάστασης με φυσική κυκλοφορία μεταξύ των τοιχωμάτων του πίνακα προς τα ανοίγματα του καλύμματος.

Στην περίπτωση που για τεχνικούς λόγους ή για λόγους μεταφοράς οι πίνακες θα πρέπει να παραδοθούν σε περισσότερα του ενός τεμάχια, θα είναι φροντίδα του Αναδόχου η μηχανική ενοποίηση των διαφόρων πλευρών και η αποκατάσταση των ηλεκτρικών συνδέσεων εσωτερικά των πινάκων.

Κύριοι ζυγοί διανομής

Η διανομή ενέργειας μέσα στον πίνακα θα γίνεται χρησιμοποιώντας τέσσερις ζυγούς σε οριζόντια διάταξη στο επάνω μέρος του πίνακα ή σε ανεξάρτητο ερμάριο σε κάθετη διάταξη. Οι ζυγοί θα είναι ένας για κάθε φάση και ένας για τον ουδέτερο, θα τοποθετηθούν με οριζόντια την μεγάλη πλευρά της διατομής τους και μετά την τοποθέτησή τους και την εκτέλεση συνδέσεων, θα μονωθούν με εποξειδικές ρητίνες ή άλλο κατάλληλο τρόπο, θα βαφτούν με χρώματα όμοια προς αυτά που θα χρησιμοποιηθούν για την διάκριση των φάσεων και στους άλλους πίνακες φέροντας τις ενδείξεις R,S,T, PE ή L1, L2, L3, PE, ανά 1,50 m περίπου. Εναλλακτικά η μπάρα ουδέτερου μπορεί να είναι παράλληλη με την μπάρα της γείωσης.

Οι ζυγοί διανομής θα είναι κατασκευασμένοι από μπάρες ηλεκτρολυτικού χαλκού τύπου ETP ορθογωνικής διατομής. Η διατομή των κυριών ζυγών διανομής θα πρέπει να είναι επαρκής για την μεταφορά του ονομαστικού ρεύματος μέσα στα αποδεκτά όρια ανύψωσης θερμοκρασίας όπως αυτά ορίζονται στο πρότυπο EN 60439-1 και να αντέχουν τις ηλεκτρικές και μηχανικές καταπονήσεις σε πλήρη ισχύ βραχυκυκλώματος. Η επιλογή της διατομής και του αριθμού των μπαρών χαλκού θα γίνει λαμβάνοντας υπόψη το ονομαστικό ρεύμα συνεχούς λειτουργίας του, την αντοχή σε βραχυκύκλωμα, την επιθυμητή θερμοκρασία λειτουργίας και τον βαθμό προστασίας του ηλεκτρικού πίνακα χαμηλής τάσης.

Η στήριξη των ζυγών διανομής θα γίνεται με την χρήση κατάλληλου αριθμού μονωτήρων ώστε να εξασφαλίζονται οι απαιτούμενες μονωτικές και μηχανικές ιδιότητες. Επίσης το υλικό κατασκευής των μονωτήρων θα πρέπει να είναι ανθεκτικό σε φωτιά και σε θερμότητα παραγόμενη από εσωτερικά ηλεκτρικά φαινόμενα σύμφωνα με το IEC 60695-2.1 (960°C 30 s/30 s). Οι ζυγοί θα προστατεύονται έναντι τυχαίας επαφής με αφαιρούμενα φύλλα διάφανου πλεξιγκλάς, στερεωμένου κατάλληλα.

Μπάρες Ουδετέρου – Γείωσης

Οι απλοί, ενός πεδίου, πίνακες θα φέρουν έναν ακροδέκτη γείωσης ή ένα ζυγό γείωσης. Μεγάλοι πίνακες, με περισσότερα του ενός πεδία, θα φέρουν συνεχή ζυγό γείωσης, ο οποίος θα διατρέχει όλο το μήκος τους και προς τον οποίο θα συνδέεται όλος ο πίνακας.

Στο κάτω μέρος του πίνακα τύπου πεδίων θα τοποθετηθεί η μπάρα γείωσης και εναλλακτικά και η μπάρα ουδετέρου του πίνακα. Η μπάρα της γείωσης θα είναι διαστάσεων ίσων με το ήμισυ των μπαρών των φάσεων και τουλάχιστον 12 mm x 5 mm. Θα συνδεθεί αγώγιμα προς την σιδηροκατασκευή σε όλες τις θέσεις στήριξης της, θα γειωθεί πάνω στο δίκτυο γείωσης και θα συνδεθούν με αυτήν οι αγωγοί γείωσης των γραμμών που αναχωρούν καθώς και το εσωτερικό μέρος (ταμπλάς) κάθε ερμαρίου. Η μπάρα γείωσης θα είναι διάτρητη σε κανονικές αποστάσεις για την εκτέλεση των συνδέσεων πάνω της και θα βαφτεί με κίτρινο χρώμα.

Για όλα τα ξεχωριστά σταθερά μεταλλικά μέρη (δηλαδή μετωπικές πλάκες, βάσεις στήριξης του διακοπτικού υλικού, πλευρικά μεταλλικά καλύμματα κτλ.) θα πρέπει να υπάρχει ηλεκτρική συνέχεια τόσο μεταξύ τους όσο και με τον αγωγό γείωσης του ηλεκτρικού πίνακα εξασφαλίζοντας την γείωση όλων των σταθερών μεταλλικών μερών του.

Σε όλα τα κινούμενα μεταλλικά μέρη (π.χ. πόρτες, ανοιγμένες μετώπες) θα πρέπει να τοποθετηθεί αγωγός προστασίας (π.χ. πλεξίδα γείωσης) διατομής 6 mm² σύμφωνα με το IEC 60364-5-54.

Η μπάρα του ουδετέρου θα είναι διαστάσεων ίδιων με αυτές των μπαρών των φάσεων και θα συνδέονται με αυτή οι ουδέτεροι αγωγοί όλων των γραμμών του πίνακα που χρησιμοποιούν ουδέτερο.

Εσωτερικές καλωδιώσεις πινάκων

Μέσα στον πίνακα η όδευση των καλωδίων γίνεται μέσα σε κανάλια από άκαυστο PVC, όπως ορίζουν οι κανονισμοί. Η μία πλευρά του καναλιού θα είναι κλειστή με προσθαφαιρετές πλάκες, προσαρμοσμένες για την είσοδο καλωδίων. Αν οι διατομές των καλωδίων είναι μεγάλες επιτρέπεται διαδρομή έξω από το κανάλι αρκεί αυτή να ασφαλίζεται επαρκώς με την βοήθεια γάντζων. Αγωγοί διαφορετικής τάσης θα τοποθετούνται σε διαφορετικά κανάλια.

Η εσωτερική διανομή θα γίνεται με χάλκινες μπάρες επιτρεπόμενης έντασης κατ' ελάχιστο ίσης με αυτή του διακόπτη του πίνακα από τον οποίο τροφοδοτούνται ή τον οποίο τροφοδοτούν. Η χρησιμοποίηση καλωδίων ή αγωγών επιτρέπεται μόνο για διακόπτες με ονομαστική ένταση ως 125 A.

Οι συνδέσεις των βοηθητικών κυκλωμάτων χειρισμών, μετρήσεων, προστασίας και ενδείξεων πρέπει να πραγματοποιούνται με εύκαμπτους αγωγούς με ελάχιστη διατομή 1,5 mm², ενώ αυτές των σημάτων προς και από το PLC πρέπει να πραγματοποιούνται με εύκαμπτους αγωγούς με ελάχιστη διατομή 1,0 mm².

Οι συνδέσεις των κυκλωμάτων ισχύος πρέπει να πραγματοποιούνται με εύκαμπτους αγωγούς με ελάχιστη διατομή 2,5 mm². Για τον προσδιορισμό των διατομών θα πρέπει να ληφθούν υπ' όψη οι πραγματικές συνθήκες τοποθέτησης και φορτίου.

Από τις κεντρικές μπάρες θα τροφοδοτούνται τα πεδία με μονοπολικούς μονωμένους αγωγούς με κατάλληλα χρώματα (αυτά που τηρούνται ενιαία για την διάκριση των φάσεων και του ουδετέρου) και διατομής ίσης τουλάχιστον με την διατομή της εξυπηρετούμενης γραμμής. Οι συνδέσεις προς τους ζυγούς θα γίνονται με περαστές βίδες ανοξείδωτες ½ in x 40 mm με την παρεμβολή ανοξείδωτης «ροδέλας» προς την πλευρά της κεφαλής της βίδας και ανοξείδωτης ασφαλιστικής ροδέλας («γρόβερ») προς την πλευρά του περικόχλιου.

Τα χρώματα των μονώσεων των αγωγών θα είναι όμοια για αγωγούς ίδιας ονομαστικής τάσης σύμφωνα με τον παρακάτω πίνακα:

<u>Ονομαστική τάση καλωδίου</u>	<u>Χρώμα καλωδίου</u>
400 V, 230 V AC	μαύρο
24 V DC	γκρι ή κόκκινο
Καλώδιο ουδετέρου	μπλε
Καλώδιο γείωσης	κίτρινο ή κίτρινο/πράσινο

Όλα τα σημεία υπό τάση με το γενικό διακόπτη στην ανοικτή θέση, πρέπει να προστατεύονται με κινητές ισχυρές μονώσεις IP 20 με αποδεδειγμένο αποτέλεσμα, φέροντας το συμβολισμό "επικίνδυνο".

Όλοι οι αγωγοί του πίνακα πρέπει να είναι εφοδιασμένοι και στα δύο άκρα τους με ειδική πλαστική περιτύλιξη σήμανσης καλωδίων που φέρει την αρίθμηση των αγωγών, με ανεξίτηλα γράμματα ή αριθμούς όμοια με τα λειτουργικά διαγράμματα. Η αρίθμηση των καλωδίων θα γίνει και στα υπόλοιπα υλικά (πηνία, επαφές, όργανα ενδείξεως και χειρισμού, ρελέ ισχύος, αυτόματους διακόπτες, θερμικά, βολτόμετρα, αμπερόμετρα, κλέμμες κτλ.) και στα δυο άκρα των καλωδίων καθώς και στα κουτιά σύνδεσης των κινητήρων.

Η είσοδος και έξοδος των καλωδίων θα γίνεται κατά την κάθετη διεύθυνση και πρέπει να υπάρχει ο κατάλληλος χώρος για να διαμορφώνονται οι αναγκαίες καμπυλότητες στα καλώδια.

Συνδέσεις καλωδίων

Για όλες τις συνδέσεις ισχύος και αυτοματισμού οι πολύκλωνοι αγωγοί θα εφοδιάζονται με χάλκινο επικασιτερωμένο ακροδέκτη («κος»), κατάλληλου μεγέθους.

Όλες οι εισοδοι και έξοδοι καλωδίων στον πίνακα θα γίνονται μέσω κατάλληλων αριθμημένων κλεμμών ράγας κατά VDE 0611 teil 01/11.77, σε χώρο εντός του πίνακα, που θα καλύπτει την τελική ανάπτυξη του πίνακα για τα μελλοντικά μηχανήματα.

Οι κλέμμες πρέπει να είναι με διαιρετούς ακροδέκτες, ελάχιστης διατομής 2,5 mm², με διαφράγματα όπου είναι απαραίτητο (π.χ. σε συνάρτηση των διαφόρων τάσεων λειτουργίας). Οι κλέμμες πρέπει να είναι αριθμημένες. Στις συνδέσεις των κλεμμών που βρίσκονται στην εξωτερική πλευρά του πίνακα, πρέπει να τοποθετείται ένας μόνο αγωγός σε κάθε κλέμμα. Οι κλέμμες πρέπει να είναι του τύπου που η βίδα πίεσης πιέζει σε προστατευτικό λαμάκι (ή παρόμοιο) και όχι απ' ευθείας στον αγωγό. Τα χρώματα των κλεμμών θα είναι τα ακόλουθα:

Είδος κλέμματος	χρώμα
κλέμμα σύνδεσης καλωδίου 400 V, 230 V	μπεζ
κλέμμα σύνδεσης καλωδίου 24 V DC, αναλογικών σημάτων	κόκκινη
κλέμμα σύνδεσης καλωδίου ουδετέρου	μπλε
κλέμμα σύνδεσης καλωδίου γείωσης	κίτρινη ή κίτρινη/πράσινη

Πρόσθετος εξοπλισμός πινάκων τύπου πεδίων

Σε κάθε πίνακα τύπου ισταμένων πεδίων θα υπάρχουν αντιστάσεις για αφύγρανση του πίνακα (θα ενεργοποιούνται από έναν υγροστάτη) και ανεμιστήρες για την ψύξη του (θα ενεργοποιούνται από ένα θερμοστάτη) και εσωτερικά φωτιστικά, ένα για κάθε πεδίο, τα οποία θα ανάβουν με έναν ανεξάρτητο διακόπτη που θα βρίσκεται πάνω στο φωτιστικό.

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

Πεδία

Τα πεδία ενός πίνακα τύπου ισταμένων πεδίων χωρίζονται σε τρεις τύπους ως προς την ηλεκτρική τους σύνδεση (συνδεσμολογία τους): το πεδίο εισόδου, το πεδίο τροφοδοσίας κινητήρων (πεδίο εκκινητών) και τέλος το πεδίο αυτοματισμού και οργάνων (τα οποία πληρούν όλα τα παραπάνω):

Πεδίο εισόδου. Το πεδίο εισόδου είναι το πρώτο πεδίο κάθε πίνακα.

Από το κάτω μέρος του πίνακα εισχωρεί το παροχικό καλώδιο, το οποίο συνδέεται κατευθείαν πάνω στον γενικό διακόπτη του πίνακα (ένα γενικό θερμομαγνητικό διακόπτη με ρυθμιζόμενα μαγνητικά και θερμικά στοιχεία κατάλληλο για προστασία καταναλώσεων για την προστασία του πίνακα από υπερφόρτωση και βραχυκύκλωμα) ο οποίος βρίσκεται στο αριστερό μέρος του πεδίου. Το επάνω μέρος του διακόπτη συνδέεται με τις μπάρες χαλκού, κατάλληλων διατομών και χρωμάτων, από την έξοδο του αυτόματου διακόπτη εισόδου του πίνακα μέχρι τους ζυγούς. Για σύνδεση μπάρας – μπάρας θα χρησιμοποιούνται δύο

βίδες χαλύβδινες ανοξειδωτες ½ in x 40 mm, τοποθετημένες διαγώνια στην σύνδεση. Γενικά θα καταβληθεί μεγάλη προσπάθεια για την επίτευξη άριστης συνδεσμολογίας από άποψη τεχνικής και αισθητικής, δηλαδή με σύντομες και ευθείες, κατά το δυνατό, διαδρομές μπαρών, καλή προσαρμογή και σύσφιξη στις συνδέσεις, αποφυγή αδικαιολογήτων διασταυρώσεων κτλ.

Στο ίδιο μέρος του πεδίου θα βρίσκονται και τα εξής:

- Τρεις μετασχηματιστές κατάλληλης εντάσεως ένας για κάθε φάση
- Όργανο επιτήρησης της τάσης το οποίο όταν διαγιγνώσκει πρόβλημα στην τάση (έλλειψη, μη σωστή διαδοχή φάσεων κτλ.) θα δίνει σήμα συναγερμού στο σύστημα αυτοματισμού.
- Τρεις μικροαυτόματοι 6 A για την προστασία του μεταγωγικού διακόπτη – βολτομέτρου (ένας για κάθε φάση) και ένας μικροαυτόματος διακόπτης για την τροφοδοσία του πίνακα με τάση 230 V AC για τα βοηθητικά κυκλώματα.

Στο ίδιο πεδίο θα υπάρχουν και τα όργανα ένδειξης (τουλάχιστον τρία αμπερόμετρα, ένα βολτόμετρο με μεταγωγικό διακόπτη ή αντίστοιχο πολυόργανο μέτρησης), οι λυχνίες ύπαρξης τάσης και ένα μπουτόν κινδύνου, το οποίο όταν πατηθεί διακόπτει την παροχή ρεύματος στον πίνακα.

Πεδία εκκινήτων. Από τις θα αναχωρούν καλώδια, τα οποία θα συνδέονται με ασφάλειες (στο επάνω μέρος του ενιαίου ταμπλά κάθε πεδίου), οι οποίες τροφοδοτούν ομάδες εκκινήτων πετυχαίνοντας έτσι καλύτερη επιλογική συνεργασία μεταξύ του γενικού διακόπτη του πίνακα με τον επιμέρους θερμομαγνητικό διακόπτη κάθε εκκινήτη.

Με την βοήθεια καναλιών που θα τοποθετηθούν στο εσωτερικό του πίνακα θα δημιουργηθούν διακεκριμένοι χώροι τύπου “κορνίζας” μέσα στον καθένα από τους οποίους θα υπάρχει ό,τι χρειάζεται για κάθε εκκινήτη κινητήρα (διακόπτες, ρελέ, χρονικά κτλ.). Σημειώνεται ότι σε κάθε ένα τέτοιο διακριτό χώρο θα υπάρχει μόνο ένας εκκινήτης έτσι, ώστε ανοίγοντας την πόρτα του πεδίου να είναι ευδιάκριτοι όλοι οι εκκινήτες του πεδίου.

Οι πίνακες θα εξοπλισθούν για κάθε εκκινήτη με επιλογικό διακόπτη τουλάχιστον δύο θέσεων AUTO/MANUAL, μπουτόν «START» (χρώματος πράσινου) για εκκίνηση στο χειροκίνητο (το οποίο θα είναι για τις βάνες και τα θυροφράγματα με ηλεκτρικό επενεργητή η εντολή να ανοίξουν), μπουτόν «STOP» (χρώματος κόκκινου) για σταμάτημα στο χειροκίνητο (το οποίο θα είναι για τις βάνες και τα θυροφράγματα η εντολή να κλείσουν). Για τροφοδοσία θυροφραγμάτων θα υπάρχουν επιπλέον ενδεικτική λυχνία «RUN» (χρώματος πράσινου) για την ένδειξη λειτουργίας και ενδεικτική λυχνία «FAIL» (χρώματος κόκκινου) για ένδειξη σφάλματος. Έτσι, στην θέση AUTO (αυτόματη λειτουργία) ο αυτοματισμός και οι διατάξεις προστασίας των κινητήρων θα λειτουργούν μέσω PLC, ενώ στην θέση MANUAL (χειροκίνητη λειτουργία) η εντολή θα δίνεται τοπικά. Στην περίπτωση εκκίνησης μέσω ρυθμιστή στροφών θα υπάρχει για κάθε ρυθμιστή (επιπλέον του επιλογικού διακόπτη) ένα ποτενσιόμετρο το οποίο θα ρυθμίζει τις στροφές του ρυθμιστή όταν ο επιλογικός διακόπτης βρίσκεται στην θέση MANUAL.

Στην εξωτερική όψη της πόρτας κάθε πεδίου εκκινήτων θα βρίσκονται για κάθε εκκινήτη ο επιλογικός διακόπτης, τα μπουτόν και οι ενδεικτικές λυχνίες. Σημειώνεται ότι στην πόρτα του κάθε πεδίου θα βρίσκονται τα χειριστήρια των εκκινήτων του πεδίου και μόνο αυτού.

Οι τύποι των εκκινήτων που θα χρησιμοποιηθούν είναι οι εξής: εκκινήτης αστέρος – τριγώνου, εκκινήτης απ' ευθείας εκκίνησης, εκκινήτης μέσω ρυθμιστή στροφών ή ομαλού εκκινήτη, εκκινήτης αναστροφής, εκκινήτης απλής παροχής.

- (6) εκκινήτης απ' ευθείας εκκίνησης.
Ο εκκινήτης αποτελείται από έναν τριπολικό θερμομαγνητικό διακόπτη με ρυθμιζόμενα θερμικά και σταθερά ή ρυθμιζόμενα μαγνητικά στοιχεία και δύο επαφές μια NO και μια NC, ένα τριπολικό ρελέ ισχύος με βοηθητικές επαφές (προκύπτουν από την μελέτη εφαρμογής), ένα ρελέ 24 V DC για το κύκλωμα του PLC, ένα μικροαυτόματο 6 A για την τροφοδοσία του βοηθητικού κυκλώματος και λοιπά βοηθητικά ρελέ.

- (7) εκκινήτης αστέρα – τριγώνου

Ο εκκινήτης αποτελείται από έναν τριπολικό θερμομαγνητικό διακόπτη με ρυθμιζόμενα θερμικά και σταθερά ή ρυθμιζόμενα μαγνητικά στοιχεία και δύο επαφές μια NO και μια NC, τρία τριπολικό ρελέ ισχύος με βοηθητικές

επαφές (προκύπτουν από την μελέτη εφαρμογής), ένα θερμικό το οποίο συνδέεται στο ρελέ δικτύου του εκκινητή, ένα χρονικό ρελέ καθυστέρησης, ένα μικροαυτόματο 6 A για την τροφοδοσία του βοηθητικού κυκλώματος και λοιπά βοηθητικά ρελέ.

(8) Εκκινητής μέσω ρυθμιστή στροφών ή ομαλού εκκινητή όμοιος με τον απ' ευθείας εκκίνησης χωρίς το τριπολικό ρελέ, εκτός αν απαιτείται για bypass του εκκινητή σε περίπτωση που δεν διαθέτει αυτός ενσωματωμένο.

(9) Εκκινητής αναστροφής
Ο εκκινητής αποτελείται από έναν τριπολικό θερμομαγνητικό διακόπτη με ρυθμιζόμενα θερμικά και σταθερά ή ρυθμιζόμενα μαγνητικά στοιχεία και δύο επαφές μια NO και μια NC, δύο τριπολικά ρελέ ισχύος με βοηθητικές επαφές (προκύπτουν από την μελέτη εφαρμογής), ένα μικροαυτόματο 6A για την τροφοδοσία του βοηθητικού κυκλώματος και λοιπά βοηθητικά ρελέ.

(10) Εκκινητής απλής παροχής
Ο εκκινητής τύπου απλής παροχής αποτελείται από έναν τριπολικό θερμομαγνητικό διακόπτη με ρυθμιζόμενα θερμικά και σταθερά ή ρυθμιζόμενα μαγνητικά στοιχεία και δύο επαφές μια NO και μια NC.

Κάθε εκκινητής θα έχει ωρομετρητή που θα πληροφορεί για το χρόνο λειτουργίας του κινητήρα τον οποίο τροφοδοτεί.

Πεδίο αυτοματισμού και οργάνων. Το πεδίο αυτό θα είναι το τελευταίο κάθε πίνακα. Σ' αυτό το πεδίο θα βρίσκεται το τροφοδοτικό 24 V DC για το κύκλωμα PLC, το PLC και οι τροφοδοσίες των οργάνων του πίνακα.

Στο κάτω μέρος του πεδίου θα βρίσκονται οι κλέμμες σύνδεσης των εξωτερικών καλωδίων των κυκλωμάτων 24 V DC και των αναλογικών σημάτων, τα οποία καταλήγουν μέσω των κλεμμών αυτών στις κάρτες του PLC. Υπάρχουν επίσης οι κλέμμες που συνδέονται με τα εξωτερικά καλώδια των κυκλωμάτων τροφοδοσίας των οργάνων.

Στην εξωτερική όψη της πόρτας του πεδίου θα βρίσκονται ένα μπουτόν «RESET» (χρώματος πράσινου) το οποίο θα επαναφέρει τον πίνακα σε κατάσταση λειτουργίας μετά από σφάλμα, μια ενδεικτική λυχνία που δείχνει την ύπαρξη δικτύου και μια ενδεικτική λυχνία επικοινωνίας (χρώματος πράσινου).

Όλα τα τεμάχια στον εσωτερικό χώρο του πίνακα πρέπει να είναι σημειωμένα σύμφωνα με τα σχέδια «ΟΠΩΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΗΚΕ» που τον συνοδεύουν. Στην πλάκα στο βάθος του πίνακα όλα τα όργανα ενός εκκινητή ή μηχανήματος ή οργάνου πρέπει να είναι ξεκάθαρα αναγνωρίσιμα από τα όργανα των άλλων εκκινητών, μηχανημάτων ή οργάνων και θα αναγράφεται ο ίδιος κωδικός με τα σχέδια. Τυχόν μεταβολές στις συνδέσεις του πίνακα θα αποτυπωθούν στα σχέδια «ΟΠΩΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΗΚΕ».

Στην μετωπική όψη θα υπάρχουν πλαστικές ή μεταλλικές πινακίδες στερεωμένες με ανοξειδωτες βίδες που θα περιγράφουν το κάθε όργανο και κινητήρα και θα έχουν τον αντίστοιχο κωδικό τους.

Χωνευτοί και επίτοιχοι πίνακες μικρής ισχύος

Πίνακες μικρής ισχύος για διανομή ≤ 125 A δεν απαιτείται να είναι τύπου ισταμένων πεδίων, αλλά μπορούν να είναι κατασκευασμένοι από θερμοπλαστικό ή πολυκαρβονικό υλικό ή από μεταλλικό υλικό ή συνδυασμό τους και θα εγκαθίστανται χωνευτοί ή επίτοιχοι. Το πλαστικό ή πολυκαρβονικό υλικό θα είναι ανθεκτικό σε υψηλές θερμοκρασίες και φωτιά ως 650°C και σε θερμότητα παραγόμενη από εσωτερικά ηλεκτρικά φαινόμενα και θα έχει υποστεί δοκιμές σύμφωνα με το πρότυπο IEC 60695-2-1. Κάθε πίνακας θα είναι κλάσης κλάση μόνωσης II (σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 60335-1) μεταξύ της πρόσοψης και των εσωτερικών κυκλωμάτων ισχύος. Όλοι οι πίνακες θα συμμορφώνονται με το πρότυπο EN 60439-3.

Κάθε πίνακας θα αποτελείται από την πλάτη (χωνευτή ή μη), το εσωτερικό αφαιρούμενο κάλυμμα του εξοπλισμού (μετώπη) και το πλαίσιο με τη θύρα. Εσωτερικά θα είναι εξοπλισμένος με τυποποιημένες ράγες DIN και/ή κατάλληλες μεταλλικές πλάκες για τη στήριξη του εξοπλισμού.

Έλεγχος και δοκιμές

Οι ηλεκτρικοί πίνακες και όλα τα εξαρτήματά τους θα πρέπει να είναι επιθεωρήσιμα την περίοδο που κατασκευάζονται από την Υπηρεσία επίβλεψης του έργου, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στη παρούσα προδιαγραφή .

Οι έλεγχοι και οι δοκιμές θα γίνουν με μέριμνα και με έξοδα του Αναδόχου στα εργαστήρια του προμηθευτή του εξοπλισμού ή από εξειδικευμένο οργανισμό ή εργαστήριο το οποίο θα καθοριστεί και θα είναι της αποδοχής της Υπηρεσίας. Ο Ανάδοχος οφείλει με προειδοποίηση δύο εβδομάδων να ανακοινώσει στην Υπηρεσία για τις δοκιμές του πίνακα ή των επιμέρους εξαρτημάτων του, που πρόκειται να προβεί για να παραστεί η Υπηρεσία εάν το επιθυμεί.

Οι δοκιμές έγκρισης των πινάκων και των εξαρτημάτων τους θα πραγματοποιηθούν σύμφωνα με τους κανονισμούς IEC (για τις αποδόσεις) και με τους κανονισμούς UNEL (για τις διαστάσεις) και με όλους τους εν ισχύει νόμους και διατάγματα. Θα πρέπει να υπάρχουν διαθέσιμα τα αντίστοιχα πιστοποιητικά από αναγνωρισμένα διεθνή εργαστήρια.

Οι πίνακες θα πρέπει να υποστούν κατ' ελάχιστον τις πιο κάτω δοκιμές τύπου σύμφωνα με το πρότυπο EN 60439-1 και να εκδοθεί το αντίστοιχο πιστοποιητικό δοκιμών τύπου:

- Δοκιμή ανύψωσης θερμοκρασίας
- Δοκιμή αντοχής σε βραχυκυκλώματα (δυναμική καταπόνηση)
- Δοκιμή διηλεκτρικής στάθμης («Test Υψηλής Τάσης»)
- Δοκιμή αξιοπιστίας των συστημάτων προστασίας (μπάρα ή αγωγός γείωσης)
- Δοκιμή των αποστάσεων περιθωρίων και ερπυσμού (μεταξύ ενεργών αγωγών και μεταξύ ενεργών αγωγών και γείωσης)
- Δοκιμή της μηχανικής λειτουργίας των κινητών μερών (ανοιγοκλεισίματα)
- Δοκιμή του βαθμού προστασίας IP (σύμφωνα με το πρότυπο IEC 60529)

Επίσης θα πρέπει να πραγματοποιηθούν κατ' ελάχιστον οι παρακάτω δοκιμές σειράς και να εκδοθεί το αντίστοιχο πιστοποιητικό δοκιμών σειράς:

- Έλεγχος της συνδεσμολογίας και έλεγχος των βοηθητικών κυκλωμάτων
- Διηλεκτρική δοκιμή («Test Υψηλής Τάσης»)
- Έλεγχος των συσκευών προστασίας και συνέχειας του κυκλώματος γείωσης (Megger Test)

Θα πρέπει να γίνουν οι εξής έλεγχοι μετά την ολοκλήρωση της κατασκευής των Ηλεκτρικών Πινάκων και τις δοκιμές αυτών με ευθύνη του Αναδόχου:

- Έλεγχος αντιστοιχίας πινάκων και σχεδίων «ΩΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΘΗΚΕ»
- Γενικός έλεγχος πίνακα
- Έλεγχος βαθφής

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

Κατασκευαστικά σχέδια – πιστοποιητικά

Πριν την παραγγελία του εξοπλισμού, ο Ανάδοχος οφείλει να προσκομίσει στην Υπηρεσία για έγκριση, αν του ζητηθεί, τα παρακάτω στοιχεία και πληροφορίες:

- Αντίγραφα των Πιστοποιητικών διασφάλισης ποιότητας των κατασκευαστών πινάκων και του εγκαθιστάμενου εξοπλισμού.
- Πιστοποιητικά δοκιμών τύπου και δοκιμών σειράς που αναφέρονται στις προηγούμενες παραγράφους της παρούσας.

Ο Ανάδοχος πριν την προσκόμιση των πινάκων Χαμηλής Τάσης στο έργο, θα πρέπει να υποβάλει στην Υπηρεσία τα κατασκευαστικά σχέδια και λεπτομερή ηλεκτρολογικά διαγράμματα.

Μετά την τοποθέτηση των πινάκων Χαμηλής Τάσης πρέπει να συντάξει τα εγχειρίδια λειτουργίας και συντήρησης τόσο των επιμέρους τμημάτων του εξοπλισμού, όσο και των πλήρως κατασκευασμένων πινάκων.

ΜΕΤΑΣΧΗΜΑΤΙΣΤΕΣ ΔΙΑΝΟΜΗΣ

Πεδίο Εφαρμογής - Ορισμοί

Η παρούσα Προδιαγραφή αναφέρεται στις απαιτήσεις για την κατασκευή και λειτουργία των μετασχηματιστών (Μ/Σ), που θα χρησιμοποιηθούν στο δίκτυο διανομής για να μεταφέρουν την ηλεκτρική ενέργεια από το δίκτυο Μέσης Τάσης (Μ.Τ.) στο δίκτυο Χαμηλής Τάσης (Χ.Τ.) των καταναλωτών.

Οι μετασχηματιστές διανομής προβλέπονται εσωτερικού χώρου, με ορυκτό ή συνθετικό λάδι ψύξεως, φυσικής κυκλοφορίας (αποκλειομένων PCB, CLOPHEN κτλ.) και αέρα ψύξεως των ψυκτικών χωρίς βεβιασμένη κίνηση (ONAN). Επίσης προβλέπονται μετασχηματιστές ξηρού τύπου με μόνωση εποξικής ρητίνης κλάσης μόνωσης F με φυσική ψύξη (AN). Η τάση πρωτεύοντος θα είναι 20 kV (ή και 15 kV), η τάση δευτερεύοντος 0,4 kV, η ομάδα ζεύξης Dy5 ή Dy11, κατάλληλη για δίκτυο συχνότητας 50 Hz και για συνεχή λειτουργία.

Υλικά

Στις Ειδικές Προδιαγραφές και τη Μελέτη προσδιορίζεται ο τύπος των μετασχηματιστών που θα χρησιμοποιηθούν κατά περίπτωση.

Οι Μ/Σ θα είναι σύμφωνοι με τους Ευρωπαϊκούς Κανονισμούς:

- IEC 60076-1 έως 5 για μετασχηματιστές ισχύος
- IEC 60726 για μετασχηματιστές ξηρού τύπου
- IEC 60905 οδηγός φόρτισης μετασχηματιστών ισχύος φόρτισης ξηρού τύπου

Και τους κανονισμούς CENELEC εναρμόνισης (Harmonization Documents):

- HD 464 για μετασχηματιστές ισχύος ξηρού τύπου και
- HD 538 για τριφασικούς μετασχηματιστές διανομής ξηρού τύπου, από 100 έως 2500 kVA, με ονομαστική τάση 24 kV.

Η εγκατάσταση των μετασχηματιστών θα γίνει επάνω σε σιδηροτροχιές και σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή.

Ο κατασκευαστής των Μ/Σ πρέπει να είναι πιστοποιημένος σύμφωνα με το ISO 9001.

Μετασχηματιστές ελαίου

Πυρήνας και πηνία

Ο πυρήνας των Μ/Σ λαδιού θα κατασκευαστεί από πυριτιούχα δυναμοελάσματα ψυχρής εξελάξεως, μαγνητικά προσανατολισμένων κρυστάλλων, μονωμένα με ορυκτό οξείδιο και προστατευμένα από οξείδωση. Η στάθμη θορύβου κατά τη λειτουργία των Μ/Σ θα είναι σύμφωνα με το DIN 42540.

Η περιέλιξη των πηνίων των μετασχηματιστών θα είναι από σύρματα χαλκού κυκλικής ή ορθογωνικής διατομής μονωμένα με σμάλτο ή χαρτί και με τέτοια διάταξη ώστε να απάγεται ομοιόμορφα η θερμότητα χωρίς δημιουργία τοπικών υπερθερμάνσεων. Οι στρώσεις του χαλκού θα είναι στερεωμένες μεταξύ τους με υαλοβάμβακα και εμποτισμένες με εποξική ρητίνη. Θα πρέπει να εξασφαλίζεται κλάση μόνωσης F. Τα πηνία Μ.Τ. και Χ.Τ. θα είναι πλήρως εμβαπτισμένα (όχι απλώς εμποτισμένα) διαδικασία που θα έχει γίνει σε ειδικούς κλιβάνους εν κενώ.

Η χρησιμοποιούμενη χυτορητίνη θα ακολουθεί τα επόμενα ως προς τα φυσικά και μηχανικά χαρακτηριστικά της:

- Θερμική αγωγιμότητα κατά DIN 52612
- Αντοχή κάμψεως κατά DIN 53452
- Δυνατότητα αναπήδησης κατά DIN 53453
- Αντοχή συμπίεσεως κατά DIN 53454
- Αντοχή εφελκισμού και δυνατότητα επιμήκυνσης κατά DIN 53455
- Συντελεστής ελαστικότητας κατά DIN 53457

- Πυκνότητα κατά DIN 53479
- Ειδική αντίσταση κατά DIN 53482
- Απορρόφηση ύδατος κατά DIN 53495
- Συντελεστής θερμικής διαστολής κατά DIN 53752
- Διηλεκτρική αντοχή συναρτήσει του πάχους και του χρόνου κατά IEC 243
- Θερμοκρασία αποσύνθεσης κατά VSM 77113

Για την εξίσωση μικρών μεταβολών της τάσης του δικτύου μέσης τάσεως προβλέπεται διάταξη αλλαγής του λόγου μετασχηματισμού με χειροκίνητο μεταγωγέα λήψεων και με βήματα που αντιστοιχούν σε ποσοστό της ονομαστικής τάσεως πρωτεύοντος. Η χειρολαβή του μεταγωγέα θα βρίσκεται πάνω στο κάλυμμα ή επάνω στον λέβητα του μετασχηματιστή.

Λέβητας και δοχείο διαστολής

Ο λέβητας του κάθε Μ/Σ θα κατασκευαστεί από ισχυρή κυματοειδή λαμαρίνα με ενισχυμένο κάλυμμα και πυθμένα. Επάνω στο κάλυμμα στερεώνονται οι κρίκοι αναρτήσεως και στον πυθμένα οι τροχοί κυλίσεως.

Για την γείωση του κάθε Μ/Σ θα τοποθετηθεί στο κάλυμμα κοχλίας γείωσης με περικόχλιο. Επάνω στο κάλυμμα θα προβλεφθεί θέση για θερμομόμετρο βελόνας διαμέτρου 100 mm που θα διαθέτει τέσσερις εσωτερικές επαφές, δύο για την τροφοδότηση σήματος κινδύνου και δύο για την απόζευξη του αυτόματου διακόπτη Χ.Τ. Κοντά στον πυθμένα θα προβλεφθεί κρουνός εκκενώσεως του λαδιού και δειγματοληψίας.

Οι Μ/Σ ελαίου ανοικτού τύπου θα είναι εφοδιασμένοι με δοχείο διαστολής κατασκευασμένο σύμφωνα με τις προδιαγραφές DIN 42520. Επάνω στο δοχείο διαστολής θα τοποθετηθεί αφυγραντήρας, πλήρης με υλικό που απορροφά την υγρασία και δείκτης στάθμης λαδιού σωληνωτού τύπου.

Το κάλυμμα του λέβητα διαπερνάται από τέσσερις μονωτήρες διελεύσεως (ακροδέκτες) σειράς 1 kV (Χ.Τ.) κατά DIN 42530, με μονωτικό υλικό από καστανόχρου (φάσεις) ή λευκή (ουδέτερος) στίλβουσα πορσελάνη και από τρεις μονωτήρες διελεύσεως σειράς 20 kV (Μ.Τ.) κατά DIN 42531, με μονωτικό υλικό από καστανόχρου στίλβουσα πορσελάνη. Επί των μονωτήρων διελεύσεως μέσης τάσης θα τοποθετηθούν κεράτια σπινθηρισμού, με αποστάσεις μεταξύ των ακίδων σύμφωνα με το VDE 0532.

Όλα τα σιδηρά μέρη του Μ/Σ θα φέρουν, μετά από προηγούμενο επιμελή καθαρισμό, ένα υπόστρωμα αντισκωριακής βαφής και δύο τελικές στρώσεις βαφής ανθεκτικής στις καιρικές συνθήκες, χρώματος γκρι.

Οι Μ/Σ ξηρού τύπου θα είναι εφοδιασμένοι με χαλύβδινο περίβλημα με τα απαραίτητα ανοίγματα αερισμού προστασίας IP 23.

Τεχνικά χαρακτηριστικά Μ/Σ λαδιού

Κάθε Μ/Σ θα είναι τριφασικός, σε συχνότητα λειτουργία 50 Hz, εσωτερικού χώρου, ονομαστικής ισχύος στη θεωρούμενη μέγιστη θερμοκρασία του αέρα περιβάλλοντος (40°C), όπως προκύπτει από τους υπολογισμούς βάσει των καταναλώσεων που θα τροφοδοτεί και τις λοιπές προδιαγραφές και θα έχει τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

- Ονομαστική τάση πρωτεύοντος: 15 kV και/ή 20 kV. Αν το δίκτυο της ΔΕΗ είναι τάσεως 15 kV, τότε κάθε Μ/Σ θα είναι διπλού τυλίγματος 20 kV/15 kV και θα διαθέτει μεταγωγέα τάσεων με εξωτερική χειρολαβή, για λειτουργία με το Μ/Σ εκτός τάσης.
- Ονομαστική τάση δευτερεύοντος: 400/230 V (σε κενή λειτουργία)
- Ισχύς εξόδου: συνεχής για οποιαδήποτε λήψη Μ.Τ. και για θερμοκρασία περιβάλλοντος και ανύψωση θερμοκρασίας
- Ομάδα ζεύξης: Dyn5 ή Dyn11 (Υzn5 για Μ/Σ κλειστού τύπου ως 160 kVA), με ουδέτερο στη χαμηλή τάση.
- Μέθοδος ψύξης: κλειστού τύπου αερόψυκτος ή με λάδι φυσικής κυκλοφορίας και δοχείο διαστολής
- Λήψεις στην πλευρά Μ.Τ.: 0%, ± 2,5%, ± 5% για 20 kV ή 0%, ± 3,33%, ± 6,66% για 15 kV, με αντίστοιχο μεταγωγέα λήψεων off load

- Τάση βραχυκυκλώματος: 6% της ονομαστικής τάσης του πρωτεύοντος στους 75°C. Για τους Μ/Σ ως 160 kVA κλειστού τύπου η τάση βραχυκυκλώματος θα είναι 4% της ονομαστικής τάσης του πρωτεύοντος στους 75°C και 6% για τους υπόλοιπους Μ/Σ άνω των 160 kVA.
- Μέγιστη επιτρεπόμενη ανύψωση της θερμοκρασίας: για τα τυλίγματα θα είναι 65°C, ενώ η αντίστοιχη του λαδιού θα είναι 60°C (μέτρηση με τη μέθοδο της αντίστασης). Η κατασκευή θα είναι με κλάση θερμοκρασίας μόνωσης F, κατά VDE 0532. Σε συνεχή λειτουργία με την ονομαστική ισχύ, η θερμοκρασία δεν θα υπερβαίνει τα όρια που καθορίζονται στο VDE 0532, μέρος 12, πίνακας 1 ή στο IEC 76-5/76
- Απώλειες χαλκού, σιδήρου: κατά IEC 76-1 ή χαμηλότερες κατά CENELEC HD 428.1 S1/1992 για τους μετασχηματιστές χαμηλών απωλειών.
- Στάθμη θορύβου: μετρούμενη σε απόσταση 1 m και 3 m δεν θα υπερβαίνει τις τιμές κατά DIN 42540.
- Υψόμετρο λειτουργίας: κατάλληλος για λειτουργία σε υψόμετρο μέχρι 1.000 μέτρα από την επιφάνεια της θάλασσας χωρίς αλλαγή των χαρακτηριστικών του.
- Κατασκευή: σύμφωνα με DIN 42511.
- Μονωτικό μέσο: ορυκτό ή συνθετικό λάδι κατά IEC 296 ή BS 148.

Εξαρτήματα

Κάθε μετασχηματιστής θα παραδοθεί έτοιμος για λειτουργία, γεμάτος με μονωτικό λάδι και θα συνοδεύεται κατ' ελάχιστον με τα παρακάτω εξαρτήματα:

- Ακροδέκτες καλωδίων μέσης τάσης κατάλληλους για τα καλώδια που χρησιμοποιούνται, ακροδέκτες καλωδίων χαμηλής τάσης και ουδετέρου.
- Μεταγωγέα τάσεων, εάν το δίκτυο είναι 15 kV, ο οποίος θα εξασφαλίζει την τροφοδότηση του μετασχηματιστή με τάση 15 kV ή 20 kV.
- Μεταγωγέα λήψεων με λήψεις 0, ± 2,5%, ± 5% (ή 0%, ± 3,33%, ± 6,66% για 15 kV) που θα τοποθετηθεί στο κάλυμμα του Μ/Σ και θα φέρει μηχανισμό μανδάλωσης σε κάθε βήμα κατά βήμα και θέση. Ο μεταγωγέας θα είναι ευπρόσιτος και θα έχει επισήμανση των λήψεων κατά τρόπο ανεξίτηλο.
- Δείκτη στάθμης ελαίου.
- Θερμόμετρο με δείκτη και δύο επαφές για την σήμανση και απόζευξη του κυκλώματος.
- Ακροδέκτες γείωσης.
- Άγκιστρα ανύψωσης.
- Πλαίσιο βάσης συγκολλημένο στον πυθμένα του Μ/Σ με τέσσερις οπές έλξης και τέσσερις τροχούς κυλίσεως διαμέτρου κατάλληλης για το συνολικό βάρος.
- Επίσημο έντυπο φυλλάδιο κατασκευή στο οποίο θα αναφέρονται τα αποτελέσματα των δοκιμών που έγιναν.
- Στο κάλυμμα του Μ/Σ κοχλιωτή υποδοχή για τη μέτρηση της θερμοκρασίας, ελάχιστης διαμέτρου 12 mm με περικόχλιο στο οποίο θα είναι στερεωμένο θερμόμετρο τύπου πίνακα (dial type) διαμέτρου 100 mm και περιοχής ένδειξης 0 °C – 120 °C για τη θερμοκρασία του λαδιού, το οποίο θα φέρει ρυθμιζόμενες επαφές ορίου μεγίστου-ελαχίστου 230 V AC, 6 A για την τροφοδότηση του συστήματος αυτόματης απόζευξης του Μ/Σ.
- Ενδεικτική πινακίδα από ανθεκτικό στη διάβρωση υλικό, πάχους τουλάχιστον 1 mm, με τα χαρακτηριστικά του Μ/Σ τυπωμένα ή έκτυπα και διάγραμμα συνδεσμολογίας.

Ειδικότερα, οι Μ/Σ ανοικτού τύπου θα συνοδεύονται, επιπλέον, από:

- Ηλεκτρονόμο προστασίας BUCHOLZ με δύο επαφές, μία για σήμανση και μία για απόζευξη
- Δοχείο λαδιού με δείκτη στάθμης, κρουνό εκροής και δειγματοληψίας του λαδιού
- Δοχείο με αφυγραντήρα αέρος
- Οι Μ/Σ κλειστού τύπου θα συνοδεύονται από ανακουφιστική δικλείδα.

Συσκευή BUCHHOLZ

Οι Μ/Σ ανοικτού τύπου προβλέπονται με συσκευή Buchholz διπλού πλωτήρα. Όταν εισχωρεί στο θάλαμο της συσκευής μικρή ποσότητα αερίων, κατέρχεται ο υψηλότερος πλωτήρας που διακόπτει το αντίστοιχο κύκλωμα και θέτει σε λειτουργία σήμα κινδύνου. Όταν η βλάβη είναι μεγαλύτερη, λειτουργεί και ο δεύτερος πλωτήρας, οπότε προκαλείται αυτόματη απόζευξη του Μ/Σ.

Η συσκευή προβλέπεται με διάταξη εξαερισμού και γυάλινο παράθυρο κατοπτρεύσεως της θέσεως των πλωτήρων.

Μετασχηματιστές ξηρού τύπου

Ο μετασχηματιστής ξηρού τύπου θα είναι κατασκευασμένος ώστε να αποδίδει συνεχώς το ονομαστικό του ρεύμα υπό συνθήκες σταθερής φόρτισης και χωρίς ανύψωση της θερμοκρασίας, θεωρώντας ότι η εφαρμοζόμενη τάση είναι ίση με την ονομαστική και ότι η παροχή έχει την ονομαστική συχνότητα.

Οι ξηρού τύπου μετασχηματιστές με ψύξη τύπου AN, μπορούν να υπερφορτισθούν σύμφωνα με την προδιαγραφή IEC 60905 «Οδηγός φόρτισης για μετασχηματιστές ξηρού τύπου».

Πυρήνας

Ο πυρήνας αποτελείται από τρεις κατακόρυφες στήλες, διαταγμένες ευθύγραμμα και συνδεδεμένες με τα ζυγώματα. Οι διατομές των στηλών και των ζυγωμάτων θα είναι ίδιες και θα προσεγγίζουν μία κυκλική επιφάνεια. Η απορρόφηση των μηχανικών καταπονήσεων που δημιουργεί ο πυρήνας στα πηνία και αντίστροφα θα επιτυγχάνεται με ελαστικά αντικραδασμικά παρεμβύσματα.

Ο πυρήνας θα είναι κατασκευασμένος από χαλύβδινα ελάσματα υψηλής ποιότητας, χαμηλών απωλειών, με μόνωση και στις δύο πλευρές, τα οποία έχουν παραχθεί με εν ψυχρώ έλαση προσανατολισμένων κόκκων χάλυβα.

Τα ελάσματα θα τοποθετηθούν σε αλληλοκαλυπτώμενα επάλληλα στρώματα για να επιτευχθεί συναρμογή που ελαχιστοποιεί τις απώλειες του πυρήνα και τον θόρυβο.

Ο συναρμολογημένος πυρήνας θα συνδεθεί σε κατάλληλα χαλύβδινα πλαίσια τα οποία αποτελούν την βάση στήριξης και χρησιμοποιούνται για την ανύψωση του πυρήνα και την σύνθεση του μετασχηματιστή.

Ο πυρήνας θα είναι συναρμολογημένος με τρόπο που να επιτρέπει την αφαίρεση των τυλιγμάτων, σε περίπτωση που αυτό είναι αναγκαίο.

Ολόκληρος ο πυρήνας θα καλυφθεί, πριν τοποθετηθούν τα τυλίγματα, από βερνίκι ρητίνης για την αποφυγή διάβρωσης.

Τυλίγματα και λήψεις

Στις συνθήκες συνεχούς λειτουργίας, στην προκαθορισμένη τάση λειτουργίας, τα τυλίγματα θα πρέπει να είναι πλήρως μονωμένα. Τα τυλίγματα υψηλής και χαμηλής τάσης θα έχουν υλικό μόνωσης σύμφωνα με το IEC 726. Ο μετασχηματιστής θα έχει ξεχωριστά τυλίγματα για την υψηλή και την χαμηλή τάση. Η μόνωση των τυλιγμάτων θα αποτελείται από υλικά των οποίων η ποιότητα δεν θα αλλοιώνεται, όταν οι μετασχηματιστές θα λειτουργούν συνεχώς στις μέγιστες επιτρεπτές θερμοκρασίες. Η διηλεκτρική αντοχή των μονωτικών υλικών θα πρέπει να είναι σύμφωνη με τις καθορισμένες κρουστικές τιμές.

Τυλίγματα υψηλής τάσης. Τα τυλίγματα υψηλής τάσης θα είναι κατασκευασμένα από σύρμα χαλκού ή αλουμινίου. Όλα τα υλικά του συστήματος μόνωσης που χρησιμοποιούνται θα πρέπει να καλύπτουν τις απαιτήσεις για θερμική κλάση F (155°C). Ο σχεδιασμός των τυλιγμάτων θα επιτρέπει τον πλήρη εμποτισμό τους με άφλεκτη εποξειδική χυτή ρητίνη υπό συνθήκες κενού.

Η ρητίνη θα αποτελείται από δύο εποξικά συστατικά, συμπληρωμένα με ένα μίγμα ανόργανων υλικών που βελτιώνει τις θερμικές, τις μηχανικές και τις υπό συνθήκες φωτιάς ιδιότητες της. Τόσο τα δύο συστατικά της ρητίνης όσο και αυτά του συμπληρωματικού μίγματος των ανόργανων υλικών, θα αναδευτούν και θα τους αφαιρεθούν τα αέρια σε συνθήκες κενού έτσι ώστε να εξαλειφθούν οι φυσαλίδες. Στην συνέχεια όλα τα συστατικά θα ανακατευθούν μεταξύ τους λίγο πριν χυθούν στο καλούπι στο οποίο περιέχεται το πηνίο (τύλιγμα).

Το επικαλυμμένο με μονωτικό υλικό τύλιγμα θα πρέπει να έχει λεία επιφάνεια, απόλυτα κλειστή και απροσπέλαστη από υγρασία και βιομηχανικούς ρύπους. Το μονωτικό υλικό, θα πρέπει να είναι

αυτοσβενούμενο σε περίπτωση ανάφλεξης από απευθείας φλόγα και θα πρέπει να μην επιτρέπει την παραγωγή τοξικών αερίων κατά την θέρμανση ή/και την καύση.

Λήψεις υψηλής τάσης. Οι ακροδέκτες υψηλής τάσης θα πρέπει να είναι κατασκευασμένοι από επικασσιτερωμένο χαλκό και τοποθετημένοι στο πάνω μέρος των ζυγών σύνδεσης. Κάθε ακροδέκτης θα πρέπει να διαθέτει οπή 13 mm για την σύνδεση των αγωγών. Η συνδεσμολογία τριγώνου υψηλής τάσης θα πρέπει να γίνεται μέσω άκαμπτων μάρων χαλκού προστατευμένων με θερμοσυστελλόμενο μονωτικό υλικό.

Τυλίγματα χαμηλής τάσης. Τα τυλίγματα χαμηλής τάσης θα είναι κατασκευασμένα από αλουμίνιο ή χαλκό μαζί με μονωτικό υλικό διαποτισμένο εκ των προτέρων με εποξική ρητίνη Β-επιπέδου και θα έχουν σκληρυνθεί θερμικά σε φούρνο για να αποκτήσουν θερμικές και μηχανικές ιδιότητες καθώς και ιδιότητες αντίστασης στην υγρασία, ανάλογες με αυτές των χυτών τυλιγμάτων.

Λήψεις χαμηλής τάσης. Οι συνδέσεις χαμηλής τάσης θα γίνουν στην επάνω πλευρά των ζυγών που βρίσκονται στην κορυφή των πηνίων, στην απέναντι πλευρά των συνδέσεων υψηλής τάσης. Η σύνδεση του ουδετέρου Χ.Τ. θα γίνεται απ' ευθείας στην μπάρα ουδετέρου. Οι συνδετικές μπάρες θα είναι από χαλκό ή επικασσιτερωμένο αλουμίνιο. Οι συνδέσεις των λήψεων θα γίνονται με μπάρακια χαλκού τα οποία θα βιδώνονται στις αντίστοιχες λήψεις.

Γειώσεις

Θα πρέπει να ληφθεί μέριμνα για σύνδεση εξωτερικής γείωσης σε δύο σημεία κοντά στην βάση του κελύφους του μετασχηματιστή. Οι ακροδέκτες γείωσης θα πρέπει να διαθέτουν τις κατάλληλες διαστάσεις για την σύνδεση του εξωτερικού αγωγού ή ταινίας γείωσης.

Όλα τα μεταλλικά μέρη του μετασχηματιστή, εκτός από τα ελάσματα, τα μπουλόνια του πυρήνα και τις συνδετικές πλάκες του πυρήνα, θα πρέπει να βρίσκονται σε κάποιο σταθερό δυναμικό, με εσωτερική διατομή γείωσης. Το μεταλλικό στέλεχος στήριξης που βρίσκεται στην επάνω πλευρά του πυρήνα, θα συνδεθεί με το κέλυφος του μετασχηματιστή μέσω χάλκινης ταινίας. Η μεταλλική βάση στήριξης θα πρέπει να γειωθεί με κατάλληλο τρόπο.

Μεταλλικό κάλυμμα

Εάν προδιαγράφεται σχετικά ο Μ/Σ ξηρού τύπου θα συνοδεύεται από μεταλλικό κάλυμμα προστασίας IP31.

Το κάλυμμα θα έχει:

- Αντιοξειδωτική προστασία με τελικό χρώμα το standard του κατασκευαστή
- Κρίκους ανύψωσης
- Ένα αφαιρετό τμήμα ώστε να επιτρέπει προσπέλαση στους ακροδέκτες Μ.Τ. και στις λήψεις, με πινακίδα προειδοποίησης «DANDER –ELECTRICITY» ή παρόμοια και ορατή πλεξούδα γείωσης
- Δύο μη τρυπημένα σημεία στην οροφή για τους στυπιοθλήπτες, ένα για την Μ.Τ. και ένα για την Χ.Τ.

Εάν δεν προδιαγράφεται διαφορετικά, οι λεπτομέρειες για την προετοιμασία και την βαφή των επιφανειών πρέπει να συμφωνεί με τα παρακάτω:

Πίνακας 3.2-1: Λεπτομέρειες για την προετοιμασία και την βαφή των επιφανειών

A/A	Βήμα	Διαδικασία	Υλικό	Υπολογισμός
1	2	3	4	5
1	Προετοιμασία της επιφάνειας	Καθάρισμα, ελαφρά αμμοβολή	Κοκκοποιημένο μέταλλο, ονομαστικών διαστάσεων 0,4 mm	Βαθμός SA 2, ½
2	1° στρώμα	Αρχικό στρώμα	Εποξική βαφή δύο συστατικών χωρίς	Πάχος: 35-40μ

			διαβρωτικές χρωστικές ουσίες	
3	2 ^ο στρώμα	Τελικό στρώμα	Πολυουρεθάνη δύο συστατικών	Πάχος: 40-50 μm Βαθμός επικόλλησης:1
Συνολικό πάχος:				80 – 90 μm

Η βαφή των επιφανειών θα γίνεται το συντομότερο δυνατό μετά την διαδικασία της αμμοβολής, για την αποφυγή οξείδωσης.

Τα μεταλλικά μέρη όπως τροχοί, δοκοί, κτλ. θα βαφούν με χρώμα RAL 3002.

Τεχνικά χαρακτηριστικά Μ/Σ ξηρού τύπου

Κάθε Μ/Σ θα είναι τριφασικός, σε συχνότητα λειτουργίας 50 Hz, εσωτερικού χώρου, ονομαστικής ισχύος στη θεωρούμενη θερμοκρασία περιβάλλοντος (40°C) όπως προκύπτει από τους υπολογισμούς βάσει των καταναλώσεων που θα τροφοδοτεί και τις λοιπές προδιαγραφές και θα έχει τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

- Ονομαστική τάση πρωτεύοντος: 15 kV και/ή 20 kV. Αν το δίκτυο της ΔΕΗ είναι τάσεως 15 kV, τότε κάθε Μ/Σ θα είναι διπλού τυλίγματος 20 kV/15 kV και θα διαθέτει μεταγωγέα τάσεων με εξωτερική χειρολαβή, για λειτουργία με το Μ/Σ εκτός τάσης.
- Ονομαστική τάση δευτερεύοντος: 400/230 V (σε κενή λειτουργία).
- Ισχύς εξόδου: συνεχής για οποιαδήποτε λήψη Μ.Τ. και για θερμοκρασία περιβάλλοντος και ανύψωση θερμοκρασίας.
- Ομάδα ζεύξης: Dyn5 ή Dyn11 (Υzn5 για Μ/Σ κλειστού τύπου ως 160 kVA), με ουδέτερο στη χαμηλή τάση.
- Μέθοδος ψύξης: με φυσική ψύξη.
- Λήψεις στην πλευρά Μ.Τ.: όριο κλίμακας ενδιάμεσων λήψεων $\pm 2 \times 2,5\%$, με αντίστοιχο μεταγωγέα λήψεων off load. Ενδιάμεσες λήψεις με καλώδια σύνδεσης δεν επιτρέπονται.
- Βραχυκύκλωμα: Ο μετασχηματιστής θα είναι ικανός να αντέξει σε οποιαδήποτε θέση του μεταγωγέα κάθε θερμική ή μηχανική καταπόνηση διάρκειας δύο δευτερολέπτων (τιμή σύμφωνα με IEC, 2 sec), που θα οφείλεται σε βραχυκύκλωμα στους ακροδέκτες οποιουδήποτε τυλίγματος κατά την διάρκεια της λειτουργίας, χωρίς να υποστεί καμιά καταστροφή.
- Μέση επιτρεπόμενη ανύψωση της θερμοκρασίας: η κατασκευή θα είναι με κλάση θερμοκρασίας μόνωσης F, κατά VDE 0532 θερμοκρασίας τόσο για τα τυλίγματα υψηλής όσο και χαμηλής τάσης, στο πλήρες φορτίο, δεν θα πρέπει να ξεπερνά τους 100°C.
- Προστασία έναντι φωτιάς: κλάση F1 ως ορίζεται στο άρθρο B3 της CENELEC HD 464 S1: 1988/A3: 1992.
- Στάθμη θορύβου: δεν θα πρέπει να ξεπερνά τις τιμές που καθορίζονται από τις προδιαγραφές CENELEC.
- Υψόμετρο λειτουργίας: κατάλληλος για λειτουργία σε υψόμετρο μέχρι 1.000 μέτρα από την επιφάνεια της θάλασσας, χωρίς μεταβολή των χαρακτηριστικών.
- Κατασκευή: σύμφωνα με IEC 60726.

Εξαρτήματα

Κάθε μετασχηματιστής θα παραδοθεί έτοιμος για λειτουργία και θα συνοδεύεται κατ' ελάχιστον με τα παρακάτω εξαρτήματα:

- Ακροδέκτες καλωδίων μέσης τάσης κατάλληλους για τα καλώδια που χρησιμοποιούνται, ακροδέκτες καλωδίων χαμηλής τάσης και ουδέτερου.
- Μεταγωγέα τάσεων, εάν το δίκτυο είναι 15 kV, ο οποίος θα εξασφαλίζει την τροφοδότηση του μετασχηματιστή με τάση 15 kV ή 20 kV.

- Μεταγωγέα λήψεων που θα φέρει μηχανισμό μανδάλωσης σε κάθε βήμα κατά βήμα και θέση. Ο μεταγωγέας θα είναι ευπρόσιτος και θα έχει επισήμανση των λήψεων κατά τρόπο ανεξίτηλο.
- Ακροδέκτες γείωσης.
- Άγκιστρα ανύψωσης.
- Πλαίσιο βάσης με τέσσερις οπές έλξης και τέσσερις τροχούς κυλίσεως κατάλληλης διαμέτρου για το συνολικό βάρος.
- Επίσημο έντυπο φυλλάδιο κατασκευαστή στο οποίο θα αναφέρονται τα αποτελέσματα των δοκιμών που έγιναν.
- Ενδεικτική πινακίδα από ανθεκτικό στη διάβρωση υλικό, πάχους τουλάχιστο 1 mm, με τα χαρακτηριστικά του Μ/Σ τυπωμένα ή έκτυπα και διάγραμμα συνδεσμολογίας και προειδοποιητική πινακίδα.
- Στο κάλυμμα του Μ/Σ κοχλιωτή υποδοχή για τη μέτρηση της θερμοκρασίας.

Εκτέλεση εργασιών

Εγκατάσταση

Ο χώρος του Μ/Σ θα είναι τέτοιος ώστε από τα ακρότατα σημεία του Μ/Σ να εξασφαλίζεται διάδρομος πλάτους 0,7 m τουλάχιστον αλλά όχι μικρότερος από τον προτεινόμενο από τον κατασκευαστή. Το ύψος πρέπει να είναι τουλάχιστον 0,5 m πάνω από το άνω άκρο του Μ/Σ. Το δάπεδο πρέπει να είναι από διαμορφωμένο σκυρόδεμα και ο Μ/Σ να πατά επάνω σε ράγες.

Για τον αερισμό του χώρου πρέπει η είσοδος του αέρα να γίνεται από το χαμηλότερο σημείο και η έξοδος του από το υψηλότερο σημείο. Η επιφάνεια εξόδου θα πρέπει να είναι 10% μεγαλύτερη από την επιφάνεια εισόδου. Σε κάθε περίπτωση πρέπει να εξασφαλίζεται η απαγωγή της εκλυόμενης θερμότητας (με φυσικό ή βεβιασμένο τρόπο) σύμφωνα με τις υποδείξεις του κατασκευαστή.

Σε σημεία όπου μπορούν να αναγνωριστούν εύκολα θα τοποθετηθούν πινακίδες σήμανσης και έξω από την πόρτα του χώρου κάθε Μ/Σ θα εγκατασταθεί μία πινακίδα με την ένδειξη "ΠΡΟΣΟΧΗ ΜΕΣΗ ΤΑΣΗ".

Ειδικά ο Μ/Σ ελαίου θα τοποθετηθεί επάνω σε κατάλληλα διαμορφωμένο στεγανό λάκκο από σκυρόδεμα με χαλίκια, καλυμμένο με πλέγμα χωρητικότητας ικανής να χωρέσει όλη την ποσότητα λαδιού του Μ/Σ. Σκοπός αυτής της κατασκευής είναι να μην μπορεί να διαρρεύσει λάδι στο έδαφος και σε περίπτωση έκρηξης και πυρκαϊάς να μειωθεί η ποσότητα του λαδιού που μπορεί να καεί.

Δοκιμές

Κάθε μετασηματιστής θα υποστεί τις δοκιμές στις εγκαταστάσεις του κατασκευαστή σύμφωνα με IEC 60076, παρουσία του αγοραστή. Εάν ο κατασκευαστής στερείται εργαστηρίου δοκιμών, τότε οι δοκιμές του Μ/Σ θα γίνουν σε πιστοποιημένο εργαστήριο. Μετά το πέρας των δοκιμών θα εκδοθεί πιστοποιητικό. Οι δοκιμές χωρίζονται σε «σειράς» που γίνονται σε κάθε Μ/Σ και «τύπου» που γίνονται σε κάθε κομμάτι από κάθε παρτίδα.

Δοκιμές σειράς

Οι δοκιμές σειράς που γίνονται σε κάθε Μ/Σ και συνοδεύονται από σχετικό πιστοποιητικό είναι:

- Μέτρηση αντίστασης των τυλιγμάτων
- Μέτρηση λόγου μετασηματισμού και διαδοχής φάσεων (vector group)
- Μέτρηση τάσης βραχυκύκλωσης και απωλειών κενού και ρεύματος μαγνητίσεως
- Διηλεκτρική αντοχή υπέρτασης βιομηχανικής συχνότητας
- Διηλεκτρική αντοχή στάσης σε διπλάσια συχνότητα
- Μέτρηση μερικών εκκενώσεων.

Όλες οι δοκιμές σειράς ορίζονται στα Harmonization Documents CENELEC HD 464 S1:1988 και στα IEC 60726 και IEC 60076-1 έως 60076-5.

Δοκιμές τύπου

Οι δοκιμές τύπου οι οποίες συνοδεύονται από πιστοποιητικό είναι:

- Δοκιμή ανύψωσης θερμοκρασίας
- Δοκιμή αντοχής σε κρουστική τάση
- Δοκιμή βραχυκυκλώματος
- Δοκιμή θορύβου
- Δοκιμή αντοχής σε φωτιά (Μ/Σ ξηρού τύπου)

Οι δοκιμές αυτές ορίζονται από CENELEC HD 464 S1:1988, τα IEC 60726, IEC 60076-1 έως 60076-5 και IEC 60551 (δοκιμή θορύβου).

Για τις δοκιμές τύπου αρκεί και το πιστοποιητικό δοκιμής σε Μ/Σ που έχει κατασκευαστεί με την ίδια μελέτη. Τα αποτελέσματα των μετρήσεων των Μ/Σ υπόκεινται σε ανοχές σύμφωνα με το IEC 60076.

Ειδικά για τους Μ/Σ ξηρού τύπου, ως προς της κλιματολογική και περιβαλλοντική ταξινόμηση, θα είναι climatic class C2 και environmental class E2, όπως ορίζεται στο παράρτημα Β των CENELEC HD 464 S1:1988/A2:1991. Ο κατασκευαστής θα πρέπει να παραδώσει πιστοποιητικό για τα παραπάνω, από αναγνωρισμένο εργαστήριο και για Μ/Σ όμοιας σχεδίασης. Οι δοκιμές πρέπει να εκτελούνται σύμφωνα με το παράρτημα ΖΑ και ΖΒ της CENELEC HD 464 S1:1988/A3:1992. Ο κατασκευαστής θα πρέπει να παραδώσει πιστοποιητικό από επίσημο εργαστήριο για Μ/Σ όμοιας σχεδίασης, ο οποίος προηγούμενα έχει περάσει το Κλιματολογικό και Περιβαλλοντικό test.

Έλεγχοι

Με την άφιξη των Μ/Σ στον τόπο εγκατάστασής τους, ο Ανάδοχος πρέπει να ελέγξει:

- Εάν έχουν γίνει ζημιές κατά την μεταφορά
- Εάν υπάρχει στεγανότητα των παρεμβυσμάτων του καλύμματος των μονωτήρων διέλευσης και του μεταγωγέα
- Εάν έχει αφαιρεθεί το στεγανό διάφραγμα του πώματος λαδιού του δοχείου διαστολής
- Εάν η στάθμη λαδιού είναι ικανοποιητική
- Εάν οι μονωτήρες είναι καθαρισμένοι με επιμέλεια
- Εάν η συσκευή Buchholz έχει διαρροές

Η σύνδεση των Μ/Σ με τα δίκτυα μέσης τάσης και χαμηλής τάσεως και με το σύστημα σημάσεως συναγερμού και αυτόματης αποζεύξεως των Μ/Σ θα γίνει από ειδικευμένο συνεργείο και κάτω από την επίβλεψη Διπλωματούχου Ηλεκτρολόγου Μηχανικού του Αναδόχου.

Κάθε Μ/Σ πριν τεθεί υπό τάση ελέγχεται με μεγώνμετρο η μόνωση της μέσης και χαμηλής τάσης προς το περίβλημα και μεταξύ τους. Στην συνέχεια ελέγχεται με επιμέλεια η γείωση των μεταλλικών μερών και μετά οι συνδέεται με την πλευρά της χαμηλής τάσης.

Πριν από την ζεύξη με τους γενικούς πίνακες χαμηλής τάσης ελέγχεται η τάση δευτερεύοντος με βολτόμετρο. Οι δοκιμές θα συμφωνούν με τις προδιαγραφές VDE 0532 και IEC76.

Ο Ανάδοχος υποχρεούται, πριν την εγκατάσταση των Μ/Σ να παραδώσει στην Υπηρεσία τα δελτία όλων των δοκιμών.

Μετά την τοποθέτηση υποχρεούται να συντάξει τα «Τεύχη οδηγιών λειτουργίας και συντήρησης» των Μ/Σ.

Ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος

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 εκκινήσεως
- 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, αυτοδιεγειρόμενη 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:

- α) Φίλτρο λαδιού
- β) Φυγοκεντρικό ρυθμιστή στροφών (governor)
- γ) Ψυγείο λαδιού
- δ) Φυγοκεντρική αντλία κυκλοφορίας νερού
- ε) Κέλυφος σφονδύλου, σφόνδυλο για βαθμό ανομοιομορφίας 1/250
- στ) Φίλτρα αέρα
- ζ) Γραναζωτή αντλία καυσίμου
- η) Διπλό φίλτρο καυσίμου
- θ) Λεκάνη ελαίου
- ι) Ηλεκτρικό εκκινητή 24V, DC κατάλληλης ισχύος με αμπερόμετρο φορτίσεως και ενδεικτική λυχνία βλάβης
- ια) Γεννήτρια (δυναμό) 230 V / 24 V για φόρτιση των συσσωρευτών
- ιβ) Ψυγείο με ανεμιστήρα για θερμοκρασία 40°C με προστατευτικό κάλυμμα, οδηγά πτερύγια και σωληνώσεις
- ιγ) Μεγάλης ικανότητας μεταψύκτη

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

Ο πετρελαιοκινητήρας θα είναι εφοδιασμένος τουλάχιστον με τα παρακάτω όργανα αυτοματισμού για την προστασία και εύρυθμη λειτουργία του: πιεζοστάτη, μανόμετρο και θερμομέτρο λιπαντελαίου, θερμοστάτη και θερμομέτρο 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 ψήκτρεις (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 αποκατάστασης 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, θερμομέτρο νερού, θερμομέτρο 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 ηλεκτροκινητήρες, 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 εκκίνησης 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.

ΚΑΛΩΔΙΑ ΚΑΙ ΥΛΙΚΑ ΟΔΕΥΣΕΩΣ

Πεδίο Εφαρμογής – Ορισμοί

Η παρούσα Προδιαγραφή αναφέρεται στις κάθε είδους καλωδιώσεις (ισχυρών και ασθενών ρευμάτων) που πραγματοποιούνται στο έργο.

Υλικά

Όλα τα καλώδια που θα χρησιμοποιηθούν για την κατασκευή ηλεκτρικών εγκαταστάσεων, θα συμφωνούν με τις απαιτήσεις των ακόλουθων προτύπων, εκτός εάν προδιαγράφεται διαφορετικά:

- VDE 0207, Teile 1-24 Προδιαγραφές μονωτικών υλικών και μανδύων για καλώδια.
- VDE 0250, Teile 1, 102, ..., 818 Κανονισμοί για μονωμένους αγωγούς εγκαταστάσεων ισχύος και φωτισμού.
- VDE 0271 Καλώδια με μόνωση PVC, (Υ).
- VDE 0272 Καλώδια με μόνωση Πολυαιθυλένιο (2Υ)
- VDE 0273 Καλώδια με μόνωση Δικτυωμένο Πολυαιθυλένιο (2Χ)
- VDE 0278 Εξαρτήματα, μούφες, ακροκεφαλές για καλώδια μέχρι 30 KV
- VDE 0282 Αγωγοί με μόνωση PVC
- VDE 0298 Χρήση και επιτρεπόμενες φορτίσεις για καλώδια τάσεως μέχρι 30 KV
- IEC 60502-2 Καλώδια ισχύος με μόνωση PVC

Πριν την αποστολή των καλωδίων στον τόπο του έργου, ο Ανάδοχος θα υποβάλει στην Υπηρεσία προς έγκριση τα πιστοποιητικά δοκιμών του εργοστασίου παραγωγής των καλωδίων (ανάλογα τον τύπο καλωδίων και σύμφωνα με τον ΕΛΟΤ).

Για να είναι εγγυημένη η μακροχρόνια σωστή λειτουργία και αξιοπιστία των καλωδίων μέσης και χαμηλής τάσης πρέπει να υποστούν τις δοκιμές, σύμφωνα με τον ΕΛΟΤ 1099, 843, 757, 698.

Η εκλογή των καλωδίων και των συντελεστών απομειώσεως θα βασισθούν στα ακόλουθα:

- Θερμοκρασία εδάφους.
- Θερμική αγωγιμότητα εδάφους.
- Βάθος τοποθετήσεως καλωδίων χαμηλής τάσεως 0,6 m.
- Ομαδοποίηση καλωδίων σύμφωνα με τις απαιτήσεις του προτύπου ΕΛΟΤ HD 384 και της ΔΕΗ.
- Εναέρια τοποθέτηση σύμφωνα με τις απαιτήσεις του προτύπου ΕΛΟΤ HD 384 και της ΔΕΗ.

Κάθε καλώδιο θα επιλεγεί ώστε να καλύπτει με επάρκεια τις συνθήκες μεγίστου φόρτου λειτουργίας και βραχυκυκλώματος καθώς και τις κλιματικές και λοιπές συνθήκες του τόπου του έργου.

Για τον καθορισμό της διατομής των καλωδίων θα ληφθούν υπόψη κατ' ελάχιστον οι ακόλουθοι παράγοντες:

- Στάθμη βραχυκυκλώματος
- Θερμοκρασία περιβάλλοντος και τρόπος εγκαταστάσεως
- Πτώση τάσεως
- Πτώση τάσεως στα κυκλώματα των κινητήρων, οφειλόμενη στην εφαρμοζόμενη μέθοδο εκκινήσεως.
- Ρύθμιση θερμικών στοιχείων των αυτόματων διακοπών.
- Τοποθέτηση καλωδίων εναέρια, υπόγεια ή μέσα σε κανάλι.

Καλώδια μέσης τάσης

Τα καλώδια μέσης τάσης θα είναι κατασκευασμένα σύμφωνα με τα πρότυπα IEC 60502-2 και VDE 0273 για καλώδια με μόνωση από δικτυωμένο πολυαιθυλένιο (XLPE). Οι τύποι των καλωδίων θα είναι N2XSΥ και N2XS2Υ, κατά VDE 0298.

Τα καλώδια θα είναι ονομαστικής τάσης 12/20 kV, μέγιστης τάσης 24 kV. Η δομή τους θα είναι η ακόλουθη:

- Αγωγός: Πολύκλωνος χάλκινος στρογγυλός.
- Επένδυση αγωγού: Εσωτερικό ημιαγωγίμο στρώμα XLPE.
- Μόνωση αγωγού: XLPE.
- Επένδυση μόνωσης αγωγού: Εξωτερικό ημιαγωγίμο στρώμα XLPE.
- Θωράκιση: Σύρματα χαλκού τυλιγμένα ελικοειδής, συγκρατούμενα από χάλκινη ταινία τυλιγμένη σε ανοικτή ελίκωση.
- Επένδυση θωράκισης: Πλαστική ταινία.
- Εξωτερικός μανδύας: PVC βραδύκαυστο κατά IEC 332,1 κόκκινου χρώματος (τύπος N2XSΥ) ή πολυαιθυλένιο, μαύρου χρώματος (τύπος N2XS2Υ).

Τα λοιπά κατασκευαστικά, τεχνικά, ηλεκτρικά χαρακτηριστικά και η ικανότητα φόρτισης σε κανονική λειτουργία και σε βραχυκύκλωμα φαίνεται στον πίνακα που ακολουθεί.

Καλώδια χαμηλής τάσης

Τα καλώδια που θα χρησιμοποιηθούν θα έχουν χάλκινους μονόκλωνους ή πολύκλωνους αγωγούς μέσα σε θερμοπλαστική μόνωση από PVC ή δικτυωμένο πολυαιθυλένιο XLPE και εξωτερικό μανδύα από PVC. Η κατασκευή τους θα είναι σύμφωνα με το πρότυπο IEC 60502-2. Οι τύποι των καλωδίων θα είναι:

- Για το φωτισμό A05VV-U (μονόκλιωνα) ή A05VV-R (πολύκλιωνα), ονομαστικής τάσεως 300/500 V και κατασκευής κατά ΕΛΟΤ 563.
- Για τους κινητήρες του Η/Μ εξοπλισμού J1VV-U (μονόκλιωνα) ή J1VV-R (πολύκλιωνα), ονομαστικής τάσεως 600/1000 V και κατασκευής κατά ΕΛΟΤ 843.
- Για τις παροχές των πινάκων κίνησης XLPE/PVC οπλισμένα, ονομαστικής τάσεως 600/1000 V και κατασκευής κατά IEC 502.
- Για την τροφοδοσία των υποβρύχιων αντλιών και αναδευτήρων τα καλώδια θα είναι H07RN-F, ονομαστικής τάσεως 450 V / 750 V και κατασκευής κατά ΕΛΟΤ 623 και VDE 0282.

Επιπλέον, κάθε καλώδιο ισχύος για την τροφοδοσία ηλεκτροκινητήρα θα έχει ελάχιστη ονομαστική διατομή 2,5 mm², ενώ τα καλώδια ισχύος για την τροφοδοσία των φωτιστικών σωμάτων ή οργάνων δύνανται να έχουν ελάχιστη ονομαστική διατομή 1,5 mm². Η διατομή του ουδέτερου θα είναι σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ HD 384.

Κάθε καλώδιο ισχύος θα συνοδεύεται από αγωγό γειώσεως καταλλήλου διατομής, ο οποίος θα είναι ενσωματωμένος στο καλώδιο ή θα είναι ξεχωριστό καλώδιο με θερμοπλαστική μόνωση (PVC), πράσινου/κίτρινου χρώματος, με διατομή καθορισμένη σύμφωνα με το πρότυπο IEC 60364 και το πρότυπο ΕΛΟΤ HD 384. Η χρησιμοποίηση του χαλύβδινου οπλισμού των καλωδίων, των σωληνώσεων προστασίας των αγωγών των σωληνώσεων νερού κτλ. ως μοναδικών μέσων γειώσεων, απαγορεύεται αυστηρά.

Τα καλώδια θα είναι συνεχή. Ενδιάμεση σύνδεση (μάτισμα) δεν επιτρέπεται.

Η τοποθέτηση των καλωδίων μέσα σε σωληνώσεις ή εναέρια κανάλια, θα είναι σύμφωνα με τις απαιτήσεις της ΔΕΗ και του προτύπου IEC 60364.

Τα καλώδια θα είναι πολυπολικά σύμφωνα με το VDE 0250/69, 0271/69 (DIN 47705). Οι αγωγοί των καλωδίων μπορούν να είναι μονόκλωνοι μέχρι διατομής 4 mm² αλλά θα είναι πολύκλωνοι από 6 mm² και άνω.

Οι επιτρεπόμενες μέγιστες πτώσεις τάσης για τα διάφορα μέρη ενός ηλεκτρικού συστήματος φαίνονται στον παρακάτω πίνακα:

Πίνακας 4.2-1: Επιτρεπόμενες μέγιστες πτώσεις τάσης

A/A	Στοιχεία του συστήματος	Συνθήκες λειτουργίας	Πτώση τάσης
1	2	3	4
1	Στα καλώδια τροφοδοσίας των κινητήρων	Κινητήρας που λειτουργεί στην ονομαστική ισχύ	5%
2	Στους ακροδέκτες των κινητήρων κατά την εκκίνηση σε βραχυκύκλωμα	Κατά την διάρκεια εκκίνησης του κινητήρα (σημ. Ι)	25%
3	Στις μπάρες των πινάκων τροφοδοσίας των κινητήρων	Κατά τη διάρκεια της εκκίνησης του πιο μεγάλου κινητήρα (σημ. ΙΙ)	15%
4	Στα καλώδια τροφοδοσίας των πινάκων φωτισμού	Με μέγιστο προβλεπόμενο φορτίο	1%
5	Στα καλώδια τροφοδοσίας των φωτιστικών σωμάτων		2%

- Σημ. Ι
- α. Η διαθέσιμη τάση στους ακροδέκτες των κινητήρων κατά τη διάρκεια της εκκίνησης θα είναι τέτοια που να εγγυάται μία σίγουρη εκκίνηση των κινητήρων, ακόμη και για μέγιστο φορτίο, χωρίς βλάβη των κινητήρων.
 - β. Η μέγιστη τιμή των 25% εννοείται σαν άθροισμα των πτώσεων τάσης στα καλώδια και τις μπάρες των πινάκων τροφοδοσίας των κινητήρων από τον αντίστοιχο Γενικό Πίνακα Χαμηλής Τάσης μέχρι την κατανάλωση.
 - γ. Για κινητήρες μέσης τάσης, η αναγκαία τάση στους ακροδέκτες κατά την εκκίνηση θα είναι γενικά μεγαλύτερη από 75% της τάσης παροχής και έτσι οι συνθήκες εκκίνησης θα είναι αντικείμενο επαλήθευσης κατά περίπτωση. Θα ικανοποιείται όμως παντού η συνθήκη του προηγούμενου σημείου (α) αυτής της σημείωσης.
- Σημ. ΙΙ
- Η διαθέσιμη τάση στις μπάρες θα είναι τέτοια ώστε να μην εμποδίζει την λειτουργία των κινητήρων που είναι ήδη αναμμένοι και να επιτρέπει το κλείσιμο των επαφών των κινητήρων.

Για τα καλώδια μεταφοράς ενέργειας υποβρυχίων βυθιζόμενων συγκροτημάτων θα χρησιμοποιηθούν εύκαμπτα καλώδια με μήκος επαρκές, ώστε να εκτείνονται από το κουτί συνδέσεως του κινητήρα μέχρι το κουτί συνδέσεως που βρίσκεται στο επίπεδο του ανοίγματος επισκέψεως της δεξαμενής. Τα εύκαμπτα καλώδια θα αποτελούνται από εύκαμπτους, χάλκινους αγωγούς 450 V / 750 V μονωμένους με ελαστικό μανδύα με εύκαμπτη μόνωση από ελαστικό κατάλληλο για υποβρύχια χρήση.

Τα εύκαμπτα καλώδια ηλεκτρικού ρεύματος θα είναι υπολογισμένα ώστε να δέχονται όλο το ρεύμα που χρειάζεται ο κινητήρας για να λειτουργήσει κάτω από τις επικρατούσες συνθήκες θερμοκρασίας και υγρού περιβάλλοντος.

Οι συζεύξεις καλωδίων θα είναι πλήρως υδατοστεγείς σε συνθήκες καταιγισμού νερού και τροπικά κλίματα. Τα παρεμβύσματα εισόδου των καλωδίων θα πρέπει να είναι τελείως στεγανά.

Το σώμα των συζευκτών θα είναι από αλουμίνιο, ορείχαλκο ή άλλο υλικό ανθεκτικό στην διάβρωση. Θα είναι επίσης εφοδιασμένο με κρίκους για να κλειδώνει με λουκέτο ώστε να αποφεύγονται οι περιπτώσεις επέμβασης από αναρμόδια άτομα, βανδαλισμού κτλ.

Τα καλώδια θα παρέχουν τη δυνατότητα αποσυνδέσεως. Τα κουτιά αποσυνδέσεως θα είναι από χυτοσίδηρο, ανθεκτικά στις καιρικές συνθήκες, με χοντρούς ορειχάλκινους ακροδέκτες ώστε να διευκολύνεται η αποσύνδεση των καλωδίων ρεύματος / προστασίας της αντλίας κατά την αφαίρεσή της. Το κουτί θα είναι πλήρες, με υδατοστεγή παρεμβύσματα για τα καλώδια ρεύματος / προστασίας της αντλίας.

Καλώδια οργάνων και ελέγχου

Τα καλώδια που θα χρησιμοποιηθούν για τη σύνδεση οργάνων και τα κυκλώματα ελέγχου θα είναι πολύκλινα κατασκευασμένα σύμφωνα με τις προδιαγραφές κατά VDE 0271 ονομαστικής διατομής 1,5 mm² με αριθμημένους κλώνους για σήμανση αναγνώρισης σε όλο το μήκος τους. Στα άκρα των καλωδίων θα στερεωθούν δακτύλιοι με τα κωδικά στοιχεία τους. Σε σημεία διασύνδεσης των αγωγών, όπου η αλλαγή κωδικών είναι αναπόφευκτη, κάθε αγωγός θα φέρει διπλούς δακτυλίους σήμανσεως. Κάθε

αλλαγή αρίθμησης θα σημειώνεται επάνω στο ηλεκτρικό διάγραμμα της εγκαταστάσεως στην οποία έγινε η αλλαγή.

Όπου προβλέπονται κυτία συνδέσεως ή διακλαδώσεως για τη διαλογή και σύνθεση της ομάδας καλωδίων οργάνων και ελέγχου μιας μονάδος του εξοπλισμού, τα κυτία αυτά θα είναι κατάλληλα για το σκοπό που προορίζονται και για επίτοιχη τοποθέτηση και θα φέρουν δύο σειρές ακροδεκτών τύπου κώς.

Καλώδια μεταφοράς δεδομένων

Για τη μεταφορά των δεδομένων θα χρησιμοποιηθούν καλώδια με χάλκινους αγωγούς χάλκινους αγωγούς μονόκλωνους ή πολύκλωνους των πιο κάτω τύπων:

- LiYCY(TP) όταν απαιτείται ηλεκτρική θωράκιση του μεταφερομένου σήματος.
- UTP-FTP κατ' ελάχιστον CATEGORY 5 σε εφαρμογές που δεν αναμένονται ηλεκτρομαγνητικές παρεμβολές στη μετάδοση των δεδομένων.

Η κατασκευή των καλωδίων LiYCY(TP) πρέπει να είναι σύμφωνη με τις προδιαγραφές VDE 0812 και 0814 και έχει ως ακολούθως:

- Αγωγοί: Λεπτοπολύκλινα συρματίδια χαλκού (VDE 0295 class 5)
- Μόνωση αγωγών: Από PVC με κωδικοποίηση χρωματισμών κατά DIN 47100 χωρίς επανάληψη χρωμάτων
- Συνεστραμμένοι αγωγοί: σε ζεύγη
- Θωράκιση: Πλέγμα επικασσιτερωμένου χαλκού με κάλυψη >90%
- Εξωτερικός μανδύας: PVC χρώματος γκρι, βραδύκαυστο κατά IEC 332.1
- Τάση λειτουργίας: 250 V (κορυφή 500 V)
- Περιοχή θερμοκρασιών: -30°C έως 80°C

Η κατασκευή των καλωδίων UTP-FTP πρέπει να είναι σύμφωνη με τις προδιαγραφές ISO/IEC DIS 11801 Class D, TIA/EIA 568A και TSB 36 και έχει ως ακολούθως:

- Αγωγοί: Μονόκλινα συρματίδια καθαρού χαλκού διαμέτρου 0,5 mm (24 AWG)
- Μόνωση αγωγών: Πολυαιθυλένιο (PE) με κωδικοποίηση χρωματισμών
- Συνεστραμμένοι αγωγοί: σε ζεύγη με πολύ μικρό βήμα στρέψης.
- Θωράκιση (FTP μόνο): Φύλλο αλουμινίου με συνθετική επικάλυψη και αγωγός συνέχειας από επικασσιτερωμένο χαλκό.
- Εξωτερικός μανδύας: PVC χρώματος γκρι, βραδύκαυστος κατά IEC 332.1
- Περιοχή θερμοκρασιών: -30 °C έως 80 °C

Τα καλώδια θα είναι συνεστραμμένα (twist pair) 4 ή 25 αγωγών συχνότητας 100 MHz χωρητικότητας 46 pF/m, σύνθετης αντίστασης $100 \Omega \pm 15 \Omega$ με απόσβεση 21,98 dB/100 m στα 100 MHz.

Εναλλακτικά, για την δικτύωση των PLC και μονάδων κατανεμημένων εισόδων/εξόδων θα χρησιμοποιηθεί καλώδιο οπτικών ινών. Το καλώδιο θα είναι κατάλληλο για εγκατάσταση εντός προστατευτικής σωλήνωσης.

Με βάση την τοπολογία του δικτύου απαιτούνται 2 οπτικές ίνες ανά καλώδιο. Προβλέπεται η ύπαρξη τουλάχιστον 4 ακόμη εφεδρικών οπτικών ινών ανά καλώδιο.

Δεν επιτρέπονται ενώσεις στην διαδρομή του καλωδίου.

Ο τερματισμός των καλωδίων, οι ενώσεις και οποιαδήποτε άλλη εργασία, δοκιμή και η θέση σε πλήρη και κανονική λειτουργία θα γίνει από πλήρως εξοικειωμένο με την χρήση οπτικών ινών, ειδικών εργαλείων και υλικών, προσωπικό του αναδόχου.

Η απόσβεση κάθε οπτικής ίνας θα μετρηθεί μετά την εγκατάστασή του καλωδίου και θα εκδοθεί σχετικό πιστοποιητικό με ευθύνη του αναδόχου. Σε καμία περίπτωση δεν θα γίνει δεκτή εξασθένιση μεγαλύτερη από 12 dB.

Θα υπάρχει ειδική σήμανση καθ' όλο το μήκος του καλωδίου, που θα εγκριθεί από την Υπηρεσία, ώστε να διακρίνεται το είδος του καλωδίου από κοινά ηλεκτρολογικά καλώδια.

Το καλώδιο θα έχει τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

- Είδος οπτικών ινών : πολύτροπη, glass, 62.5/125 μm
- Αριθμός οπτικών ινών : >6
- Εξασθένιση : 850nm, <3,1 dB/km
- : 1300nm <0,8 dB/km
- Εξωτερικός μανδύας : μαύρο πολυαιθυλένιο (PE) υψηλής πυκνότητας
- Ελάχιστη ακτίνα κάμψης : 20 φορές η διάμετρος του καλωδίου
- Αντοχή σε εφελκυσμό : τουλάχιστον 700 N
- Αντίσταση θραύσης : 400 N/m κατά IEC 794-1-E3
- Θερμοκρασία λειτουργίας : -40°C έως +70°C

Κάθε ξεχωριστή οπτική ίνα του καλωδίου θα σημαίνεται ξεχωριστά με αριθμό ή με μη επαναλαμβανόμενο χρώμα, θα περιέχεται σε σωλήνα διαφορετικού χρωματισμού με γέμιση από πετρελαϊκή μάζα (water repellent gel filling) για προστασία έναντι υγρασίας. Οι ξεχωριστοί σωλήνες θα είναι συνεστραμμένοι γύρω από ένα κεντρικό συνθετικό (μη μεταλλικό) στοιχείο ενίσχυσης και θα περιβάλλονται από ίνες αραμίδης που χρησιμεύουν σαν στοιχείο απορρόφησης μηχανικών τάσεων.

Καλώδια τηλεφωνικών εγκαταστάσεων

Τα τηλεφωνικά καλώδια θα είναι τύπου J-Y(St)Y σύμφωνα με τις προδιαγραφές VDE 0815 ή A-2YF(L)2Y / A-2Y(L)2Y σύμφωνα με τις προδιαγραφές ΟΤΕ 0/2.6/Γ/4-22.

Για τη σύνδεση κατανομών στα τηλεφωνικά κέντρα θα χρησιμοποιείται καλώδιο τύπου S-Y(St)Y κατά VDE 0813 διαμέτρου αγωγών 0,6 mm.

(11) Καλώδια J-Y(St)Y

Τα τεχνικά χαρακτηριστικά των καλωδίων αυτών για τις εσωτερικές τηλεφωνικές εγκαταστάσεις των κτιρίων είναι:

- Αγωγοί: Μονόκλινα συρματίδια ηλεκτρολυτικού χαλκού διαμέτρου 0,60 mm
- Μόνωση αγωγών: PVC
- Κωδικοποίηση χρωμάτων: VDE 0815
- Θωράκιση: Φύλλο αλουμινίου με συνθετική επικάλυψη και αγωγός συνέχειας από καθαρό χαλκό
- Μανδύας: Ειδικό PVC χρώματος γκρι, βραδύκαυστο κατά IEC 332.1
- Τάση λειτουργίας: κορυφή 300 V
- Περιοχή θερμοκρασιών: -5°C έως 70°C
- Απόσβεση (800 Hz): 1,7 dB/km
- Αμοιβαία χωρητικότητα (800 Hz): 100 nF/km

(12) Καλώδια A-2YF(L)2Y / A-2Y(L)2Y

Τα τεχνικά χαρακτηριστικά των καλωδίων αυτών για τις εξωτερικές τηλεφωνικές εγκαταστάσεις των γηπέδων είναι:

- Αγωγοί: Μονόκλινα συρματίδια ηλεκτρολυτικού καθαρού χαλκού
- Μόνωση αγωγών: Πολυαιθυλένιο (PE)
- Κωδικοποίηση χρωμάτων: VDE 0816
- Επικάλυψη μόνωσης: Πετρελαϊκή μάζα (jelly) για στεγανότητα κατά τη διαμήκη διεύθυνση
- Εσωτερική επένδυση: Φύλλο από διαφανές πλαστικό

- Θωράκιση: Σωλήνες αλουμινίου με συνθετική επικάλυψη
- Μανδύας: Πολυαιθυλένιο υψηλής πυκνότητας μαύρου χρώματος
- Τάση λειτουργίας: κορυφή 300 V
- Περιοχή θερμοκρασιών: -30°C έως 70°C
- Απόσβεση (800 Hz): 1,0 dB/km για 0,6 mm, 0,8 dB/km για 0,8 mm
- Αμοιβαία χωρητικότητα (800 Hz): 52 nF/km για 0,6 mm, 55 nF/km για 0,8 mm

Εκτέλεση εργασιών

Εγκατάσταση και οδεύσεις καλωδίων

Όλα τα καλώδια πρέπει να εγκατασταθούν σύμφωνα με τους ισχύοντες κανονισμούς και τους κανόνες της τέχνης, ακολουθώντας κατά το δυνατόν ευθείες οδεύσεις. Ειδικότερα, θα εφαρμοστούν το πρότυπο ΕΛΟΤ HD 384 και τα VDE 100 και VDE 101.

Οι σωλήνες διέλευσης των καλωδίων διανομής θα είναι από PVC. Οι σωλήνες των καλωδίων από τους τοπικούς υποπίνακες έως τα μηχανήματα που οδεύουν σε δομικά στοιχεία θα είναι γαλβανισμένοι σιδηροσωλήνες, χωρίς μονωτική επένδυση, με διάμετρο και πάχος τοιχωμάτων σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ HD 384.

Καλώδια που οδεύουν σε τοιχία μπορούν να τοποθετούνται σε κλειστές διάτρητες γαλβανισμένες σχάρες, που στερεώνονται στο τοιχίο με εκτονωτικά βύσματα.

Όταν μία μονάδα του εξοπλισμού εξυπηρετείται από περισσότερα του ενός καλώδια, θα πρέπει να ληφθεί ειδική μέριμνα ώστε να εξασφαλισθεί η όδευση των καλωδίων από μία κοινή κατεύθυνση και ο τερματισμός τους με κανονική σειρά και συμμετρία.

Κάθε καλώδιο θα φέρει σε κάθε άκρο του σταθερή σήμανση με τον αριθμό του ο οποίος αναφέρεται στους καταλόγους των υλικών. Οι αναγνωριστικές πινακίδες θα έχουν κατάλληλο μέγεθος και μορφή που θα εγκρίνει η Υπηρεσία μετά από πρόταση του Αναδόχου και θα είναι στερεωμένες κατά τρόπο ασφαλή επάνω στα καλώδια.

Πινακίδες αναγνώρισης θα τοποθετηθούν επίσης στην είσοδο και έξοδο των καλωδίων από υπόγεια κανάλια, οικοδομικά στοιχεία και γενικά σε κάθε περίπτωση αφανούς τοποθέτησης όπου απαιτείται να σημειώνεται και να αναγνωρίζεται η όδευση των καλωδίων. Η χρήση πινακίδων στερεωμένων με κόλλα απαγορεύεται.

Τα σημεία εξόδου και εισόδου των καλωδίων σε οικοδομικά στοιχεία ή βάσεις εδράσεως πινάκων θα στεγανώνονται. Η στεγάνωση θα πραγματοποιείται με κατάλληλο ελαστομερές υλικό και θα φέρει τελικό εξωτερικό στρώμα αδιάβροχης αποξειδικής ρητίνης πάχους όχι μικρότερου των 40 mm ή ελαφράς τσιμεντοκονίας κατά περίπτωση. Η εργασία αυτή θα γίνει και για κάθε εφεδρικό άνοιγμα. Ο Ανάδοχος είναι υπεύθυνος και για την προσωρινή στεγάνωση κάθε οπής διελεύσεως καλωδίου από οικοδομικό στοιχείο κατά τη διάρκεια του σταδίου κατασκευής για λόγους προστασίας έναντι κατακλύσεως.

Κατά τη διάρκεια της εργασίας στεγανώσεως θα πρέπει να επιδεικνύεται ιδιαίτερη προσοχή ώστε να μην υποστούν φθορές η επένδυση και η ενίσχυση του καλωδίου.

Όλα τα καλώδια ισχύος θα συνδέονται προς τους πίνακες κατά τρόπο που θα διασφαλίζει ότι η σωστή διαδοχή φάσεων, οι αριθμοί των φάσεων και τα χρώματα των αγωγών θα διατηρούνται σε όλη την εγκατάσταση.

Οι αγωγοί των καλωδίων χαμηλής τάσεως θα ταυτίζονται με τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

- | | |
|-------------|-----------------|
| • 1η Φάση | L1 |
| • 2η Φάση | L2 |
| • 3η Φάση | L3 |
| • Ουδέτερος | N ή μπλε αγωγός |

- Γείωση πράσινο ή κιτρινο/πράσινο

Τα μονοπολικά καλώδια ισχύος θα φέρουν τα ακόλουθα χαρακτηριστικά ταύτισης:

- Φάση Καφέ
- Ουδέτερος Μπλε
- Γείωση Πράσινο ή κιτρινο/πράσινο

Όλοι οι αγωγοί των καλωδίων θα τερματίζουν σε κατάλληλες χάλκινες λαβές ή ορειχάλκινους δακτυλίους με χρήση ειδικού εργαλείου. Σε καμία περίπτωση δεν επιτρέπεται “κατσάρωμα” με τα χέρια ή πένσα.

Όλα τα καλώδια θα παραδοθούν σε στιβαρά στροφεία επάνω στα οποία θα αναγράφονται τα στοιχεία του εργοστασίου κατασκευής, η διατομή, το μήκος και η μόνωση και θα ελεγχθούν από την Υπηρεσία πριν από την εγκατάστασή τους.

Τα άκρα των καλωδίων μέσης και χαμηλής τάσεως θα στεγανώνονται κατάλληλα, όταν τα καλώδια βρίσκονται στα στροφεία, για να αποφεύγεται η είσοδος υγρασίας και όταν αποκόπτεται ένα κομμάτι από το καλώδιο που είναι στο στροφείο, το τέρμα του καλωδίου που απομένει θα στεγανώνεται αμέσως.

Οι έλξεις κατά την διάρκεια της τοποθέτησης δεν πρέπει να υπερβούν τις προδιαγραφόμενες τιμές του κατασκευαστή, και σε περίπτωση ελλείψεως αυτής, δεν πρέπει να ξεπερνούν τα 6 kg/mm² διατομής. Για το σκοπό αυτό οι έλξεις θα γίνονται ή με το χέρι, ή μηχανοκίνητα με την προϋπόθεση όμως ότι διατίθεται όργανο ελέγχου της έλξης.

Όλα τα μήκη των καλωδίων που κόβονται από το στροφείο πρέπει να τοποθετούνται αμέσως στις προβλεπόμενες θέσεις αλλιώς πρέπει να στεγανώνονται αμέσως τα άκρα των.

Προκειμένου να κοπεί ένα τμήμα καλωδίου από το στροφείο, το στροφείο θα τοποθετείται σε κατάλληλη θέση ώστε να διευκολύνεται η αφαίρεση του καλωδίου και να αποφεύγονται στροφές και διπλώσεις. Όταν το αποκοπτόμενο μήκος καλωδίου είναι μεγάλο θα χρησιμοποιούνται κατάλληλα ράουλα ή φορεία έλξεως καλωδίων. Η όδευση των καλωδίων θα είναι σύμφωνη με τα συμβατικά σχέδια.

Επέκταση των καλωδίων (μάτισμα) μέσω κατάλληλων μουφών δεν επιτρέπεται παρά μόνο στις περιπτώσεις που το μήκος της γραμμής είναι μεγαλύτερο από το μέγιστο μήκος του καλωδίου ενός στροφείου και αφού ενημερωθεί η Υπηρεσία.

Οι αγωγοί κάθε καλωδίου που συνδέει στρεφόμενη μηχανή (κινητήρα ή γεννήτρια) θα φέρουν δακτυλίους με τα χαρακτηριστικά σύμβολα, ώστε να διευκολύνεται η σωστή σύνδεση κάθε μηχανής.

Όταν χρειάζεται να αφαιρεθεί η πλαστική επένδυση των καλωδίων, όπως π.χ. στο τέρμα των καλωδίων, θα αφαιρείται το ελάχιστο απαιτούμενο τμήμα και ο εκτιθέμενος αγωγός ή οπλισμός θα καλύπτεται επαρκώς με κατάλληλο πλαστικό δακτύλιο.

Τα καλώδια με μόνωση από PVC ή XLPE θα στερεώνονται στο τέρμα τους μέσω μηχανικών στυπιοθλιπτών σύμφωνα με το εφαρμοζόμενο πρότυπο. Οι στυπιοθλίπτες αυτοί θα είναι ορειχάλκινοι εκτός από τις περιπτώσεις καλωδίων με οπλισμό από ταινία αλουμινίου, όπου οι στυπιοθλίπτες θα είναι από αλουμίνιο. Οι στυπιοθλίπτες θα εξασφαλίζουν επαρκή στερέωση των καλωδίων μέσω του μεταλλικού οπλισμού τους, εξασφαλίζοντας ταυτοχρόνως και πλήρη σύνδεση προς γη. Θα παραδοθούν πλήρεις, με ορειχάλκινο στοιχείο σύνδεσης προς γη και κατάλληλο πλαστικό κάλυμμα μέσω του οποίου θα στεγανώνεται αποτελεσματικά το μεταξύ επενδύσεων του καλωδίου και στυπιοθλιπτού διάκενο.

Τα καλώδια μέσης τάσης θα στερεώνονται στο τέρμα τους μέσω συρρικνουμένων υπό την επίδραση της θερμότητας (heat shrink) στοιχείων, τα οποία θα έχουν υποστεί πλήρη εξομάλυνση τάσεων.

Εκσκαφή χανδάκων τοποθέτησης καλωδίων

Ο Ανάδοχος θα συντάξει σχέδια με τις ακριβείς διαστάσεις των χανδάκων στα οποία θα σημειώνονται το πλάτος και το βάθος κάθε χανδάκα και οι λεπτομέρειες των σωλήνων που θα χρησιμοποιηθούν για τη διασταύρωση των καλωδίων με οδούς.

Τα σχέδια θα συνταχθούν σε συνεννόηση με την Υπηρεσία και θα εγκριθούν γραπτώς πριν εφαρμοστούν επιτόπου.

Η τοποθέτηση όλων των καλωδίων πρέπει να ακολουθεί τις ακόλουθες απαιτήσεις:

- xxxv. Τα βάθη τοποθέτησεως των καλωδίων θα καθορίζονται από τη διαμορφωμένη στάθμη του εδάφους, εκτός αν διαταχθεί διαφορετικά από την Υπηρεσία. Τα καλώδια μέσης τάσεως θα τοποθετηθούν σε βάθος τουλάχιστον 1,00 m και τα χαμηλής τάσεως σε βάθος τουλάχιστον 0,60 m. Τα καλώδια μέσης και χαμηλής τάσεως μπορούν να τοποθετηθούν στον ίδιο χάνδακα, αλλά σε διαφορετικά οριζόντια και κατακόρυφα επίπεδα. Όταν τα καλώδια οδεύουν μέσα σε σωλήνες επιτρέπεται κατακόρυφη τοποθέτηση με τα καλώδια μέσης τάσεως στο μεγαλύτερο βάθος.
- xxxvi. Πριν από την τοποθέτηση των καλωδίων η Υπηρεσία θα επιθεωρήσει τους χάνδακες και θα βεβαιωθεί ότι το περιγράμματά τους είναι σταθερό και ο πυθμένας λείος χωρίς θραύσματα από πέτρες.
- xxxvii. Το στρώμα έδρασης των καλωδίων θα έχει πάχος 75 mm και θα δημιουργηθεί από λεπτόκοκκη άμμο.
- xxxviii. Τα καλώδια θα τοποθετηθούν στις κατάλληλες μεταξύ των αποστάσεις και όχι τεντωμένα, για να αποφευχθεί η δημιουργία τάσεων, όταν αυτά θα κατακαθίσουν με την επαναπλήρωση του χάνδακα.
- xxxix. Πριν από τη διάστρωση της άμμου και την επαναπλήρωση, θα γίνεται έλεγχος από την Υπηρεσία, όπως επίσης και μετά τη διάστρωση της άμμου και την τοποθέτηση των προστατευτικών πλακών.
- xl. Μετά την τοποθέτηση των καλωδίων θα προστεθεί ένα νέο στρώμα άμμου πάχους 75 mm, το οποίο θα καλύψει πλήρως τους αγωγούς χωρίς κενά στις κάτω παρειές τους. Για την εργασία αυτή δεν θα χρησιμοποιηθούν μηχανικά μέσα.
- xli. Μετά τη διάστρωση της άμμου θα τοποθετηθούν οι προστατευτικές πλάκες, οι οποίες θα επικαλύπτουν τα καλώδια με ένα περιθώριο τουλάχιστον 75 mm εκατέρωθεν. Όταν τοποθετούνται στον ίδιο χάνδακα καλώδια μέσης και χαμηλής τάσεως, κάθε καλώδιο θα έχει ξεχωριστές πλάκες προστασίας.
- xlii. Ο Ανάδοχος θα προβεί στην επαναπλήρωση του χάνδακα, χωρίς να διαταράξει τις προστατευτικές πλάκες. Τα υλικά επαναπλήρωσης θα πρέπει να είναι απαλλαγμένα κατά το δυνατόν από μεγάλες πέτρες και άλλα στερεά μεγάλου σχήματος.
- xliii. Μετά την επαναπλήρωση του χάνδακα, ο Ανάδοχος θα προβεί στις απαραίτητες ενέργειες για τη δημιουργία της τελικής στάθμης του εδάφους και θα τοποθετήσει δείκτες της όδευσης των καλωδίων. Οι δείκτες αυτοί θα τοποθετηθούν το πολύ ανά 10 m διαδρομής και στα σημεία αλλαγής κατευθύνσεως στους δείκτες θα αναγράφονται οι λέξεις "ΗΛΕΚΤΡΙΚΑ ΚΑΛΩΔΙΑ" και η τάση λειτουργίας της γραμμής.

Εσχάρες στηρίξεως καλωδίων

Κατά τις ομαδικές οδεύσεις καλωδίων ισχυρών ρευμάτων ή γυμνών χάλκινων αγωγών, μπορούν να χρησιμοποιηθούν, μεταλλικές σχάρες, από διάτρητη γαλβανισμένη λαμαρίνα, ανοικτού ή κλειστού τύπου κατά περίπτωση, με τα ειδικά εξαρτήματα για τη στήριξη τους. Ο Ανάδοχος θα προμηθεύσει και θα εγκαταστήσει όλες τις απαιτούμενες για την όδευση των καλωδίων εσχάρες. Για την επιλογή των εσχάρων στηρίξεως των καλωδίων και των οδεύσεων των θα ληφθούν υπόψη τα ακόλουθα:

- xliii. Ο αριθμός των καλωδίων ισχύος αυτοματισμού και ελέγχου, που θα τοποθετηθούν σε κάθε εσχάρα, περιλαμβανομένων και των μελλοντικών.
- xliiii. Αποφυγή περιοχών όπου θα γίνεται συντήρηση μηχανημάτων, σωλήνων κτλ. και περιοχών όπου προβλέπεται επέκταση των εγκαταστάσεων του έργου.
- xlv. Αποφυγή περιπτών διαδρομών.
- xlv. Όδευση των εσχάρων σε μεγάλο ύψος με κατάλληλες καθόδους στις διάφορες καταναλώσεις.
- xlviii. Όδευση εσχάρων σε οριζόντιες και κάθετες διευθύνσεις κατά το μέτρο του δυνατού.

Οι εσχάρες οδεύσεως των καλωδίων θα κατασκευασθούν από χαλυβδοελάσματα, θα φέρουν ομοίου τύπου στοιχεία σύνδεσης και θα εγκατασταθούν σύμφωνα με τις οδηγίες του εργοστασίου κατασκευής τους. Θα ακολουθούν το παρακάτω διαστασιολόγιο:

Πίνακας 4.3-1: Διαστασιολόγιο εσχάρων οδεύσεως

A/A	Διαστάσεις [mm]	Πάχος ελάσματος [mm]
1	2	3
1	100 x 50, 200 x 50	1,00
2	100 x 100, 200 x 100	1,25
3	300 x 50, 400 x 50	1,50
4	300 x 100, 400 x 100	1,50
5	500 x 100	2,00
6	600 x 100	2,00

Οι καμπύλες και τα τεμάχια διακλάδωσης και σύνδεσης θα έχουν τυποποιημένη μορφή και οι εσωτερικές ακτίνες καμπυλότητας δεν θα είναι μικρότερες από 300 mm. Το σύστημα των εσχάρων θα είναι κατασκευασμένο σύμφωνα με το πρότυπο NEMA VE-1 και οι τιμές φόρτισης θα υπολογιστούν σύμφωνα με το DIN 4114 με συντελεστή ασφαλείας 1,7 κατ' ελάχιστο. Το γαλβάνισμα θα είναι σύμφωνο με το DIN EN 10412 με βάρος επικάλυψης 350 g/m². Οι σχάρες θα είναι προγαλβανισμένες με τη μέθοδο SENDZIMIR Z 275 σύμφωνα με το DIN 17162.

Οι εσχάρες θα έχουν επαρκές πλάτος ώστε τα καλώδια να τοποθετούνται σε ένα επίπεδο και στις κανονικές μεταξύ τους αποστάσεις χωρίς να αλληλεπικαλύπτονται εξασφαλίζοντας ότι το 30% της επιφάνειας του θα παραμένει κενό (εφεδρεία).

Τα καλώδια θα ασφαλιζονται επάνω στις εσχάρες με τη βοήθεια μονωτικών ιμάντων, οι οποίοι θα βιδώνονται επάνω στην εσχάρα με πλαστικούς κοχλίες και ροδέλες. Θα στερεώνονται ανά διαστήματα τέτοια που θα εξασφαλίζουν μια καθαρή και τακτοποιημένη εγκατάσταση.

Ειδική μέριμνα πρέπει να ληφθεί στις κατακόρυφα τοποθετημένες εσχάρες, όπου πρέπει να χρησιμοποιηθούν κατάλληλα και επαρκή στοιχεία στερεώσεως των καλωδίων, ώστε να επιτυγχάνεται ασφάλεια και καλή κατανομή των φορτίων. Τα καλώδια που οδεύουν επάνω σε κατακόρυφες εσχάρες θα στερεωθούν κατά τρόπο ασφαλή ανά διαστήματα το πολύ 600 mm.

Οι βραχίονες στηρίξεως των εσχάρων θα κατασκευασθούν από γαλβανισμένο εν θερμώ χαλυβοέλασμα πάχους τουλάχιστον 2 mm και θα έχουν πλάτος τουλάχιστον 1 cm μεγαλύτερο από το πλάτος της σχάρας που στηρίζουν και θα είναι υπολογισμένα για μέγιστο φορτίο 50 kg. Οι αποστάσεις μεταξύ τους θα είναι τέτοιες ώστε οι μεν σχάρες πλάτους 100 mm – 300 mm να δέχονται φορτίο 100 kp/m ενώ οι σχάρες πλάτους 400 mm – 600 mm φορτίο 200 kp/m. Σε κάθε περίπτωση, η μεταξύ τους απόσταση δεν θα υπερβαίνει σε καμιά περίπτωση τα 1.200 mm. Η στερέωση των βραχιόνων αυτών θα είναι επαρκής για το μέγιστο φορτίο της εσχάρας.

Γενικά η κατασκευή των εσχάρων θα είναι πολύ επιμελημένη και θα γίνει με τρόπο που θα επιτρέπει μικρή δύναμη πάνω σε αυτές χωρίς παραμορφώσεις των σχαρών, των βραχιόνων και των ορθοστατών.

Οι ορθοστάτες θα είναι από χαλυβδοέλασμα γαλβανισμένο εν θερμώ πάχους τουλάχιστον 3 mm διπλού «π» μονοί ή διπλοί ανάλογα με τα φορτία των εσχάρων. Για εσχάρες πλάτους μεγαλύτερου από 200 mm μπορούν να χρησιμοποιηθούν ορθοστάτες μορφής. Οι ορθοστάτες αυτοί θα αναρτώνται από την οροφή και για την στήριξή τους θα χρησιμοποιηθούν κοινά βύσματα μεταλλικά με τις κατάλληλες βίδες.

Οι βίδες που θα χρησιμοποιηθούν για τις συνδέσεις των εσχάρων, των ειδικών τεμαχίων κτλ. θα είναι ειδικής μορφής για να μην τραυματίζονται τα καλώδια και πρέπει να είναι επιψευδαργυρωμένες.

Σε όποιες εσχάρες οδεύουν μαζί με άλλα καλώδια σημάτων, καλώδια που μεταφέρουν αναλογικά σήματα (0-20mA ή 4-20mA) τότε θα τοποθετείται στην εσχάρα ειδικό διαχωριστικό εξάρτημα κατά μήκος έτσι ώστε να διαχωρίζει την σχάρα σε δυο τμήματα. Το ένα θα περιέχει τα καλώδια των αναλογικών σημάτων και το άλλο τα υπόλοιπα καλώδια σημάτων.

Κουτιά διακλάδωσης

Τα πλαστικά κουτιά διακλάδωσης θα είναι κατασκευασμένα από PVC, ιδίων προδιαγραφών κατασκευής με τους ευθύγραμμους σωλήνες, με κάλυμμα πρεσσαριστό ή βιδωτό που θα εξασφαλίζει απόλυτη στεγανότητα. Η σύνδεσή τους με τους σωλήνες θα γίνεται πάντοτε μέσω των ειδικών ρακόρ σύνδεσης. Τα κουτιά θα είναι διαστάσεων 62 mm x 62 mm, 82 mm x 82 mm, 91 mm x 91 mm και 100 mm x 100 mm κατά περίπτωση προστασίας IP 55.

Τα χαλύβδινα κουτιά θα είναι κατασκευασμένα από χαλυβδοέλασμα πάχους 3 mm γαλβανισμένα ή από άριστης ποιότητας χυτοσίδηρο, στεγανά προστασίας IP 55, τετράγωνα ή ορθογώνια, κατάλληλα για σύνδεση με χαλύβδινους σωλήνες καλωδίων. Οι διαστάσεις τους θα είναι επαρκείς για την άνετη σύνδεση των καλωδίων ώστε να αποφεύγονται ανεπιθύμητα τσακίσματα.

Σωληνώσεις προστασίας των καλωδίων

Οι σωληνώσεις προστασίας των καλωδίων, σταθερές και εύκαμπτες, πρέπει να γίνουν σύμφωνα με τα πρότυπα: ΕΛΟΤ HD 384, EN 50086, EN 60423, IEC 60023, IEC 60614.

Οι σταθεροί χαλυβοσωλήνες όδευσης ηλεκτρικών καλωδίων θα είναι γαλβανισμένοι εν θερμώ (εντός και εκτός) μέσου τύπου (κόκκινη ετικέτα) υδραυλικοί ή ειδικοί ηλεκτρολογικοί σωλήνες και θα εγκαθίστανται με πλήρη σειρά βιδωτών εξαρτημάτων όπως στις υδραυλικές συνδέσεις. Θα είναι σύμφωνοι με το IEC 60423, με ελάχιστο πάχος τοιχωμάτων 1,5 mm. Κουρμπάρισμα των σωληνών επιτρέπεται μόνον μέσω καταλλήλου κουρμπαδόρου για γωνίες άνω των 90°. Οι γωνίες 90° θα γίνονται με έτοιμες καμπύλες. Η σύνδεσή τους με τα κουτιά διακλάδωσης θα γίνεται στεγανά με περικόχλια μέσα – έξω. Δεν θα γίνονται δεκτές άνω των δύο αλλαγών διεύθυνσης, χωρίς ενδιάμεσο κουτί διακλάδωσης.

Σε όλες τις κτιριακές εγκαταστάσεις, οι σωληνώσεις προστασίας θα είναι επίτοιχες ή χωνευτές ή θαμμένες στο πάτωμα κατά περίπτωση και θα διαταχθούν σε καθαρούς και απλούς σχηματισμούς, που θα εξασφαλίζουν εφεδρεία χώρου για μελλοντικές σωληνώσεις προς όλους τους ηλεκτρικούς πίνακες. Στα σημεία που τελειώνουν οι τοίχοι και οι οροφές, οι σωληνώσεις θα καλυφθούν κατάλληλα.

Μη μεταλλικές εντοιχισμένες σωληνώσεις δεν επιτρέπεται να χρησιμοποιηθούν εκτός των κτιρίων για γραφεία και των χώρων για γραφεία των λοιπών κτιρίων. Σε περίπτωση χρήσης τους, θα είναι από PVC, κατάλληλοι για εγκατάσταση στο έδαφος και για εγκιβωτισμό σε σκυρόδεμα, τυποποιημένων διαμέτρων 23 mm, 29 mm κ.ο.κ.

Οι ευθύγραμμοι πλαστικοί σωλήνες για εμφανή τοποθέτηση θα είναι από PVC, κατάλληλοι για εμφανή εγκατάσταση σύμφωνα με τα διεθνή πρότυπα IEC και τις προδιαγραφές ΕΛΟΤ 798.1 και 799. Οι σωλήνες θα είναι άκαυστοι, απρόσβλητοι από οξέα κτλ. και υψηλής αντοχής σε υπεριώδη ακτινοβολία. Θα συνοδεύονται από πλήρη σειρά εξαρτημάτων όπως καμπύλες, μούφες, κολάρα, ρακόρ κτλ.

Η πληρότητα των σωληνών δεν πρέπει να υπερβαίνει το 40%. Δεν θα γίνονται δεκτές άνω των δύο αλλαγών διεύθυνσης, χωρίς ενδιάμεσο κουτί διακλάδωσης ή φρεάτιο.

Τα ελάχιστα πάχη σε σχέση με τις διαμέτρους θα είναι τα εξής:

Πίνακας 4.3-2: Ελάχιστα πάχη σωληνώσεων σε σχέση με τις διαμέτρους

A/A	Διάμετρος [mm]	Πάχος [mm]
1	2	3
1	20	1,55
2	25	1,80
3	32	2,1
4	40	2,30
5	50	2,85
6	100– 160	4,00
7	200	6,00

Οι χαλυβδοσωλήνες σπιδάλ θα χρησιμοποιούνται αποκλειστικά για τη σύνδεση μηχανημάτων και οργάνων με τα χαλύβδινα κουτιά διακλάδωσης. Οι σωλήνες θα είναι ανοξείδωτοι, επενδεδυμένοι με μανδύα από PVC και θα συνοδεύονται από τα απαραίτητα εξαρτήματα σύνδεσης.

Οι διάμετροι των σωληνώσεων προστασίας θα καθοριστούν με βάση τον αριθμό των καλωδίων που πρόκειται να διέλθουν μέσα απ' αυτές, σύμφωνα με τις απαιτήσεις του προτύπου IEC 60364, ή όπως απαιτηθεί για κάποια συγκεκριμένη θέση, σε καμία όμως περίπτωση δεν θα υπάρξει διάμετρος σωλήνα μικρότερη από 20 mm.

Οι χωνευτές σωληνώσεις καθώς και αυτές που οδεύουν μέσα σε ψευδοροφές θα φέρουν τα απαραίτητα στοιχεία για τις διακλαδώσεις προς τα φωτιστικά σώματα, τους διακόπτες, τους ρευματοδότες κτλ.

Όλες οι σωληνώσεις προστασίας θα εγκατασταθούν κατά τρόπο που να εξασφαλίζει τον εξαερισμό και την αποστράγγιση τους. Οι καμπύλες θα γίνονται από την ίδια τη σωλήνωση. Κυτία διακλαδώσεων ή ενώσεων, δεν επιτρέπεται να τοποθετηθούν σε δυσπρόσιτα σημεία.

Ολόκληρο το σύστημα των σωληνώσεων προστασίας θα καθαριστεί με επιμέλεια και θα απομακρυνθούν οποιαδήποτε άχρηστα υλικά και ρύποι, πριν από τη διέλευση των καλωδίων μέσα από αυτό.

Στα σημεία που οι σωλήνες συνδέονται με κουτιά διακοπών, θα φέρουν ειδική κοχλιοτομημένη υποδοχή, η οποία όταν σφιχθεί θα είναι πρόσωπο με την εξωτερική παρειά του κουτιού. Οι σωλήνες θα στερεώνονται τότε επάνω στο κουτί με τη βοήθεια ενός μπρούτζινου, εσωτερικώς κοχλιοτομημένου δακτυλίου, ο οποίος θα βιδώνεται από το εσωτερικό του κουτιού επάνω στην κοχλιοτομημένη υποδοχή της σωληνώσεως. Η στερέωση των σωλήνων επάνω στο κουτί με χρήση κοχλιοτομημένων δακτυλίων απ' ευθείας χωρίς χρήση της κοχλιοτομημένης υποδοχής επιτρέπεται.

Όλα τα εκτεθειμένα στον αέρα τμήματα των σπειρωμάτων, θα υποστούν ψυχρό γαλβάνισμα μετά την εγκατάστασή των.

Οι επίτοιχες σωληνώσεις θα στηρίζονται κατά διαστήματα σύμφωνα με τον ακόλουθο πίνακα:

Πίνακας 4.3-3: Διαστήματα επίτοιχων σωληνώσεων

A/A	Διάμετρος [mm]	Διάστημα [m]
1	2	3
1	20	2,50
2	25	2,00
3	30	1,20

Στα σημεία καμπυλώσεως, οι σωλήνες θα στερεώνονται αποτελεσματικά σε απόσταση 225 mm εκατέρωθεν της καμπύλης. Στα σημεία συνδέσεων ή απότομων αλλαγών κατεύθυνσης και σε πρόσθετα σημεία που θα κρίνει η Υπηρεσία, θα τοποθετηθούν κατάλληλα σταθερά ή αφαιρετά κουτιά συνδέσεως. Σε μεγάλου μήκους γραμμές θα τοποθετηθούν χαλύβδινα ή χυτοσιδηρά κουτιά με θυρίδες επισκέψεως για να διευκολύνουν την έλξη των καλωδίων. Οι εγκιβωτισμένες στα δάπεδα σωληνώσεις θα είναι συνεχείς, χωρίς ενδιάμεσα κουτιά συνδέσεως, θαμμένα στο δάπεδο. Αν απαιτείται θα κατασκευαστούν φρεάτια από σπλισμένο σκυρόδεμα με χαλύβδινο κάλυμμα.

Στα σημεία που οι σωληνώσεις διαπερνούν αρμούς διαστολής θα τοποθετηθούν ειδικά κουτιά σύνδεσης, που θα μπορούν να απορροφούν τις συστολές/διαστολές. Τα κουτιά αυτά θα φέρουν εκατέρωθεν ακροδέκτες γειώσεως μέσω των οποίων θα συνδέονται προς το σύστημα γειώσεως με καταλλήλου διατομής πολύκλωνο χάλκινο αγωγό. Τα άκρα των σωληνώσεων οι οποίες εγκιβωτίζονται σε μπετόν, θα ταπώνονται προσωρινά πριν πέσει το μπετόν με κατάλληλες ορειχάλκινες τάπες.

Δεν επιτρέπεται η εγκατάσταση σωληνώσεων προστασίας επάνω στις εξωτερικές επιφάνειες των κτιρίων.

Οι σωληνώσεις που οδεύουν κάτω από ψευδοπατώματα ή πάνω από ψευδοροφές και γενικά οι καλυμμένες σωληνώσεις θα στηρίζονται σε ειδικά στοιχεία εγκεκριμένα από την Υπηρεσία.

Τα καλύμματα των εξαρτημάτων των σωληνώσεων θα είναι επίπεδα και θα στερεώνονται στη μέση των με ορειχάλκινες βίδες κωνικής κεφαλής. Κάθε εξάρτημα θα συνοδεύεται και από ένα παρέμβυσμα από νεοπρένιο ή άλλο ισοδύναμο υλικό.

Σε εξωτερικές σωληνώσεις και γενικά όπου προβλέπεται από τις Προδιαγραφές θα τοποθετηθούν στεγανά κουτιά συνδέσεων.

Η εγκατάσταση των προστατευτικών σωληνώσεων θα είναι τέτοια ώστε να επιτρέπει την εύκολη αντικατάσταση των καλωδίων, χωρίς να απαιτούνται επεμβάσεις στα οικοδομικά στοιχεία και μερεμέτια.

Στις σωληνώσεις προστασίας μονοφασικών αγωγών φωτιστικών σωμάτων, ρευματοδοτών, διακοπών κτλ δεν επιτρέπεται στην ίδια σωλήνωση η συνύπαρξη δύο φάσεων.

Οι σωληνώσεις προστασίας υπογείων καλωδίων καθώς και τα αντίστοιχα φρεάτια, θα πληρούν τις ακόλουθες απαιτήσεις:

- Οι σωλήνες θα είναι από σκληρό PVC με κατάλληλες συνδέσεις.
- Θα χρησιμοποιηθούν χαλύβδινοι σωλήνες διαμέτρου 100 mm και 150 mm με πάχος τοιχώματος 6 mm και διαμέτρου 200 mm με πάχος τοιχώματος 8 mm ή σωλήνες από PVC τυποποιημένων διαμέτρων.
- Θα προβλεφθεί 20% εφεδρεία σωλήνων για κάθε όδευση και εν πάση περιπτώσει όχι λιγότερη από ένα σωλήνα ανά όδευση.
- Θα χρησιμοποιηθούν μόνο ευθύγραμμα τμήματα σωλήνων και οι αλλαγές κατευθύνσεως θα γίνονται με φρεάτια, με μόνη εξαίρεση τις καμπύλες 90° για την είσοδο σε κτίρια. Όπου χρησιμοποιούνται τέτοιες καμπύλες, η ακτίνα καμπυλότητας θα είναι 800 mm για σωλήνες διαμέτρου 100 mm και 1.000 mm για σωλήνες διαμέτρου 150 mm και 200 mm.
- Οι σωλήνες προστασίας καλωδίων σε διασταυρώσεις με οδούς θα επεκτείνονται ένα μέτρο τουλάχιστον εκατέρωθεν της οδού.

Τα φρεάτια θα έχουν ελάχιστο βάθος από την επιφάνεια του εδάφους 800 mm προκειμένου για αγωγούς χαμηλής τάσεως και 1.200 mm προκειμένου για αγωγούς μέσης τάσεως. Σε περιπτώσεις που τα καλώδια περνούν σε ευθεία γραμμή μέσα από τα φρεάτια οι ελάχιστες διαστάσεις τους θα είναι 600 mm x 600 mm. Σε περιπτώσεις που το καλώδιο αλλάζει κατεύθυνση, οι ελάχιστες διαστάσεις του φρεατίου θα είναι 800 mm x 800 mm. Σε κάθε περίπτωση οι διαστάσεις των φρεατίων θα είναι επαρκείς για να πραγματοποιείται η ελάχιστη απαιτητή ακτίνα καμπυλότητας κάθε καλωδίου.

Το φρεάτιο θα έχει δυνατότητα αποστραγγίσεως και θα φέρει χυτοσιδηρό κάλυμμα βαρέως τύπου. Θα υπάρχουν ενδιάμεσα φρεάτια ανά 30 το πολύ μέτρα και 5 το πολύ μέτρα πριν από την κατάληξη σε καμπύλη 90°.

Μετά την εγκατάσταση των προστατευτικών σωληνώσεων και μέχρι την τοποθέτηση των καλωδίων, οι σωληνώσεις θα ταπωθούν για να μην εισχωρήσουν σ' αυτές ξένες ύλες.

Πριν από την τοποθέτηση των καλωδίων, ο Ανάδοχος θα καθαρίσει τελείως με κατάλληλα μέσα τους σωλήνες. Όλοι οι σωλήνες θα σφραγιστούν κατάλληλα για να αποφευχθεί η είσοδος υγρασίας, ποντικών και άλλων επιβλαβών ζωοφίων.

Στις περιπτώσεις που η τροφοδότηση μιας κατανάλωσης απαιτεί μη σταθερή σύνδεση (κινητήρες κτλ), ο αγωγός θα προστατεύεται στο μεταξύ του πέρατος της σταθερής σωλήνωσης και του κιβωτίου συνδέσεως τμήμα του με εύκαμπτο προστατευτικό σωλήνα από PVC ή εύκαμπτο χαλυβδοσωλήνα επενδεδυμένο εσωτερικά με PVC.

Η σύνδεση του εύκαμπτου σωλήνα και στα δύο άκρα θα είναι τελείως στεγανή και θα πραγματοποιηθεί μέσω καταλλήλων για τον σκοπό αυτό εξαρτημάτων προσαρμογής. Το μήκος της εύκαμπτης σωλήνωσης, σε καμία περίπτωση δεν μπορεί να είναι μικρότερο από 400 mm.

Ο ακροδέκτης γειώσεως της εξυπηρετούμενης κατανάλωσης θα συνδέεται μέσω ξεχωριστού αγωγού γειώσεως με τη γείωση της σταθερής προστατευτικής σωλήνωσης. Απαγορεύεται η χρησιμοποίηση του εύκαμπτου χαλύβδινου αγωγού, ως στοιχείου γειώσεως.

Οχετοί καλωδίων

Οι οχετοί των καλωδίων θα κατασκευαστούν από βαρέως τύπου γαλβανισμένα εν θερμώ χαλυβοελάσματα, σύμφωνα με το πρότυπο NEMA VE-1.

Κάθε τεμάχιο οχετού θα έχει διαμορφωμένα χείλη που θα επιτρέπουν την κατά μέτωπο σύνδεση με τα άλλα τεμάχια και θα συνοδεύεται από τα απαραίτητα στοιχεία συνδέσεως. Κάθε τεμάχιο οχετού θα φέρει ευκόλως αφαιρετά καλύμματα τα οποία θα στερεώνονται στον οχετό με γαλβανισμένες εν θερμώ βίδες.

Το σύστημα των οχετών καλωδίων θα φέρει επίσης τα απαραίτητα τεμάχια καμπύλων και διακλαδώσεων, η σχεδίαση και κατασκευή των οποίων θα επιτρέπει την εύκολη εγκατάσταση των καλωδίων και θα αποκλείει τη δημιουργία καμπυλώσεως των καλωδίων με μικρή και μη επιτρεπόμενη ακτίνα. Όλα τα εξαρτήματα των οχετών θα είναι κατασκευασμένα στο εργοστάσιο και θα φέρουν κατάλληλα καλύμματα. Η κατασκευή ή διαρρύθμιση εξαρτημάτων οχετών επί τόπου του έργου απαγορεύεται.

Σε περιπτώσεις κατακόρυφης όδεσης των οχετών, τα καλώδια θα στηρίζονται σε αυτούς με κατάλληλα για το σκοπό αυτό στηρίγματα, σε αποστάσεις όχι μεγαλύτερες από 500 mm.

Ολόκληρο το σύστημα οχετών θα έχει ηλεκτρική συνέχεια (γεφυρωμένο), περιλαμβανομένου και του τροφοδοτούμενου εξοπλισμού μέσω μιας ταινίας χαλκού επαρκούς διατομής, που θα συνδέεται με ορειχάλκινους κοχλίες, περικόχλια και ροδέλες.

Όλοι οι οχετοί θα διαστασιοποιηθούν ώστε να δέχονται άνετα όλα τα προβλεπόμενα καλώδια και μία περίσσεια εφεδρείας 25%, σε καμία όμως περίπτωση οι διαστάσεις των οχετών θα είναι μικρότερες από 50 mm x 50 mm. Όλες οι καμπύλες, οι διακλαδώσεις και τα λοιπά στοιχεία των οχετών θα φέρουν τις απαραίτητες ενισχύσεις και θα κατασκευαστούν σύμφωνα με τα ίδια πρότυπα με τα οποία θα κατασκευαστούν και οι οχετοί.

Η στήριξη των οχετών στους τοίχους και στην οροφή θα γίνει μέσω καταλλήλων στιβαρών στοιχείων, που θα εξασφαλίσουν σταθερή και ασφαλή εγκατάσταση. Ο τρόπος και τα υλικά στήριξης θα εγκριθούν προηγουμένως από την Υπηρεσία.

Όταν απαιτείται τεμαχισμός τυποποιημένων τεμαχίων οχετών, οι δημιουργούμενες νέες ακμές θα προστατεύονται με ψυχρό γαλβάνισμα ή αντιοξειδωτική βαφή μινιού.

Ολόκληρο το σύστημα των οχετών θα κατασκευαστεί στο εργοστάσιο και θα εγκατασταθεί στο έργο πριν από οποιαδήποτε εργασία τοποθέτησεως καλωδίων.

Οικοδομικές εργασίες

Τμήμα των εξερχόμενων από το κτίριο καλωδίων μέσης τάσης μέχρι ένα μέτρο θα περιβάλλεται από τσιμεντοσωλήνα.

Ο Ανάδοχος θα σημειώσει όλες τις οπές και τα χαντρώματα που απαιτούνται για την εγκατάσταση και θα είναι υπεύθυνος για τη σωστή τοποθέτηση των στοιχείων στηρίξεως. Οι διανοίξεις και επαναπληρώσεις με μπετόν καθώς και η αποκατάσταση της τοιχοποιίας και των σοβάδων αποτελούν υποχρέωση του Αναδόχου.

Ο Ανάδοχος γενικά είναι υποχρεωμένος να εκτελέσει τις απαιτούμενες οικοδομικές εργασίες, π.χ. σκαψίματα και διατρήσεις στα δάπεδα και στις οροφές που απαιτούνται για την στερέωση των καλωδίων, των εσχάρων και των σωληνώσεων προστασίας των καλωδίων κατά τρόπο που δεν θα βλάπτει τη στατική επάρκεια του οικοδομικού μέρους του έργου.

ΓΕΙΩΣΕΙΣ

Πεδίο Εφαρμογής - Ορισμοί

Η παρούσα Προδιαγραφή αναφέρεται στις γειώσεις των κτιρίων, των Υποσταθμών, των ηλεκτρικών πινάκων των μετασχηματιστών κτλ. εξοπλισμού των ηλεκτρομηχανολογικών εγκαταστάσεων που είναι απαραίτητες για την ασφάλεια και την προστασία ατόμων που έρχονται σε άμεση ή έμμεση επαφή με αυτές και ειδικότερα περιλαμβάνει:

- xlix. Τη θεμελιακή γείωση των κτιρίων
- I. Την ισοδυναμική προστασία των δαπέδων έναντι βηματικών τάσεων
- II. Τις γειώσεις προστασίας των ηλεκτρολογικών εγκαταστάσεων των έργων
- III. Τις γειώσεις των ουδετέρων κόμβων στη χαμηλή τάση των μετασχηματιστών
- III. Τις γειώσεις των μεταλλικών μερών των εγκαταστάσεων.

Υλικά

Θεμελιακή γείωση

Η εκλογή των υλικών γίνεται με βάση την προστασία της θεμελιακής γείωσης έναντι διαβρώσεως και την διάρκεια ζωής αυτής. Ως αγωγός θεμελιακής γείωσης πρέπει να χρησιμοποιηθεί ταινία χαλύβδινη θερμά επιψευδαργυρωμένη (St/tZn) κατά ΕΛΟΤ EN 50164-2 ελάχιστης διατομής 30 mm x 3,5 mm. Χαλύβδινα θερμά επιψευδαργυρωμένα πρέπει να είναι και όλα τα ειδικά τεμάχια κατασκευής της θεμελιακής γείωσης, ήτοι:

- οι ορθοστάτες ή στηρίγματα ταινίας
- οι σύνδεσμοι διακλαδώσεων ή κατά μήκος συνδέσεων
- οι σφικτήρες ταινίας και κατακόρυφου αγωγού και
- οι συνδετήρες ταινίας και σπλισμού θεμελίων.

Ισοδυναμικό πλέγμα

Το ισοδυναμικό πλέγμα είναι δομικό πλέγμα Δάριγκ που τοποθετείται στο δάπεδο σε βάθος 5 cm και είναι συνδεδεμένο με τη γείωση του Υποσταθμού. Το δομικό πλέγμα πρέπει να αποτελείται από χαλύβδινα σύρματα διαμέτρου 5 mm ή 6 mm συγκολλημένα σε κόμβους με ανοίγματα το πολύ 150 mm x 150 mm. Η περιμετρική ταινία γείωσης θα είναι χάλκινη, διατομής 30 mm x 3,5 mm.

Γείωση προστασίας ηλεκτρολογικής εγκατάστασης

Οι γυμνοί αγωγοί γείωσης θα είναι κατασκευασμένοι από χαλκό γειώσεων με αγωγιμότητα 98% σε σχέση με τον καθαρό χαλκό και θα είναι πολύκλωνοι.

Οι αγωγοί γείωσης των ηλεκτρικών καλωδίων θα είναι μεμονωμένοι αγωγοί της αυτής μόνωσης και κατασκευής με τους λοιπούς αγωγούς του κυκλώματος.

Οι συνδετήρες των αγωγών γείωσης με τις ράβδους γείωσης θα είναι ορειχάλκινοι τύπου ασφαλείας και κατασκευασμένοι από το ίδιο εργοστάσιο που κατασκεύασε και τις ράβδους γειώσεως.

Σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ HD 384 η διατομή των αγωγών γείωσης, εφ' όσον οι αγωγοί του κυκλώματος έχουν διατομή μικρότερη από 16 mm², θα είναι της αυτής διατομής. Εάν οι αγωγοί του κυκλώματος έχουν διατομή 16 ως 35 mm², ο αγωγός γείωσης θα είναι 16 mm², ενώ, για διατομές αγωγών κυκλωμάτων μεγαλύτερες από 50 mm² ο αγωγός γείωσης θα έχει διατομή τουλάχιστον ίση προς το μισό της διατομής των αγωγών του κυκλώματος.

Χάλκινη πλεξίδα γείωσης (μπλεντάζ) θα χρησιμοποιηθεί για να εξασφαλισθεί η μεταλλική συνέχεια των φλαντζωτών σωληνώσεων, των βιδωτών κατασκευών, των εσχάρων κτλ. και στις συνδέσεις μεταξύ πλακών και αγωγού από χαλκό και τις κατασκευές ή τις συσκευές που υπόκεινται σε κραδασμούς ή διαστολές. Η πλεξίδα πρέπει να είναι από γυμνό κασιτερωμένο χαλκό, επίπεδη, πολύ εύκαμπτου τύπου. Οι συνδέσεις πρέπει να πραγματοποιούνται εξ' ολοκλήρου στον αέρα και το μήκος πρέπει να κυμαίνεται από 50 cm έως 20 cm.

Ο αγωγός γείωσης, κατά τη διέλευση των δομικών στοιχείων του έργου καθώς και τις υπαίθριες μεταλλικές κατασκευές (κιγκλιδώματα κτλ), θα είναι J1VV (NYY) διατομής 35 mm².

Γείωση προστασίας ουδέτερων κόμβων

Ο αγωγός γείωσης των ουδέτερων κόμβων θα είναι καλώδιο τύπου J1VV (NYY). Η διατομή του καλωδίου γείωσης ουδέτερων κόμβων πρέπει να είναι ανάλογη με τους ενεργούς αγωγούς και ποτέ μικρότερη των 35 mm².

Ηλεκτρόδια γείωσης

Τα ηλεκτρόδια γείωσης πρέπει να είναι ραβδόμορφα διαμέτρου 17 mm και μήκους 1,5 m κατ' ελάχιστο, από πυρήνα συμπαγούς χάλυβα με ηλεκτρολυτική επικάλυψη στρώματος χαλκού πάχους 250 μm, συγκολλημένου στον πυρήνα (όχι περαστού) με τρόπο ώστε να προκύπτει μοριακή συνένωση των δυο υλικών αποκλείοντας το γαλβανικό φαινόμενο μεταξύ χαλκού και χάλυβα ή την ολίσθηση του χαλκού επικάλυψης πάνω στο σίδηρο. Η κεφαλή του ηλεκτροδίου θα είναι κωνική για την εύκολη εισαγωγή του περιλαίμιου γείωσης. Η άλλη άκρη του ηλεκτροδίου θα είναι αιχμηρή για την εύκολη διείσδυση του στο έδαφος. Και τα δύο άκρα θα φέρουν κοχλιοτόμηση ¾ in W για τη δυνατότητα επιμήκυνσής τους με κοχλιωτή ορειχάλκινη μούφα. Το κάθε ηλεκτρόδιο θα συνοδεύεται από χάλκινο περιλαίμιο τύπου σύσφιξης με τέσσερις κοχλίες για τη σύνδεση του αγωγού γείωσης σε αυτό.

Τα ηλεκτρόδια θα είναι επεκτάσιμα, δηλαδή το μήκος τους θα μπορεί να επαυξάνεται με κοχλίωση πρόσθετου τμήματος όμοιου ηλεκτροδίου μήκους 1,5 m ορειχάλκινου συνδέσμου με εσωτερικό σπείρωμα ¾ in W.

Τρίγωνα γείωσης – πλάκες γείωσης

Κάθε τρίγωνο γείωσης θα αποτελείται από τρεις ράβδους τύπου COOPERWELD που θα εμφυτεύονται στο έδαφος σε σχήμα ισοπλεύρου τριγώνου πλευράς 3 m. Οι αγωγοί συνδέσεως των ράβδων του τριγώνου θα είναι από γυμνό ηλεκτρολυτικό πολύκλωνο χαλκό.

Οι μεταλλικές πλάκες γειώσεως χρησιμοποιούνται κυρίως στα τέρματα των γραμμών δικτύων οδικού φωτισμού. Τα υλικά των γειώσεων αυτών αναφέρονται στην σχετική προδιαγραφή.

Εκτέλεση Εργασιών

Θεμελιακή γείωση

Η θεμελιακή γείωση κατασκευάζεται στο αρχικό στάδιο των νεοαναγειρόμενων κτιρίων, υπό μορφή κλειστού δακτυλίου στην περίμετρο του κτιρίου. Η εγκατάσταση της θεμελιακής γειώσεως γίνεται σύμφωνα με το DIN 18015 και την Υ.Α. 6242/185 (ΦΕΚ 1525/31-12-73).

Η τοποθέτηση της ταινίας γίνεται κατακόρυφα, ώστε η μεγάλη διάσταση της ταινίας να είναι κάθετη προς την επιφάνεια του εδάφους. Η στήριξη της ταινίας γίνεται με ειδικά στηρίγματα (ορθοστάτες) που τοποθετούνται ανά 2 m. Επί της ταινίας και των ορθοστατών τοποθετείται στρώμα σκυροδέματος (μπετόν καθαριότητας) πάχους 100 mm, ώστε να έχει μηδενική διάβρωση, μηχανική αντοχή και ελάχιστη αντίσταση διαβάσεως.

Όσον αφορά τις συνδέσεις μεταξύ ταινιών ή ταινιών και κυκλικών αγωγών, αυτές θα γίνονται με ειδικά τεμάχια που να εξασφαλίζουν αγωγήμη συνέχεια. Όπου υπάρχουν αρμοί διαστολής πρέπει εντός του κτιρίου και εκτός σκυροδέματος να γεφυρωθούν τα τμήματα της θεμελιακής γείωσης με κατάλληλα διαστολικά ελάσματα σύνδεσης, ώστε να εξασφαλίζεται αγωγήμη συνέχεια. Οι διακλαδώσεις ή κατά μήκος συνδέσεις αυτής πρέπει να γίνονται με μηχανικό σύνδεσμο (σφικτήρα).

Απαγωγοί γείωσης

Σε κατάλληλα επιλεγμένα σημεία στο εσωτερικό και το εξωτερικό των χώρων κάθε κτιρίου θα κατασκευασθούν συγκεντρωτικοί απαγωγοί γειώσεων (υποδοχή γειώσεων). Για τη σύνδεση του εξισωτή δυναμικού με τη θεμελιακή γείωση πρέπει να εγκατασταθεί ένας συγκεντρωτικός απαγωγός γείωσης μεταξύ τους που θα βρίσκεται στο χώρο παροχής ηλεκτρικού ρεύματος (γενικός πίνακας χαμηλής τάσεως) του κτιρίου.

Αυτός ο συγκεντρωτικός απαγωγός γείωσης πρέπει να εξέρχεται στον τοίχο του υπογείου και σε ύψος 50 cm από το δάπεδο και να έχει μήκος κατ' ελάχιστον 1,50 m. Ο εν λόγω απαγωγός θα επεκτείνεται από

το σημείο εξόδου του στον τοίχο, επίτοιχα, στερεούμενος με ειδικά στηρίγματα, μέχρι τον αντίστοιχο χώρο όπου υπάρχει ισοδυναμικός ζυγός.

Με τη θεμελιακή γείωση πρέπει να συνδέονται σταθερά και αγωγήμα όλα τα μεταλλικά μέρη του κτιρίου. Οι γειώσεις των εγκαταστάσεων συνδέονται κατά περίπτωση, σύμφωνα με όσα αναφέρονται στην επόμενη παράγραφο.

Έλεγχος – Μέτρηση της θεμελιακής γείωσης

Υπεύθυνος για τη σωστή κατασκευή της θεμελιακής γείωσης είναι ο εγκαταστάτης ηλεκτρολόγος του Αναδόχου και υπεύθυνος για τη μέτρηση και τη σωστή λειτουργία αυτής είναι ο επιτόπου του έργου Ηλεκτρολόγος Μηχανικός αυτού.

Απαραίτητη προϋπόθεση της ύπαρξης της θεμελιακής γείωσης είναι η δυνατότητα επιθεώρησης και ελέγχου (μέτρησης) αυτής, όταν απαιτηθεί. Η ύπαρξη μόνο της τερματικής ταινίας συνδέσεως δεν πιστοποιεί και την ύπαρξη της θεμελιακής γείωσης και συνακόλουθα τη σωστή λειτουργία αυτής.

Για να γίνει η μέτρηση της θεμελιακής γείωσης πρέπει να αποσυνδεθεί από τον εξισωτή δυναμικού. Κατά τη μέτρηση πρέπει να προσεχθεί ότι η τάση στον γειωτή δεν πρέπει να είναι μεγαλύτερη από την επιτρεπτή τάση επαφής (50 V AC ή 250 V AC). Η μέτρηση της αντίστασης γείωσης γίνεται με ένα γειώμετρο. Ανάλογα με την αντίσταση γείωσης που θα μετρηθεί διακρίνονται δύο περιπτώσεις.

- iv. Αντίσταση γείωσης $R_o < 1\Omega$: Σε αυτή την περίπτωση στη θεμελιακή γείωση του κτιρίου μπορεί να συνδεθεί και ο ουδέτερος της εγκατάστασης χαμηλής τάσης, ανεξάρτητα αν εφαρμόζεται σαν μέθοδος προστασίας από τάσεις επαφής η ουδετέρωση ή η άμεση γείωση. Δηλαδή η γείωση μεταλλικών μερών μέσης και χαμηλής τάσης και οι ουδέτεροι κόμβοι της χαμηλής τάσης των μετασχηματιστών μπορεί να συνδέονται στη θεμελιακή γείωση.
- iv. Αντίσταση γείωσης $R_o > 1\Omega$: Σε αυτή την περίπτωση πρέπει να γίνει διαχωρισμός της γείωσης μεταλλικών μερών και ουδέτερου της χαμηλής τάσης. Δηλαδή η γείωση μεταλλικών μερών μέσης τάσης θα ενώνεται με τη θεμελιακή γείωση. Η γείωση των ουδετέρων κόμβων της χαμηλής τάσης πρέπει να κατασκευάζεται χωριστά. Οι γειωτές της χαμηλής τάσης πρέπει να είναι τουλάχιστον 20 m μακριά από τους γειωτές της μέσης τάσης, ώστε να μην αλληλοεπηρεάζονται οι δύο εγκαταστάσεις γείωσης.

Και στις δύο περιπτώσεις τα ισοδυναμικά πλέγματα που τοποθετούνται στο δάπεδο των Υποσταθμών θα γειώνονται στη μέση τάση.

Η αντίσταση γείωσης των γειωτών μέσης τάσης πρέπει να είναι μικρότερη από 40 Ω.

Η γείωση του ουδετέρου των μετασχηματιστών και οι γειώσεις του ουδετέρου σε πίνακες της χαμηλής τάσης, πρέπει να έχουν συνολική συνισταμένη αντίσταση γείωσης χαμηλότερη των 10 Ω.

Πρέπει να γίνεται προσπάθεια για την επίτευξη χαμηλής αντίστασης γείωσης του Υποσταθμού. Για το σκοπό αυτό πρέπει η ταινία της θεμελιακής γείωσης να συνδέεται κατά διαστήματα με πρόσθετα ηλεκτρόδια γείωσης καρφωμένα στο έδαφος κάτω από τα θεμέλια.

Όλες οι μετρήσεις των αντιστάσεων γειώσεων που θα πραγματοποιηθούν θα καταγραφούν στο Πρωτόκολλο Δοκιμών Γειώσεων και θα συνυπογραφούν από την Υπηρεσία και τον Ανάδοχο. Το εν λόγω πρωτόκολλο θα αποτελέσει αναπόσπαστο μέρος του Πρωτοκόλλου Προσωρινής Παραλαβής.

Ισοδυναμικό πλέγμα

Εάν δεν προδιαγράφεται διαφορετικά, στον εσωτερικό χώρο του Υποσταθμού πρέπει να κατασκευαστεί ισοδυναμικό πλέγμα γείωσης. Το πλέγμα αυτό πρέπει να εκτείνεται σε όλα τα δάπεδα των χώρων μέσης τάσης (άφιξη και μέτρηση ΔΕΗ, χώρος πεδίων μέσης τάσης, χώρος μετασχηματιστών). Το ισοδυναμικό πλέγμα στο εσωτερικό του Υποσταθμού προστατεύει το προσωπικό από τις βηματικές τάσεις.

Σε τέσσερα σημεία κάθε επιμέρους χώρου θα εξέρχονται μέχρι ύψους 50 cm, χαλύβδινα σύρματα της ίδιας διατομής με το ισοδυναμικό πλέγμα. Στο κάτω μέρος τους θα είναι συγκολλημένα με αυτό, ενώ στο πάνω μέρος τους θα συνδέονται με την περιμετρική ταινία γείωσης του χώρου.

Η περιμετρική ταινία γείωσης θα στερεώνεται στον τοίχο σε ύψος 40 cm ή 50 cm από το δάπεδο με ειδικά χάλκινα στηρίγματα. Στην ταινία γείωσης πέραν του ισοδυναμικού πλέγματος πρέπει να συνδέονται οι ακροδέκτες γείωσης των μετασχηματιστών, τα πεδία μέσης τάσης, οι εσχάρες καλωδίων μέσης τάσης, τα μεταλλικά περιβλήματα των καλωδίων, οι κόμβοι γείωσης των μεταλλικών μερών και της θεμελιακής

γείωσης και το σύστημα αλεξικεραυνών των μετασχηματιστών. Επίσης πρέπει να συνδέονται με αυτήν μέσω χάλκινου εύκαμπτου αγωγού (μπλεντάζ) όλα τα μεταλλικά μέρη του κτιρίου του Υποσταθμού (πόρτες και παράθυρα) που δεν ανήκουν στον ηλεκτρολογικό εξοπλισμό αυτού.

Γείωση προστασίας ηλεκτρολογικής εγκατάστασης

Οι συνδέσεις μεταξύ των γυμνών αγωγών θα είναι τύπου ασφαλείας και θα γίνονται ή με θερμή συγκόλληση ή με ειδικούς χάλκινους συνδετήρες. Εφόσον για την σύνδεση μεταξύ αγωγών επιλεγεί η μέθοδος με θερμή συγκόλληση, αυτή πραγματοποιείται με την τήξη των υπό σύνδεση αγωγών σε μία ενιαία μάζα και δεν επιτρέπεται η συγκόλληση των αγωγών με λιωμένο μέταλλο. Για να γίνει η σύνδεση, χρησιμοποιείται ένα ελαφρύ καλούπι από γραφίτη μέσα στο οποίο γίνεται η εξώθερμη αντίδραση της σύνδεσης. Η σύνδεση αυτή έχει ικανότητα διέλευσης ρεύματος μεγαλύτερου από το επιτρεπόμενο να διέλθει από τον αγωγό. Η σύνδεση δεν μεταβάλλεται κατά τη διάρκεια του χρόνου και αντέχει κάτω από τις πιο δυσμενείς συνθήκες περιβάλλοντος.

Σε κάθε πίνακα θα “φθάνει” καλώδιο γείωσης παράλληλα με το παροχικό καλώδιο και θα υπάρχει ένα επιπλέον τρίγωνο γείωσης από το οποίο θα αναχωρεί ένα επιπλέον καλώδιο γείωσης για τον πίνακα το οποίο θα συνδέεται και αυτό με την μπάρα γείωσης του πίνακα.

Από τον συλλεκτήριο ζυγό γειώσεως των πεδίων Χ.Τ. αναχωρούν αγωγοί γείωσης κατάλληλης διατομής προς κάθε σημείο ρευματοληψίας χωρίς να συνδέεται προς οποιαδήποτε άλλη εγκατάσταση ή σύστημα ή τον ουδέτερο. Όλα τα μεταλλικά μέρη των τοπικών πινάκων, συσκευών, μηχανημάτων, κινητήρων, φωτιστικών σωμάτων κτλ θα γειωθούν επί του συστήματος αυτού.

Η σύνδεση της εύκαμπτης πλεξίδας γείωσης (μπλεντάζ) στις πλάκες ή στα καλώδια από χαλκό και στους οργανισμούς ή τις συσκευές πρέπει να πραγματοποιηθούν, σύμφωνα με τις περιγραφές της παρούσας.

Όλοι οι ηλεκτρικοί πίνακες, πρέπει να ενωθούν με την γείωση με αγωγό J1VV (NYY), σύμφωνα με το IEC 60502, κατάλληλης διατομής, σύμφωνα με την μελέτη.

Ο αγωγός γείωσης, κατά την διέλευση από τα δομικά στοιχεία και τις υπαίθριες μεταλλικές κατασκευές, θα τοποθετηθεί σε χαλυβοσωλήνα βαρέως τύπου μέχρι το φρεάτιο, όπου θα συνδεθεί με το ηλεκτρόδιο γείωσης.

Γείωση προστασίας ουδέτερων κόμβων

Η γείωση των ουδετέρων κόμβων της Χ/Τ των μετασχηματιστών πρέπει να γίνεται υπό της παρακάτω συνθήκες:

- Ivi. Ο αγωγός γείωσης από τον ουδέτερο κόμβο μέχρι το ηλεκτρόδιο γείωσης θα είναι υποχρεωτικά μονωμένος. Η μόνωσή του πρέπει να αντέχει σε υγρό περιβάλλον
- Ivii. Τα ηλεκτρόδια γείωσης πρέπει να απέχουν από το μετασχηματιστή κατ’ ελάχιστον 25 m. Η ίδια απόσταση πρέπει να τηρείται ανάμεσα στη γείωση του ουδετέρου και αυτή των μεταλλικών μερών της εγκατάστασης, ώστε να μην υπάρχει αλληλεπίδραση ηλεκτρικών πεδίων.
- Iviii. Η αντίσταση γείωσης των ουδετέρων κόμβων πρέπει να είναι όσο το δυνατόν πιο μικρή και σε καμία περίπτωση να μην ξεπερνά τα 2 Ω.

Η γείωση προστασίας των κυψελών Μ.Τ. και των μεταλλικών μερών των μετασχηματιστών μπορεί να συνδεθεί με τη γείωση των ουδετέρων κόμβων μόνο αν προκύπτει συνολική αντίσταση γείωσης μικρότερη του 1 Ω.

Αν αυτές οι γειώσεις είναι χωριστές, οι αντιστάσεις στους γειωτές για τη Μ.Τ. και τον ουδέτερο πρέπει να είναι μικρότερες των 40 Ω και 10 Ω αντίστοιχα.

Ηλεκτρόδια γείωσης

Η έμπνευση των ηλεκτροδίων στο έδαφος προβλέπεται χωρίς εκσκαφή, δηλαδή με χρήση χειροκίνητης ή μηχανοκίνητης σφύρας. Η κορυφή των ηλεκτροδίων θα είναι επισκέψιμη με φρεάτιο ελέγχου από σκυρόδεμα διαστάσεων 300 mm x 300 mm με χυτοσιδηρό κάλυμμα.

Σε περίπτωση εδάφους με υψηλή ειδική αντίσταση και εφόσον θα κριθεί αναγκαίο από την Υπηρεσία, η αγωγιμότητα του εδάφους θα βελτιωθεί με εκσκαφή δακτυλιοειδούς τάφρου διαμέτρου 200 mm και βάθους 400 mm γύρω από κάθε ηλεκτρόδιο και με πλήρωση της τάφρου με καρβουνόσκονη.

Εάν απαιτηθούν περισσότερα ηλεκτρόδια γείωσης για την επίτευξη της απαιτούμενης αντίστασης γείωσης, θα επιζητηθεί μια ελάχιστη μεταξύ των ηλεκτροδίων απόσταση, ίση προς το διπλάσιο του ενεργού μήκους ενός μεμονωμένου ηλεκτροδίου. Επίσης, η τιμή της αντιστάσεως θα μπορεί να βελτιωθεί με την επαύξηση του μήκους ηλεκτροδίων.

Τρίγωνα γείωσης – πλάκες γείωσης

Το άνω μέρος των ράβδων κάθε τριγώνου γείωσης θα είναι επισκέψιμο μέσα σε ειδικά φρεάτια. Οι αγωγοί συνδέσεως των ράβδων θα τοποθετηθούν σε βάθος 0,60 m από την επιφάνεια του εδάφους. Αν η διάταξη του τριγώνου γειώσεως δεν δίνει την απαιτούμενη αντίσταση τότε θα επεκταθούν σε μεγαλύτερο βάθος με την χρησιμοποίηση και άλλων τριών ράβδων που θα συνδεθούν με τις προηγούμενες ώστε το τελικό μήκος των ηλεκτροδίων γειώσεως να γίνει 3 m. Εάν δεν επιτευχθεί η απαιτούμενη στάθμη γειώσεως τότε πρέπει να κατασκευαστούν πρόσθετα τρίγωνα γείωσης.

ΔΙΚΤΥΑ ΑΣΘΕΝΩΝ ΡΕΥΜΑΤΩΝ

Πεδίο Εφαρμογής - Ορισμοί

Η παρούσα Προδιαγραφή αναφέρεται στα στοιχεία μελέτης, στις προδιαγραφές κατασκευής και στα τεχνικά χαρακτηριστικά του εξοπλισμού των δικτύων φωνής (VOICE), δεδομένων (DATA) και σημάτων (SIGNALS) του έργου. Οι Προδιαγραφές των καλωδιώσεων των αντιστοίχων δικτύων αναφέρονται στην παρ. 674 της παρούσας.

Υλικά

Δίκτυο τηλεφώνων

Στο κτίριο διοίκησης των εγκαταστάσεων θα εγκατασταθεί η απαραίτητη υποδομή για την δημιουργία ενός δομημένου δικτύου φωνής και δεδομένων.

Ο κεντρικός κατανεμητής όπου και θα καταλήγει η παροχέτευση του ΟΤΕ και το τηλεφωνικό κέντρο θα εγκατασταθούν στο Κέντρο Ελέγχου (Control Room), του κτιρίου διοίκησης σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης εφαρμογής του έργου.

Προβλέπεται να υπάρχουν τηλεφωνικές παροχές που θα καταλήγουν από το τηλεφωνικό κέντρο στα σημεία που φαίνονται στα σχέδια, με τουλάχιστον δύο ζεύγη τηλεφωνικού καλωδίου από κάθε σημείο. Μία τουλάχιστον τηλεφωνική σύνδεση θα υπάρχει σε κάθε κτίριο.

Στον κατανεμητή και σε κάθε τηλεφωνική λήψη θα καταλήγει γείωση με ειδικό αγωγό σύμφωνα με τις απαιτήσεις του ΚΕΦΑΛΑΙΟΥ Δ' του νέου κανονισμού εσωτερικών τηλεπικοινωνιακών δικτύων του ΟΤΕ (Ν2280/92 ΦΕΚ 767β 31/12/92). Η γείωση αυτή θα είναι εντελώς ανεξάρτητη από τις υπόλοιπες γειώσεις των εγκαταστάσεων και θα εγκατασταθεί σε απόσταση τουλάχιστον 25 m από αυτές.

Οι εσωτερικές τηλεφωνικές εγκαταστάσεις θα εκτελεστούν με καλώδια J-Y (St)Y 2 x 2 x 0,6 mm² κατά VDE 0815 εκτός από το κτίριο διοίκησης στο οποίο θα χρησιμοποιηθεί καλώδιο UTP Category 5 ή καλύτερης. Κάθε τηλεφωνική λήψη θα καταλήγει σε τηλεφωνοδότη τύπου RJ145-IDC με προστατευτική διάταξη από υπερτάσεις. Σε κάθε σημείο εγκατάστασης τηλεφωνικής λήψης θα εγκαθίσταται και ρευματοδότης από τον πίνακα του αντίστοιχου χώρου, ώστε να είναι δυνατή η τοποθέτηση fax ή οποιασδήποτε άλλης συσκευής που χρησιμοποιεί ηλεκτρικό ρεύμα για την λειτουργία της (modem, Η/Υ, τηλεφωνητής κτλ).

Σε εξωτερικούς χώρους θα χρησιμοποιηθούν καλώδια τύπου A-2YF(L)2Y κατ' ελάχιστον 4 x 2 x 0,6 mm² κατά VDE 0816 με γέμιση από πετρελαϊκή μάζα τα οποία είναι κατάλληλα για απευθείας ή μέσα σε σωλήνα ταφή στο έδαφος.

Τηλεφωνικό κέντρο

Το τηλεφωνικό κέντρο (Τ/Κ) θα πρέπει να είναι πλήρως ηλεκτρονικό, ελεγχόμενο από ενταμιευμένο πρόγραμμα (SPC) και με επιλογικό πεδίο διέλευσης χρόνου (time division multiplexing) και ψηφιακό ζευκτικό πεδίο PCM.

Η τεχνολογία των Τ/Κ θα πρέπει να είναι τέτοια ώστε να επιτρέπει την σύνδεση σε αυτό όσο το δυνατόν περισσότερων από τις παρακάτω συσκευές (με τα λιγότερα δυνατά εξαρτήματα και διατάξεις προσαρμογής):

- Αναλογικών τηλεφωνικών συσκευών, δεκαδικής παλμοδοτικής επιλογής ή επιλογής DTMF (χωρίς οποιασδήποτε διάταξης προσαρμογής)
- Ψηφιακών τηλεφωνικών συσκευών (2 B+D)
- Ηλεκτρονικών τηλεφωνικών συσκευών HYBRID
- Οποιοδήποτε άλλων σύγχρονων αναλογικών ή ψηφιακών συσκευών

Επίσης θα πρέπει να επιτρέπει:

- Τη σύνδεσή του με σύστημα αναζήτησης προσώπων
- Την ζεύξη του με computer

- Την διαβίβαση μέσω αυτού τουλάχιστον 19,2 Kbs data

Συνοψίζοντας, το T/K δεν θα παρέχει μόνο δυνατότητες ροής και εξυπηρέτησης φωνής αλλά πληροφοριών γενικότερα (δηλ. στοιχείων, κειμένων, εικόνων κτλ.) ώστε να αποτελεί τη βάση ενός ενιαίου δικτύου επικοινωνιών.

Το τηλεφωνικό κέντρο θα πρέπει να δέχεται, στο αρχικό στάδιο, την σύνδεση σε αυτό τουλάχιστον (εκτός αν προδιαγράφεται διαφορετικά):

- 2 γραμμών κέντρου πόλης
- 8 εσωτερικών παροχών

Θα πρέπει να μπορεί να επεκταθεί σε 12/30 γραμμές και να μπορεί να εξοπλισθεί με μεταλλακτικές συσκευές.

Το τηλεφωνικό κέντρο θα πρέπει να είναι εξοπλισμένο με τις αντίστοιχες μονάδες συνεχούς αυτοελέγχου, αυτοδιάγνωσης και αυτόματης σηματοδότησης βλαβών.

Εκτός της κλασικής διάταξης ηλεκτροδότησης το T/K θα είναι εξοπλισμένο και με διάταξη αδιάλειπτου λειτουργίας που θα εξασφαλίζει την απρόσκοπτη πλήρη λειτουργία του για 4 ώρες.

Το τηλεφωνικό κέντρο θα είναι εξοπλισμένο με ειδικό τερματικό κέντρο κατανεμητή πλήρως εξοπλισμένο και κατάλληλης χωρητικότητας, στο οποίο θα καταλήγει όλο το εσωτερικό και εξωτερικό δίκτυο και στο οποίο θα είναι συνδεδεμένο εξ αρχής με τις μονάδες του T/K.

Χωρίς πρόσθετη διάταξη, το T/K θα πρέπει να δίνει στοιχεία που αναφέρονται στην εξερχόμενη και εισερχόμενη επικοινωνία και θα αφορούν (με τα κατάλληλα reports) τον έλεγχο του φορτίου του ως εξής:

- ανά γραμμή πόλης
- ανά εσωτερική παροχή
- χρόνους κατάληψης
- ανταπόκριση των τηλεφωνητών στις κλήσεις
- κατεύθυνση των κλήσεων
- οποιοδήποτε άλλο στοιχείο, η χρήση του οποίου θα βοηθά στη σωστότερη αξιοποίηση και εκμετάλλευση του T/K.

Ειδικά χαρακτηριστικά τηλεφωνικού κέντρου

Το σύστημα θα πρέπει να ακολουθεί τα εξής ειδικά χαρακτηριστικά:

- Λειτουργία με μία, περισσότερες ή καμία μεταλλακτική συσκευή νυκτερινής σύνδεσης.
- Κατηγορίες περιορισμών και δυνατοτήτων ως προς την πρόσβαση στην εξερχόμενη επικοινωνία (με ειδικότερο ενδιαφέρον στο υπεραστικό και διεθνές δίκτυο) και στη ζευκτική επικοινωνία.
- Συνοπτική σύνδεση εσωτερικών παροχών.
- Ειδικές δυνατότητες Διευθυντού / Γραμματέα.
- Εισερχόμενες διεπιλογικές κλήσεις, θα είναι δυνατόν, αν δεν απαντηθούν εντός ορισμένου χρόνου, να μεταφέρονται σε άλλη εσωτερική παροχή (που θα ορίζεται στο πρόγραμμα) ή στην μεταλλακτική τράπεζα
- Το τηλεφωνικό κέντρο θα δέχεται σύνδεση γενικής απαντητικής διάταξης στις εισερχόμενες κλήσεις (Square Connection)
- Το τηλεφωνικό κέντρο θα είναι εξοπλισμένο έτσι ώστε με την προσθήκη κοινού κασετόφωνου να δίνει μουσική και τυχόν τυποποιημένα μηνύματα στους εσωτερικούς συνδρομητές που έχουν τεθεί σε αναμονή από τη μεταλλακτική τράπεζα ή από το κέντρο αυτόματα ή από εσωτερική παροχή.
- Συντετμημένη επιλογή από μεταλλακτική τράπεζα των εσωτερικών συνδρομητών.
- Το σύστημα θα επιτρέπει συντετμημένη επιλογή κατ' ελάχιστο 50 γραμμών.

- Το σύστημα θα είναι εξοπλισμένο εξ αρχής με τα αναγκαία υλικά και προγράμματα ώστε να επιτρέπει τόσες ταυτόχρονες ώστε τα συστήματα να λειτουργούν Non-blocking και στην τελική χωρητικότητα.

Το σύστημα θα πρέπει να ακολουθεί τα εξής ειδικά χαρακτηριστικά ως προς τις εσωτερικές επικοινωνίες:

- Εισερχόμενη, διεπιλογική ή μέσω μεταλλακτικής τράπεζας επικοινωνία.
- Εξερχόμενη επικοινωνία (υπό τους περιορισμούς της κατηγορίας που υπάγεται η κάθε παροχή ως προς την εξερχόμενη επικοινωνία).
- Επικοινωνία με την μεταλλακτική τράπεζα.
- Θέση εξωτερικού συνδρομητή σε αναμονή.
- Ενδιάμεση ερώτηση.
- Μεταφορά εξωτερικής κλήσης.
- Δυνατότητα εισόδου σε συνδιάλεξη εσωτερικών ή εσωτερικών / εξωτερικών συνδρομητών με εκπομπή ειδικού σήματος.
- Κατά επιθυμία απαγόρευση δυνατότητας στην μεταλλακτική τράπεζα ή σε εσωτερική παροχή να εισέρχεται στις συνδιαλέξεις, έστω και με ειδικό προειδοποιητικό ηχόσημα.
- Δυνατότητα επανεπιλογής του τελευταίου κληθέντος αριθμού με μονοψήφιο αριθμό κλήσης, ακόμη και από συσκευή με δίσκο επιλογής.
- Δυνατότητα «μην ενοχλείτε».
- Δυνατότητα «ακολουθήσέ με».
- Δυνατότητα «κάλεσε ξανά» σε εσωτερική και εξωτερική κλήση.
- Δυνατότητα “call pick-up».
- Δυνατότητα «camp on».

Οι μεταλλακτικές τράπεζες (Μ.Τ.)θα πρέπει να έχουν τα εξής ειδικά χαρακτηριστικά:

- Υπαρξη οθόνης 48 χαρακτήρων, με τις δυνατές περισσότερες ενδείξεις για τη λειτουργία του κέντρου, κατηγορίες συνδρομητών, εξελίξεις κλήσεων, χρόνο αναμονής, έλεγχο λειτουργίας μεταλλακτικών τραπεζών Τ/Κ.
- Πλήρη επιλογή για εισερχόμενες και εξερχόμενες κλήσεις.
- Συντετηγμένη - κωδικοποιημένη επιλογή για πολλούς εξωτερικούς αριθμούς κλήσεων και εύκολη (με επιλογή μονοψήφιου αριθμού) επανεπιλογή του τελευταίου κληθέντος από την Μ.Τ. εξωτερικού συνδρομητή.
- Οδηγηση εισερχομένων κλήσεων στην νυκτερινή σύνδεση αν δεν απαντηθούν από την τηλεφωνήτρια εντός ορισμένου χρόνου.
- Επικοινωνία μεταξύ Μ.Τ.
- Αυτόματη κατανομή των κλήσεων στις Μ.Τ. (αν είναι περισσότερες από μία) είτε “μία προς μία” είτε ανάλογα με τον στιγμιαίο φόρτο της κάθε μίας.
- Δυνατότητα εξόδου της Μ.Τ. σε δεδομένη συνδιάλεξη (με σύγχρονη εκπομπή ειδικού ηχοσήματος) για επείγουσα ειδοποίηση, για όσες παροχές δεν έχουν την δυνατότητα ή έχουν την δυνατότητα αλλά δεν έχουν ενεργοποιήσει την κατάσταση της επανεπιλογής του τελευταίου κληθέντος αριθμού.
- Προσωρινή αλλαγή κατηγορίας εσωτερικού συνδρομητή ή γραμμή πόλης από την Μ.Τ.
- Δυνατότητα της Μ.Τ. να μετάσχει σε συσκέψεις.
- Η Μ.Τ. θα μπορεί να ενεργοποιεί το τυχόν υπάρχον σύστημα αυτόματης (από μαγνητόφωνο) απάντησης εισερχομένων κλήσεων ή και καταγραφή μηνυμάτων, για ομάδες γραμμών πόλης
- Θέση μέχρι 2 τουλάχιστον εξωτερικών κλήσεων σε θέση αναμονής.

Τηλεφωνικές συσκευές

Οι τηλεφωνικές συσκευές (γραφείου ή επίτοιχες) θα είναι κατασκευασμένες από ανθεκτικό σε κρούσεις θερμοπλαστικό υλικό και θα διαθέτουν πληκτρολόγιο, κουμπί γειώσεως και ρυθμιστή έντασης κουδουνισμού.

Θα συνοδεύονται με καλώδιο σύνδεσης συσκευής – τηλεφωνοδότη, για τη σύνδεση της συσκευής με τηλεφωνοδότη τύπου RJ45.

Οι τηλεφωνικές συσκευές θα είναι εγκεκριμένου τύπου από την Ε.Ε.Τ. και θα είναι του ίδιου οίκου κατασκευής με τον κατασκευαστή του τηλεφωνικού κέντρου.

Κατά τα λοιπά θα έχουν τις πιο κάτω δυνατότητες:

- Πλήκτρο επανάληψης (REDIAL) του τελευταίου αριθμού
- Πλήκτρο σήματος RECAL-FLASH
- Σύστημα επιλογής με παλμούς ή συχνότητες (PULSE/TONE)
- Διαλείμματα (παύσεις) κατά την επιλογή σε οποιαδήποτε θέση του καλούμενου αριθμού
- Ρυθμιζόμενος ήχος κλήσης

Δομημένη καλωδίωση

Βασική απαίτηση των δικτύων Δομημένης καλωδίωσης αποτελεί η τυποποίηση των υλικών και η κατασκευή τους βάσει προδιαγραφών. Υλικά εκτός προδιαγραφών δεν γίνονται δεκτά. Τα κύρια χαρακτηριστικά του δικτύου είναι τα ακόλουθα:

- lix. Το δίκτυο πρέπει να καλύπτει επιτυχώς τις απαιτήσεις των τηλεπικοινωνιακών συσκευών και ακολουθεί το κτίριο για περισσότερο από 10 χρόνια, χωρίς την ανάγκη μετατροπών.
- lx. Οι επεκτάσεις του δικτύου να είναι εύκολες χωρίς διαταραχές στο υφιστάμενο δίκτυο.
- lix. Τα υλικά του δικτύου να είναι τυποποιημένα.
- lixii. Το δίκτυο να είναι τελείως ανεξάρτητο από την τεχνολογία και την προέλευση των μηχανημάτων που θα συνδεθούν με αυτό.
- lixiii. Όλα τα μηχανήματα πλην των τερματικών συσκευών να είναι συγκεντρωμένα, ώστε η διαχείριση και η συντήρηση να γίνονται ταχύτερα και απλούστερα.
- lixiv. Η αρχιτεκτονική του δικτύου να είναι Ιεραρχικού Αστέρος, δηλαδή όλα τα καλώδια ξεκινούν από τον κατακεντρωτή και καταλήγουν στις πρίζες χωρίς ενδιάμεσες συνδέσεις ή διακλαδώσεις.

Πρότυπα δικτύων

Η κατασκευή δικτύων δομημένης καλωδίωσης πρέπει να ακολουθεί το Αμερικάνικο πρότυπο EIA/TIA 568A Commercial Building Telecommunication Wiring Standard από την επιτροπή EIA/TIA (Electronic Industry Association / Telecommunication Industry Association), το Διεθνές πρότυπο ISO/IEC 11801 και το Ευρωπαϊκό πρότυπο EN 50173.

Το δίκτυο δομημένης καλωδίωσης θα ακολουθεί με καλώδια και υλικά Class D, Cat 3 – Κατηγορία 3 (ανώτερο όριο συχνότητας 100MHz).

Κύρια υλικά κατασκευής δικτύου

Για τα καλώδια UTP (Unshielded Twisted Pair – Αθωράκιστα) και FTP (Foiled Twisted Pair – Θωρακισμένα) ισχύουν τα αναφερόμενα στην παρ. 674 της παρούσας.

- Καμπίνα καλωδίωσης και ενεργού εξοπλισμού δικτύου - Rack 19"
Η καμπίνα καλωδίωσης και εξοπλισμού θα εγκατασταθεί πλησίον του PLC του κέντρου ελέγχου ώστε να είναι δυνατή η χωρίς ενδιάμεσες συνδέσεις οπτικών ινών πρόσβαση στο καλώδιο οπτικών ινών που συνδέει τα PLC μεταξύ τους. Θα πρέπει να προβλεφθεί επαρκής χώρος για την μελλοντική εγκατάσταση διαφόρων συσκευών επικοινωνίας, σύμφωνα με τα οριζόμενα στις Ειδικές Προδιαγραφές και την Μελέτη.

Τα χαρακτηριστικά της καμπίνας καλωδίωσης είναι τα κάτωθι:

- Χαλύβδινη με ηλεκτροστατική βαφή

- Προστασία IP 55
- Επιδαπέδια στήριξη
- Διαφανή πόρτα απο κρύσταλλο ασφαλείας για προστασία.
- Κλειδαριά ασφαλείας
- Πίσω και πλαϊνά πάνελ αποσπώμενα
- Ράγες στήριξης εξοπλισμού στην εμπρόσθια και στην πίσω όψη της καμπίνας
- Εσχάρα στήριξης των καλωδίων δικτύου εντός της καμπίνας
- Εισαγωγή των καλωδίων από την βάση και να διαθέτει ρυθμιζόμενο καπάκι για το διάκενο
- Ανεμιστήρες οροφής χαμηλού θορύβου .
- Panel τροφοδοσίας πλάτους 19" με διακόπτη και φωτεινή ένδειξη με 6 ρευματοδότες Schucko
- Δυνατότητα πλευρικής σύνδεσης
- Δυνατότητα στήριξης ραφιών σταθερών ή κινητών για την τοποθέτηση μηχανημάτων ή λοιπού εξοπλισμού τηλεπικοινωνιών.
- Δυνατότητα μεταβολής του βάθους μέσω μεταβλητών ραγών στήριξης
- Πεδίο βυσματικής διαχείρισης Patch Panel 64 και 48 θέσεων RJ45 Cat 5.
 - Τύπος υποδοχής RJ45 κατά ISO 8877
 - Πλήθος υποδοχών 96
 - Κατηγορία 5 (Cat 5)
 - Πλάτος 19"
 - Ύψος 4 U (17,78 cm)
 - Τύπος συνδέσμου καλωδίου IDC 110 Type
 - Τρόπος στήριξης υποδοχής RJ45 σε τυπωμένο κύκλωμα PCB
 - Πιστοποίηση: UL 1863 (Undewriters Laboratories UL(c))
 - Τερματισμός - Pin Assignment: κατά TIA A

Το πεδίο βυσματικής διαχείρισης θα πρέπει επιπλέον να διαθέτει αρίθμηση των υποδοχών και στην όψη για την διευκόλυνση των μικτονομήσεων αλλά και στην πίσω πλευρά για διευκόλυνση κατά τον τερματισμό των καλωδίων.

Στην όψη πρέπει να έχει τυπωμένη την κατηγορία του υλικού (Cat 5) και να διαθέτει έγχρωμα ενδεικτικά για το διαχωρισμό των χρήσεων σύμφωνα με την Προδιαγραφή EIA/TIA 606.

Οι IDC Connectors στους οποίους θα τερματιστούν τα καλώδια θα πρέπει να έχουν χρωματική διάκριση για κάθε ζεύγος.

Τα τεχνικά και ηλεκτρικά χαρακτηριστικά θα πρέπει να ακολουθούν και αυτά τις γενικές Προδιαγραφές Υλικού σύνδεσης όπως αυτές αναφέρονται στο EIA/TIA 568 και στο TSB 40 A. Θα πρέπει να συνοδεύεται:

 - Έγγραφο Πιστοποίηση για UL 1863 (Undewriters Laboratories UL(c))
 - Transmission Performance Report - Category 5 Compliance
- Πλαίσια διευθέτησης καλωδίων

Τα πλαίσια πρέπει να έχουν τυποποιημένη διάσταση στο πλάτος 19" και ύψος ακέραιο πολλαπλάσιο των 44,45 mm. (1U = 44,45 mm).

Τα πλαίσια διευθέτησης καλωδίων θα πρέπει να διαθέτουν μεταλλικά ή πλαστικά άγκιστρα συγκράτησης των καλωδίων-ratch cords ώστε να συγκρατούν τις καλωδιώσεις συνδέσεως δύο ή περισσότερων πεδίων μέσα στον κατανεμητή.

- Πρίζα διπλή RJ45 Cat 5, εντοιχιζόμενη
Η πρίζα πρέπει να έχει τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

- Τύπος υποδοχής	RJ45 κατά ISO 8877
- Πλήθος υποδοχών	2
- Κατηγορία	5 (Cat 5)
- Πλάτος	80 mm
- Ύψος	80 mm

Οι διαστάσεις των παραπάνω πριζών πρέπει να είναι κατά DIN ώστε να εναρμονίζονται με τις διαστάσεις των ρευματοδοτών και να στηρίζεται σε κοινό κυτίο διακόπτου.

- Τύπος συνδέσμου καλωδίου	IDC 110 Type
- Τρόπος στήριξης υποδοχής RJ45	σε τυπωμένο κύκλωμα PCB
- Χρώματος	κατά προτίμηση Λευκό
- Πιστοποίηση	UL 1863 Undewriters Laboratories UL(c)
- Τερματισμός - Pin Assignment:	κατά TIA A

Επιπλέον θα πρέπει να διαθέτει επισήμανση αρίθμησης των υποδοχών στην όψη, να έχει τυπωμένη την κατηγορία του υλικού στην πίσω όψη (Cat5) και να διαθέτει έγχρωμα πλαστικά σήματα για να είναι ευδιάκριτο εάν στην υποδοχή συνδέεται data terminal ή voice terminal σύμφωνα με την προδιαγραφή EIA/TIA 606.

Οι IDC Connectors στους οποίους θα τερματιστούν τα καλώδια θα πρέπει να έχουν χρωματική διάκριση για κάθε ζεύγος.

Τα τεχνικά και ηλεκτρικά χαρακτηριστικά θα πρέπει να ακολουθούν και αυτά τις γενικές Προδιαγραφές Υλικού σύνδεσης όπως αυτές αναφέρονται στο EIA/TIA 568 και στο TSB 40A. Θα πρέπει να συνοδεύεται από:

- Έγγραφο Πιστοποίηση για UL 1863 (Undewriters Laboratories UL(c))
- Transmission Performance Report - Category 5 Compliance
- Κεντρικός Κατανεμητής Φωνής MTC
Ο Κεντρικός Κατανεμητής Φωνής MTC πρέπει να παρέχει άμεσα τη δυνατότητα τερματισμού 2000 ζευγών και να έχει δυνατότητα μελλοντικών επεκτάσεων (να δηλωθεί η προβλεφθείσα επέκταση) .

Ο Κεντρικός Κατανεμητής Φωνής MTC θα αποτελείται από:

- i. Το κιβώτιο κατανεμητή
- ii. Τα πλαίσια μικτονόμησης
- iii. Τις οριολωρίδες

Κιβώτιο κατανεμητή. Το Κιβώτιο κατανεμητή θα πρέπει να είναι κατασκευασμένο ως κάτωθι:

- Να είναι χαλύβδινο, βαμμένο με ηλεκτροστατική βαφή
- Να είναι κατασκευασμένο από λαμαρίνα πάχους 2 mm
- Να έχει προστασία IP 55

- Να διαθέτει 4 σημεία στήριξης στον τοίχο και δυνατότητα στήριξης στο έδαφος
- Να διαθέτει κλειδαριά ασφαλείας
- Να διαθέτει πόρτα που ανοίγει είτε δεξιά είτε αριστερά
- Να διαθέτει πλάτη στήριξης των οριολωρίδων από το ίδιο υλικό, για την ευχερή και στιβαρή ανάρτηση των οριολωρίδων.
- Ο κατασκευαστής θα πρέπει να έχει την δυνατότητα εισόδου των καλωδίων από το άνω και κάτω μέρος, ώστε να υπάρχει ευκαμψία στην επιλογή της κατεύθυνσης της εισόδου των καλωδίων, με σπές οι οποίες θα φέρουν χείλη με κατάλληλη προστασία έναντι τραυματισμού, των διερχομένων καλωδίων.
- Τα διάκενα μεταξύ της ράχης του κατασκευαστή και των οριολωρίδων καθώς και των οριολωρίδων μεταξύ τους να είναι επαρκή για την διέλευση των καλωδίων και να ευνοούν την εργασία.
- Σε περίπτωση επέκτασης του κατασκευαστή, να προβλέπεται η δυνατότητα αφαίρεσης των παρειών που εφάπτονται, για την δημιουργία ενιαίου χώρου κατασκευαστή.
- Να προβλέπεται σημείο στο οποίο να οδηγείται η γείωση προστασίας του Δικτύου και των λοιπών μεταλλικών μερών της κατασκευής.

Πλαίσια μικτονόμησης. Ο κατασκευαστής θα πρέπει να περιέχει μεταλλικά ή πλαστικά άγκιστρα συγκράτησης των καλωδίων μικτονόμησης ή των patch cords στην περίπτωση που αυτά χρησιμοποιούνται. Βοηθούν στο να συγκρατούν τις μικτονομήσεις, δηλαδή τις καλωδιώσεις συνδέσεως, δύο ή περισσότερων πεδίων μέσα στον κατασκευαστή.

Θα πρέπει η όψη των οριολωρίδων να είναι απαλλαγμένη από τα καλώδια και στις οδεύσεις τις οποίες δημιουργούνται μεταξύ των οριολωρίδων να περνούν τα καλώδια χωρίς να μπλέκονται και χωρίς να κρέμονται ελεύθερα με το φόβο να τραβηχτούν και να διακοπεί η σύνδεση.

Οριολωρίδες τερματισμού καλωδίων (Connecting blocks). Θα πρέπει να διαθέτουν επισήμανση της αρίθμησης των καλωδίων στην όψη για την διευκόλυνση των μικτονομήσεων και τον τερματισμό των καλωδίων. Πρέπει να έχει τυπωμένη την κατηγορία του υλικού (Cat 5) και θα πρέπει να διαθέτει έγχρωμα ενδεικτικά καρτελάκια για τον διαχωρισμό των χρήσεων σύμφωνα με την Προδιαγραφή ΕΙΑ/ΤΙΑ 606. Οι IDC Connectors, στους οποίους θα τερματιστούν τα καλώδια, θα πρέπει να έχουν χρωματική διάκριση για κάθε ζεύγος.

Θα πρέπει να έχουν τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

- | | |
|----------------------------|--|
| - Τύπος συνδέσμου καλωδίου | IDC 110 Type |
| - Κατηγορία | 5 (Cat 5) |
| - Χωρητικότητα σε ζεύγη | 25 (min) - 300 (max) |
| - Πιστοποίηση | UL 1863 (Undewriters Laboratories UL(c)) |
- Τα τεχνικά και ηλεκτρικά χαρακτηριστικά θα πρέπει να ακολουθούν και αυτά τις γενικές Προδιαγραφές Υλικού σύνδεσης όπως αυτές αναφέρονται στο ΕΙΑ/ΤΙΑ 568 και στο TSB 40A. Επιπλέον θα πρέπει να πληρούν τα παρακάτω:
- Να επιδέχονται καλώδια διαμετρήματος AWG 22 έως AWG 26.
 - Να παρέχεται η δυνατότητα εγκατάστασής τους με ή χωρίς βάση ανάλογα με το σημείο από το οποίο πρέπει να περάσουν τα καλώδια
 - Να υπάρχει η δυνατότητα χρησιμοποίησης Patch Cord 1,2,3 ή 4 ζευγών.

Απαραίτητα το υλικό πρέπει να συνοδεύεται από:

- Έγγραφο Πιστοποίηση για UL 1863 (Undewriters Laboratories UL(c))
- Transmission Performance Report - Category 5 Compliance

- Κατανεμητές εισαγωγής ΟΤΕ
Ο κατανεμητής εισαγωγής ΟΤΕ θα αποτελείται από:
Το κιβώτιο κατανεμητή (ως άνω)
Τα πλαίσια μικτονόμησης (ως άνω)
Τις διαχωριστικές οριολωρίδες
Οι διαχωριστικές οριολωρίδες, τερματισμού καλωδίων (Connecting blocks), θα έχουν τα παρακάτω χαρακτηριστικά:
 - Τύπος συνδέσμου καλωδίου IDC KRONE
 - Κατηγορία 5 (Cat 5)
 - Χωρητικότητα σε ζεύγη 300 (30x10)
 Επιπλέον θα πρέπει να διαθέτουν επισήμανση αρίθμησης των καλωδίων στην όψη για την διευκόλυνση των μικτονομήσεων και τον τερματισμό των καλωδίων και να ικανοποιούν τις παρακάτω απαιτήσεις:
 - Να έχουν δυνατότητα διακοπής του δευτερεύοντος και να δίνουν την δυνατότητα ελέγχου του εισερχομένου σήματος από το δίκτυο πόλης.
 - Να παρέχεται η δυνατότητα εγκατάστασής τους με ή χωρίς βάση ανάλογα με το σημείο από το οποίο πρέπει να περάσουν τα καλώδια
 - Να διαθέτουν Πιστοποίηση Ασφάλειας σύμφωνα με UL 1863
 - Να παρέχει την δυνατότητα τοποθέτησης Δευτερεύουσας Προστασίας από Υπερτάσεις και Υπερεντάσεις με χρόνο διακοπής μικρότερη του 10-6 sec και να είναι τεχνολογίας solid state για τον λόγο οτι αυτές προστατεύουν ευπαθή ψηφιακά κυκλώματα.
 - Να δίδεται η δυνατότητα διακοπής του κυκλώματος με την αφαίρεση της ασφάλειας.

Εκτέλεση Εργασιών

Δίκτυο τηλεφώνων

Η εγκατάσταση θα γίνει σύμφωνα με τους κανονισμούς του Ελληνικού Κράτους περί “Εσωτερικών Ηλεκτρικών Εγκαταστάσεων” και των κανονισμών του Ο.Τ.Ε. περί “Μελέτης, Κατασκευής, Ελέγχου και Συντηρήσεως Τηλεπικοινωνιακών Δικτύων Οικοδομών” (ΦΕΚ 260 τεύχος Β 3.4.71), “Τοποθετήσεως και Συντηρήσεως Δευτερευουσών Εγκαταστάσεων” (ΦΕΚ 269 τεύχος Β 8.4.71) και του «Νέου κανονισμού εσωτερικών τηλεπικοινωνιακών δικτύων οικοδομών» (ΦΕΚ 767 τεύχος Β 31-12-92).

Θα σχηματιστεί ένα ακτινικό τηλεφωνικό δίκτυο με κέντρο το τηλεφωνικό κέντρο που θα εγκατασταθεί στο κτίριο διοίκησης. Θα υπάρχει εφεδρεία τουλάχιστον 100% στα τηλεφωνικά καλώδια.

Οι αγωγοί από τους κατανεμητές μέχρι τις συσκευές θα είναι συνεχείς. Τυχόν αναπόφευκτες ενώσεις θα πραγματοποιούνται είτε στους κατανεμητές είτε μόνο με έγγραφη άδεια του επιβλέποντος δια συγκολλησεως ομαδικώς επί οριολωρίδων (ρεγλέτες) σε θέσεις προσιτές, μέσα σε κουτιά διακλαδώσεων.

Γενικά θα πρέπει να εξασφαλίζεται πλήρης ευχέρεια χειρισμών και εποπτεία της λειτουργίας, επιθεώρησης των εγκαταστάσεων, ελέγχου της λειτουργίας και της κατάστασής τους, συντήρησης, επισκευών και αντικατάστασης εξαρτημάτων.

Όλες οι εργασίες θα εκτελεσθούν με μεγάλη προσοχή και επιμέλεια περιοριζόμενων στο ελάχιστο των φθορών στα οικοδομικά στοιχεία.

Εγκατάσταση δικτύου δομημένης καλωδίωσης

Καμπίνες κατανεμητών με ικριώματα (Racks) 19”

Τα καλώδια θα οργανώνονται σε δέσμες με όχι περισσότερα των 24 καλωδίων 4 ζευγών. Οργανωτές patch cords πρέπει να χρησιμοποιούνται ανά 48 θύρες patch panel.

Τα καλώδια πρέπει να τοποθετούνται σε κατακόρυφες εσχάρες καλωδίων. Μεταξύ των καλωδίων τροφοδοτήσεως 220 V-50 Hz και των τηλεπικοινωνιακών που είναι εγκατεστημένα μέσα στην καμπίνα ή το rack, θα πρέπει να υπάρχει η κατά το δυνατόν μεγαλύτερη απόσταση διαχωρισμού.

Καλωδιώσεις

Τα καλώδια πρέπει να ακολουθούν καθορισμένες οριζόντιες ή κατακόρυφες διαδρομές.

Το μέγιστο επιτρεπόμενο μήκος του οριζοντίου σταθερά εγκατεστημένου καλωδίου (basic link) είναι 90 m. Οι δέσμες των καλωδίων δε μπορεί να αποτελούνται από περισσότερα από 48 καλώδια 4 ζευγών και πρέπει να στερεώνονται στις οριζόντιες διαδρομές ανά 30 cm με πλαστικά διμερή στηρίγματα (εφ' όσον δεν περιέχονται σε κλειστά κανάλια).

Το δέσιμο των καλωδίων πρέπει να γίνεται με πλαστικούς σφιχτήρες (ράντες) χωρίς να εξασκείται υπερβολική πίεση.

Τα καλώδια, όταν δεν περιέχονται σε κανάλια, πρέπει να είναι στερεωμένα κατά μήκος της διαδρομής τους. Υλικά προστασίας καλωδίων όπως χιτώνια προστασίας, πλαστικά δαχτυλίδια, ελαστικοί στυπιοθλίπτες κτλ. πρέπει να χρησιμοποιούνται για προστασία των καλωδίων από πάσης φύσης φθορές.

Τα κατακόρυφα καλώδια, όταν αποτελούν δέσμες από περισσότερα των 24 καλωδίων 4 ζευγών, πρέπει να στερεώνονται. Η στερέωση πρέπει να γίνεται κάθε 40 cm σε περιπτώσεις ανοιχτών εσχάρων, ενώ σε περιπτώσεις κλειστών καναλιών κάθε 90 cm κατά μέγιστο.

Η ελάχιστη ακτίνα καμπυλότητας για οριζόντιο καλώδιο 4 ζευγών είναι 4 φορές η διάμετρος του καλωδίου και για καλώδιο κορμού πολύζευγο, 10 φορές η διάμετρος του καλωδίου.

Τα καλώδια ισχύος θα πρέπει να έχουν φυσικό διαχωρισμό από τηλεπικοινωνιακά καλώδια τουλάχιστον κατά 6,0 cm και τουλάχιστον κατά 12,7 cm από εξαρτήματα λαμπτήρων φθορισμού.

Για καλώδια στερεωμένα στην οροφή η μέγιστη απόσταση μεταξύ σημείων στερεώσεως είναι 120 cm. Τα καλώδια δεν επιτρέπεται να στηρίζουν τίποτε άλλο εκτός από το δικό τους βάρος. Από απλά σημεία στερεώσεως μόνο 4 καλώδια 4 ζευγών επιτρέπεται να κρέμονται. Ειδικά κατασκευασμένα σημεία αναρτήσεως καλωδίων μπορούν να στηρίζουν μέχρι 48 καλώδια 4 ζευγών. Σε περιπτώσεις που περισσότερα των 48 καλωδίων 4 ζευγών πρόκειται να αναρτηθούν, τότε είναι υποχρεωτική η χρήση σύρματος ενδυνάμωσης της μηχανικής αντοχής της δέσμης ώστε τα καλώδια να μην στηρίζουν εξ' ολοκλήρου το βάρος τους και να μην επιμηκύνονται λόγω εφελκυστικών τάσεων.

Τερματισμοί

Το μήκος του συνεστραμένου ζεύγους που μπορεί να αποσυστραφεί σε ένα καλώδιο Cat 5 προκειμένου να γίνει ο τερματισμός δεν μπορεί να είναι μεγαλύτερο του 1,3 cm. Η απογύμνωση από τον μανδύα πρέπει να περιορίζεται στο ελάχιστο μήκος. Οι αγωγοί του ζεύγους δεν επιτρέπεται να έχουν τσακίσματα και κακώσεις στα σημεία τερματισμού. Μόνο υλικά τερματισμού IDC (Insulation Displacement Contact-Επαφή με μετατόπιση της μονώσεως) είναι αποδεκτά στη Δομημένη Καλωδίωση. Οι αγωγοί του ζεύγους πρέπει να είναι πολύ καλά σφηνωμένοι στις εγκοπές IDC και τα τμήματα που περισσεύουν πρέπει να κόβονται. Πρέπει να υπάρχει αρκετό εφεδρικό μήκος καλωδίου για τυχόν επανασυνδέσεις.

Το καλώδιο πρέπει να στερεώνεται και σε άλλο σημείο στον μηχανισμό της πρίζας εκτός από τις επαφές IDC.

Σε περιπτώσεις πριζών και patch panels FTP, πρέπει ο θώρακας του καλωδίου να τερματίζεται μέσω του γυμνού αγωγού συνέχειας του θώρακα, εντός των ειδικών υποδοχών.

Επιβάλλεται η χρήση τυποποιημένης ποιότητας patch cord εργασιακής κατασκευής. Εάν σε αυτή την κατηγορία των κατανομών έχει επιλεγεί η χρήση οριολωρίδων πρέπει να δίδεται ιδιαίτερη φροντίδα ώστε τα ζεύγη να μην ξεστρίβονται περισσότερο από τα επιτρεπτά όρια.

Γειώσεις

Τα κουτιά των κατανομών, πρέπει να είναι γειωμένα για την ασφάλεια του προσωπικού, σύμφωνα με τους ισχύοντες κανονισμούς ασφαλείας. Καλώδια FTP γειώνονται μόνο μέσω του patch panel και όχι από άλλα ενδιάμεσα σημεία του καλωδίου ή της πρίζας.

Τα patch panels γειώνονται σε ειδικό αγωγό γείωσης επάνω στον οποίο συνδέεται επίσης το σώμα του ικριώματος, το κουτί, οι πόρτες κτλ. Οι συνδέσεις γίνονται με πολύκλινα καλώδια γειώσεων ελαχίστης διατομής 2,5 mm². Ο αγωγός της γείωσης του κουτιού ή του ικριώματος (Rack) συνδέεται σε κάποιο κύριο σημείο γείωσης της ηλεκτρικής εγκαταστάσεως με πολύκλινα καλώδια γειώσεων ελαχίστης διατομής 6 mm².

Στην περίπτωση που υπάρχουν στο δίκτυο πολλές γειώσεις πρέπει να είναι ισοδυναμικές ή να μην υπάρχει μεταξύ τους διαφορά τάσης μεγαλύτερη του 1V RMS.

Σήμανση

Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δίδεται στη διευθέτηση και την σήμανση των καλωδίων και των σημείων τερματισμού, με ιδιαίτερη έμφαση στους κατανεμητές.

Πρέπει το δίκτυο να είναι εύκολα αναγνωρίσιμο, για να ελαχιστοποιούνται τα προβλήματα που μπορεί να δημιουργηθούν. Για την σήμανση του δικτύου πρέπει να ακολουθείται η προδιαγραφή ANSI/TIA/EIA-606 με ιδιαίτερη έμφαση στα εξής:

- Ixn. Τα διάφορα πεδία του κατανεμητού πρέπει να είναι σαφώς διαχωρισμένα και να φέρουν ευκρινή σήμανση.
- Ixvi. Τα patch panels και οι πρίζες πρέπει να φέρουν ετικέτες με την ταυτότητά του και εάν απαιτείται και με την χρήση τους.
- Ixvii. Τα καλώδια πρέπει να φέρουν πινακίδες ή ειδικά εξαρτήματα σήμανσεως και στην άκρη της πρίζας και στην άκρη του patch panel. Δεν επιτρέπεται η σήμανση με μαρκαδόρο επάνω στο καλώδιο.
- Ixviii. Όλες οι σήμανσεις πρέπει να είναι διαρκείς και ευανάγνωστες.

Δοκιμές αποδοχής

Το δίκτυο πρέπει μετά την εγκατάσταση να ελέγχεται και το σχετικό πρωτόκολλο να το συνυπογράφουν ο Ανάδοχος και η Υπηρεσία. Στις δοκιμές πρέπει να λαμβάνονται υπόψη τα παρακάτω:

- Οι δοκιμές πρέπει να γίνονται σύμφωνα με την οδηγία EIA/TIA TSB67.
- Το μηχάνημα ελέγχου πρέπει να είναι προγραμματισμένο και να ανταποκρίνεται στην παραπάνω οδηγία.
- Η διακρίβωση (καλιμπράρισμα) πρέπει να έχει γίνει σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστού.
- Το δίκτυο πρέπει να ελέγχεται 100%.

Δίκτυο PLC

Για την επικοινωνία των PLC θα εγκατασταθεί ένα βραγχοειδές δίκτυο οπτικών ινών εξωτερικού χώρου. Όπως περιγράφεται στην σχετική προδιαγραφή, το δίκτυο των PLC θα χρησιμοποιήσει κατά μέγιστο 4 οπτικές ίνες για την διασύνδεση δύο κόμβων του δικτύου. Το υπόγειο καλώδιο οπτικών ινών προβλέπεται να συνίσταται από τουλάχιστον 6 διαφορετικές οπτικές ίνες, ώστε:

- να υπάρχουν ανά πάσα στιγμή εφεδρικές οπτικές ίνες για το δίκτυο των PLC
- να είναι δυνατή, οποιαδήποτε στιγμή αυτό απαιτηθεί, η μεταφορά διαφόρων σημάτων (audio/video/μετρήσεις, κτλ.) από και προς το κέντρο ελέγχου, μέσω αυτών των οπτικών ινών. Στην περίπτωση ύπαρξης τέτοιας ανάγκης θα πρέπει να εγκατασταθεί εξοπλισμός μετατροπής οπτικού / ηλεκτρικού σήματος, σύμφωνα με τις συγκεκριμένες ανάγκες, χωρίς να απαιτούνται εκτεταμένες χρωματολογικές εργασίες.

ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΛΕΓΧΟΥ

Πεδίο Εφαρμογής - Ορισμοί

Η παρούσα Προδιαγραφή αναφέρεται στο σύνολο του εξοπλισμού (hardware), ο οποίος θα εγκατασταθεί για τον έλεγχο λειτουργίας των εγκαταστάσεων και την ανάπτυξη του σχετικού λογισμικού (software).

Υλικά

Όλα τα τμήματα του επί μέρους εξοπλισμού πρέπει να είναι συμβατά μεταξύ τους και πρέπει να είναι βιομηχανικά προϊόντα κατασκευαστών πιστοποιημένων κατά ISO 9001, με αποδεδειγμένη καλή και αξιόπιστη λειτουργία σε παρόμοια έργα και έγκριση CE.

Γενικά

Οι μικροελεγκτές είναι ηλεκτρονικές συσκευές (μικροϋπολογιστές) οι οποίοι μπορούν να ελέγχουν την λειτουργία μηχανημάτων, βάση του προγράμματος που γράφεται για αυτό τον σκοπό και μεταφέρεται με την χρήση Η/Υ στον μικροελεγκτή. Μπορούν να είναι είτε συμπαγείς μονάδες (compact system) είτε μονάδες που απαρτίζονται από ένα σύνολο επιμέρους μονάδων (modular system) που συνιστούν έναν προγραμματιζόμενο λογικό ελεγκτή – PLC. Μπορούν να λειτουργούν σε βιομηχανικό περιβάλλον και χρειάζονται ελάχιστη ή καθόλου συντήρηση. Παρέχουν μεγάλη αξιοπιστία στον έλεγχο της λειτουργίας των μηχανημάτων που ελέγχουν και επίσης παρέχουν την δυνατότητα ελέγχου και χειρισμού των μηχανημάτων αυτών από απόσταση (σε συνεργασία με κλασικούς υπολογιστές οι οποίοι «τρέχουν» ειδικό λογισμικό για την υλοποίηση του στόχου αυτού).

Συμπαγείς μικροελεγκτές τύπου compact

Οι μικροελεγκτές του τύπου αυτού μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε εφαρμογές μικρής έκτασης (όπως ο έλεγχος της λειτουργίας κάποιου μηχανήματος ή ενός αντλιοστασίου). Οι μικροελεγκτές του τύπου αυτού θα πρέπει να πληρούν τις παρακάτω ελάχιστες απαιτήσεις (αν δεν προδιαγράφεται διαφορετικά):

- Τάση λειτουργίας 12 ή 24 V DC ή εναλλακτικά 230V AC (ανάλογα με την περίπτωση ή την μελέτη).
- Θερμοκρασία λειτουργίας 0°C έως +55°C και σχετική υγρασία περιβάλλοντος για λειτουργία 5%...95%.
- Ελάχιστη διαθέσιμη μνήμη προγράμματος 2kB.
- Δυνατότητα διατήρησης της τιμής των χρονικών μετά την διακοπή τροφοδοσίας του μικροελεγκτή.
- Ύπαρξη γρήγορων εισόδων με συχνότητα τουλάχιστον 2 kHz.
- Δυνατότητα προστασίας του προγράμματος με κωδικό.
- Ύπαρξη οθόνης για τον έλεγχο της συσκευής.
- Δυνατότητα χρήσης εξωτερικής μνήμης (τύπου EPROM) για την διατήρηση του προγράμματος, με δυνατότητα εύκολης επαναφοράς αυτού στην μνήμη του μικροελεγκτή.
- Ύπαρξη ρολογιού πραγματικού χρόνου (Real Time Clock) ώστε να είναι δυνατός ο προγραμματισμός λειτουργιών βάση πραγματικού χρόνου.
- Δυνατότητα διατήρησης του χρόνου του ρολογιού πραγματικού χρόνου μετά από διακοπή της τάσης τροφοδοσίας για τουλάχιστον 70 ώρες.
- Ελάχιστος αριθμός ψηφιακών εισόδων (γαλβανικά απομονωμένων): 8
- Ελάχιστος αριθμός αναλογικών εισόδων (γαλβανικά απομονωμένων): 2
- Ελάχιστος αριθμός ψηφιακών εξόδων (γαλβανικά απομονωμένων τύπου ρελέ): 4
- Τάση των ψηφιακών εισόδων 12 ή 24 V DC ή εναλλακτικά 230V AC.
- Σήματα αναλογικών εισόδων 0...10 V DC ή 4...20 mA.
- Ιδιοκατανάλωση <12 W.
- Δυνατότητα τοποθέτησης σε ράγα 35mm (DIN rail).

- Πιστοποίηση για την Ευρωπαϊκή Ένωση (CE-marking).
- Ηλεκτρομαγνητική θωράκιση σύμφωνη με EN 55022 Class B.
- Δυνατότητα προγραμματισμού με υπολογιστή και με πλήκτρα που θα βρίσκονται πάνω στην μονάδα για τον σκοπό αυτό (για αλλαγές στις παραμέτρους του προγράμματος).
- Περιβάλλον χρήσης της εφαρμογής προγραμματισμού: Windows NT, ME, 2000, XP ή Windows Vista.

Προγραμματιζόμενοι λογικοί ελεγκτές (PLC) – μικροελεγκτές τύπου modular

Κάθε Περιφερειακός Σταθμός Ελέγχου (ΠΣΕ) είναι μία προγραμματιζόμενη μονάδα αυτοματισμού (Προγραμματιζόμενος Λογικός Ελεγκτής, PLC) η οποία αποτελείται από ανεξάρτητες, εναλλάξιμες κάρτες (modular system). Ειδικότερα για την επικοινωνία-διασύνδεση με το περιβάλλον (συλλογή πληροφοριών και αποστολή εντολών), το PLC θα διαθέτει τυποποιημένες κάρτες (modules):

- ψηφιακών εισόδων (DI) για την συλλογή πληροφοριών τύπου ON-OFF από επαφές RELAY ελεύθερες δυναμικού. Οι κάρτες ψηφιακών εισόδων θα είναι των 16 εισόδων τουλάχιστον η κάθε μία και θα λειτουργούν στα 24 V DC. Θα υπάρχει δε γαλβανική απομόνωση με το εσωτερικό κύκλωμα του προγραμματιζόμενου ελεγκτή (PLC).
- ψηφιακών εξόδων (DO) για την αποστολή εντολών σε κατάλληλες μονάδες. Οι κάρτες ψηφιακών εξόδων θα είναι των 16 εξόδων τουλάχιστον η κάθε μία και θα λειτουργούν στα 24 V DC. Η δυνατότητα εξόδου της κάθε εισόδου θα είναι 500 mA. Η κάρτα θα αυτοπροφυλάσσεται από υπερεντάσεις και υπερτάσεις και θα έχει γαλβανική απομόνωση από το εσωτερικό κύκλωμα του PLC.
- αναλογικών εισόδων (AI) για την συλλογή μετρήσεων από όργανα τα οποία παρέχουν αναλογικό σήμα. Οι κάρτες αναλογικών εισόδων θα είναι 2 ή 8 εισόδων με γαλβανική απομόνωση κάθε εισόδου από το εσωτερικό κύκλωμα του PLC και ανάλυση 12 bit τουλάχιστον. Γίνονται δεκτά και σήματα από άλλες βιομηχανικές τυποποιήσεις 0-10 V DC ή απευθείας από θερμοαντιστάσεις.
- αναλογικών εξόδων (AO) για την ρύθμιση ειδικών μονάδων. Οι κάρτες αναλογικών εξόδων θα είναι 2 ή 4 εξόδων με λειτουργία στην περιοχή 0/4...20 mA με ανάλυση 11 bit τουλάχιστον, με προστασία βραχυκύκλωσης και γαλβανική απομόνωση από το εσωτερικό κύκλωμα του PLC. Όλα τα καλώδια που φτάνουν στα PLC απαγορεύεται να συνδέονται απ' ευθείας στις κάρτες, αλλά θα τερματίζουν σε αριθμημένες κλεμμοσειρές του κάθε πίνακα.

Εκτός από τα παραπάνω, τα PLC θα έχουν την δυνατότητα επικοινωνίας, ενημέρωσης και προγραμματισμού από τον κεντρικό Η/Υ του Κεντρικού Συστήματος Ελέγχου (ΚΕΛ). Το βιομηχανικό δίκτυο μεταξύ των ΠΣΕ πρέπει να είναι τεχνολογίας RS 485 αλλά εκτός κτιριακών εγκαταστάσεων θα οδεύει μέσω οπτικής ίνας για λόγους ανοσίας από τοπικές υπερτάσεις (π.χ. κεραυνούς, σφάλμα ως προς γη της Μ.Τ.) και για απαλειφή των επιπτώσεων των παρεμβολών από ηλεκτρομαγνητικό θόρυβο. Η οπτική ίνα πρέπει να είναι συμβατή με τις εγκαταστάσεις industrial Ethernet των προγραμματιζόμενων ελεγκτών που θα επιλεγούν.

Εάν δεν προδιαγράφεται διαφορετικά, η τοπολογία του δικτύου θα είναι "αστέρα" με εγκατάσταση οπτικού "συγκεντρωτή" (HUB) ο οποίος θα παραλαμβάνει τις πληροφορίες από τους ΠΣΕ.

Όλα τα PLC θα είναι του ίδιου κατασκευαστή και θα διαφέρουν μόνο ως προς το πραγματικό πλήθος των αναλογικών και ψηφιακών εισόδων και εξόδων που απαιτείται ανάλογα με τις ανάγκες κάθε εγκατάστασης. Ο πηγαίος κώδικας θα είναι δυνατόν να "φορτωθεί" σε όλα χωρίς μεταφράσεις (source code compatible)

Κάθε PLC θα διαθέτει τροφοδοτικό τάσης εισόδου 230V AC με σταθεροποιημένη τάση εξόδου, προστασία από βραχυκύκλωμα της εξόδου, γαλβανική απομόνωση πρωτεύοντος και δευτερεύοντος κυκλώματος και λοιπά χαρακτηριστικά σύμφωνα με τις απαιτήσεις του εξοπλισμού.

Θα πρέπει να παραδοθούν όλα τα PLC με διαθέσιμη εφεδρεία 20% σε σημεία ελέγχου για να καλυφθούν μελλοντικές ανάγκες. Εξ' άλλου, ο Ανάδοχος (πριν την θέση της εγκατάστασης σε αποδοτική λειτουργία) πρέπει να παραδώσει στην Υπηρεσία για κάθε δέκα (10) ίδιες εγκατεστημένες κάρτες (ψηφιακές ή αναλογικές) μία (1) επιπλέον ως ανταλλακτικό. Στην περίπτωση που οι εγκατεστημένες κάρτες ίδιου τύπου δεν καλύπτουν τα δέκα (10) τεμάχια (π.χ. ειδικές κάρτες για θερμοαντιστάσεις κτλ.) ο Ανάδοχος θα πρέπει να παραδώσει μία (1) εφεδρική κάρτα.

Όλα τα προγράμματα θα είναι γραμμένα σε μη πτητικό μέσο (non volative) EPROM, EEPROM, FLASH EPROM, χωρίς να είναι απαραίτητη η χρήση μπαταρίας για την συντήρηση των δεδομένων. Μόνο για το ρολόι πραγματικού χρόνου θα είναι απαραίτητη η μπαταρία, αλλά το ρολόι πραγματικού χρόνου θα συγχρονίζεται μέσω του κεντρικού PLC.

Κάθε PLC πρέπει να έχει τα εξής τεχνικά χαρακτηριστικά:

- Τα προγράμματα λειτουργίας του ελεγκτή θα πρέπει να μπορούν να αποθηκευτούν εναλλακτικά σε μνήμη RAM, EPROM ή EEPROM για τη διατήρηση των στοιχείων της μνήμης RAM και του προγράμματος του ελεγκτή και την επαναφορά του προγράμματος εύκολα και χωρίς την χρήση ηλεκτρονικού υπολογιστή σε περίπτωση για οποιονδήποτε λόγω χαθεί η μνήμη. Η εναλλακτική τοποθέτησή τους θα πρέπει να γίνεται με απλό και γρήγορο τρόπο χωρίς να απαιτούνται ειδικά εργαλεία ή μεταφορά της συσκευής σε εργαστήριο.
- Ο ελεγκτής θα είναι κατασκευασμένος με τρόπο ώστε να μπορεί να επεκτείνεται με πρόσθεση ανεξάρτητων μονάδων εισόδου/εξόδου (modular). Η επέκταση του ελεγκτή θα πρέπει να γίνεται με απλό τρόπο χωρίς να απαιτούνται ειδικά εργαλεία ή μεταφορά της συσκευής σε εργαστήριο.
- Η μνήμη του ελεγκτή θα πρέπει να έχει μέγεθος 96 kbytes τουλάχιστον για πρόγραμμα και δεδομένα.
- Ο τυπικός χρόνος εντολής θα πρέπει να είναι τουλάχιστον 0.1μs για bit operation και 0.2μs για word operation.
- Η οργάνωση των προγραμμάτων λειτουργίας του ελεγκτή θα γίνεται με προγράμματα δομημένα σε ενότητες.
- Ο ελεγκτής θα είναι σύμφωνος με το IEC 1131 και θα υποστηρίζει τις παρακάτω εντολές:
 - Διαδικές λογικές πράξεις (AND, OR, NOT)
 - Σύγκριση για ισότητα, ανισότητα, μεγαλύτερο, μικρότερο, μεγαλύτερο ή ίσο, μικρότερο ή ίσο
 - Αριθμητικές πράξεις (16 bit πράξεις μέχρι και εύρεση τετραγωνικής ρίζας)
 - Απαρίθμηση
 - Set/Reset εσωτερικών σημαίων και εξόδων
 - Ολίσθηση κατά θέσεις δεξιά ή αριστερά
 - Χρονικά καθυστέρησης ενεργοποίησης / απενεργοποίησης, παλμού
 - Σύγκριση
 - Μανδάλωση (RS, Flip-Flop)
 - Διακλάδωση υπό συνθήκη και χωρίς συνθήκη
 - Πράξεις επί πινάκων
 - Μεταφορά ελέγχου σε υποπρογράμματα
 - Στιγμιαία διέγερση των εξόδων (pulse output)
 - Κατά τον προγραμματισμό θα πρέπει να υπάρχει η δυνατότητα να δίνονται λογικές εκφράσεις, οι οποίες να περιέχουν συνδυασμό όλων των παραπάνω εντολών, υπό την μορφή παρενθέσεων
- Η συσκευή θα πρέπει να υποστηρίζει τουλάχιστον 256 απαριθμητές για εσωτερικά γεγονότα και τουλάχιστον 256 εσωτερικά χρονικά για μέτρηση περιόδων.
- Η συσκευή θα πρέπει να υποστηρίζει τουλάχιστον 2048 εσωτερικές σημαίες για εσωτερικά γεγονότα ή δεδομένα, να έχει μπαταρία για διατήρηση των στοιχείων της RAM και ενσωματωμένο ρολόι πραγματικού χρόνου.
- Ο προγραμματιζόμενος ελεγκτής θα διαθέτει θύρα σύνδεσης με φορητό μικροϋπολογιστή (συσκευή προγραμματισμού) για επιτόπιο ή από απόσταση:

- ON LINE-Προγραμματισμό ή αλλαγή παραμέτρων
- ON LINE-Παραγωγή διαγνωστικών μηνυμάτων για αντιμετώπιση σφαλμάτων
- Θα παρέχει ένδειξη καταστάσεως κάθε ψηφιακής εισόδου/εξόδου με LED και δυνατότητα προσομοίωσης (SIMULATION) κάθε ψηφιακής και αναλογικής εισόδου/εξόδου.
- Οι κάρτες ψηφιακών εισόδων θα έχουν τάση εισόδου 24 V DC και προστασία από υπερτάσεις.
- Οι ψηφιακές έξοδοι θα είναι 24 V DC κατ' ελάχιστον 500 mA, ενώ οι αναλογικές εισοδοί θα διαθέτουν διακριτική ικανότητα (resolution) τουλάχιστον 12 bits, προστασία από υπερτάσεις, ανίχνευση κομμένου καλωδίου αισθητηρίου και δυνατότητες επιλογής (π.χ. με jumpers) του αναλογικού σήματος (π.χ. 0/4...20 mA, ±10 V κτλ.).
- Είναι επιτρεπτή η αντικατάσταση του κεντρικού PLC με μορφή κάρτας για IBM συμβατό. Στην περίπτωση αυτή η κάρτα του επεξεργαστή θα τοποθετηθεί σε ανεξάρτητο passive backplane με δικό του κουτί (case) και τροφοδοτικό. Στον (ή στους) server θα είναι εγκατεστημένο το απαραίτητο προσαρμοστικό (interface) για την σύνδεση με το passive backplane ώστε να ενισχυθεί η αξιοπιστία της λύσης.
- Η κάρτα σειριακής επικοινωνίας RS 232 είτε RS 485 C/TTY του PLC θα έχει τα εξής χαρακτηριστικά:
 - Ταχύτητα μετάδοσης τουλάχιστον 9.600 bits/sec
 - Μηνύματα είτε σταθερού είτε μεταβλητού μήκους (μέχρι 255 bytes)
 - Ύπαρξη επιπρόσθετου ελέγχου επεκτεταμένης ισοτιμίας (parity), δηλαδή έλεγχος ισοτιμίας όχι μόνο σε επίπεδο byte αλλά και σε επίπεδο μηνύματος.
 - Στην περίπτωση αδυναμίας επικοινωνίας πρέπει να επαναλαμβάνονται οι προσπάθειες (πλήθος προσπαθειών και ρυθμός επανάληψης καθοριζόμενο από τον χρήστη) και επιπλέον να προσδιοριστούν το συγκεκριμένο είδος σφάλματος επικοινωνίας.
 - Ύπαρξη δυνατότητας προγραμματισμού της προτεραιότητας κάθε συσκευής για την αποφυγή συγκρούσεων στην περίπτωση ταυτόχρονης εκπομπής.

Η συσκευή προγραμματισμού του PLC θα είναι φορητός υπολογιστής βιομηχανικού τύπου και θα υποστηρίζει:

- Περιβάλλον προγραμματισμού τύπου MS-Windows Vista ή νεώτερο
- Προγραμματισμό (on line και off line) των προγραμματιζόμενων ελεγκτών. Ο προγραμματισμός να είναι δυνατός να γίνεται με λίστα εντολών, σχέδια εντολών και λογικά διαγράμματα.
- Παραγωγή τεκμηρίωσης των προγραμμάτων (printouts, cross reference).
- Προγραμματισμός όλων των υποστηριζόμενων τύπων μνημών που θα χρησιμοποιηθούν (EPROM/EEPROM)
- Παρακολούθηση λειτουργίας προγραμμάτων (on line) ανεύρεση σφαλμάτων και διορθώσεις.
- Διαγνωστικά μηνύματα για αντιμετώπιση σφαλμάτων ή βλαβών του προγραμματιζόμενου ελεγκτή.

Επικοινωνιακός εξοπλισμός

Η αρχή λειτουργίας των τοπικών δικτύων δύναται να είναι είτε Master – Slave είτε token passing. Η κάρτα επικοινωνίας θα ελέγχει όλη την ροή πληροφορίας και την ανταλλαγή δεδομένων με άλλους μικροελεγκτές ή με ηλεκτρονικούς υπολογιστές με διάφορα πρωτόκολλα επικοινωνίας. Θα μπορεί να γίνει μεταφορά δεδομένων από και προς κάθε σταθμό στο δίκτυο.

Οι μονάδες αυτές θα πρέπει να διαθέτουν ανεξάρτητο επεξεργαστή επικοινωνίας ώστε να μην επιβαρύνουν με καθυστερήσεις τον κύκλο εκτέλεσης του προγράμματος του μικροελεγκτή με το οποίο συνεργάζονται. Επίσης θα πρέπει να διαθέτουν σύστημα ελέγχου της ορθότητας μεταφοράς των δεδομένων στο εξωτερικό σύστημα με το οποίο επικοινωνούν (ύπαρξη ελέγχου ισοτιμίας (parity) κλπ.).

Σειριακή επικοινωνία (Serial Communication)

Η επικοινωνία του τύπου αυτού θα βασίζεται στα τυποποιημένα πρωτόκολλα σειριακής επικοινωνίας RS232C, TTY, RS422/RS485. Οι κάρτες που θα υλοποιούν μια τέτοιου τύπου επικοινωνία θα πρέπει να πληρούν τις παρακάτω προδιαγραφές:

- Τα υποστηριζόμενα πρωτόκολλα χαμηλού επιπέδου υλοποίησης της επικοινωνίας (Implemented protocols) θα πρέπει να είναι τουλάχιστον τα ASCII και 3964.
- Θα παρέχεται η δυνατότητα τροποποίησης των παραμέτρων επικοινωνίας (Transmission Rate, Parity, Stop bit) με την χρήση ειδικού προγράμματος ή μέσω ειδικών για την εργασία αυτή μικροδιακοπών.
- Θα υποστηρίζουν ελάχιστο ρυθμό μετάδοσης δεδομένων (Transmission Rate) ίσο με 9,6 kBit/sec.
- Ύπαρξη ενδεικτικής λυχνίας απεικόνισης της βλάβης της κάρτας (Fault ή Error).
- Ύπαρξη ενδεικτικών λυχνιών απεικόνισης της κατάστασης λειτουργίας (Transmitting – Receiving).
- Η σύνδεση του καλωδίου επικοινωνίας πάνω στην μονάδα θα γίνεται με την χρήση τυποποιημένων βυσμάτων σειριακής επικοινωνίας (9-pin ή 15-pin sub-D male ή female connector), ώστε να είναι εύκολη και γρήγορη η αντικατάσταση της μονάδας σε περίπτωση βλάβης.
- Θα υπάρχει γαλβανική απομόνωση της θύρας επικοινωνίας από το υπόλοιπο σύστημα του μικροελεγκτή.

Επικοινωνία Profibus (Profibus DP Communication)

Η επικοινωνία του τύπου αυτού θα βασίζεται στο τυποποιημένο πρωτόκολλο επικοινωνίας Profibus DP (Master ή Slave). Οι κάρτες που θα υλοποιούν μια τέτοιου τύπου επικοινωνία θα πρέπει να πληρούν τις παρακάτω προδιαγραφές:

- Θα υποστηρίζουν μέγιστο ρυθμό μετάδοσης δεδομένων (Transmission Rate) ίσο με 12 MBit/sec και ελάχιστο ρυθμό μετάδοσης δεδομένων τουλάχιστον ίσο με 9,6 kBit/sec.
- Ύπαρξη ενδεικτικής λυχνίας απεικόνισης της βλάβης της κάρτας (Fault ή Error).
- Ύπαρξη ενδεικτικής λυχνίας απεικόνισης της κατάστασης λειτουργίας.
- Υποστήριξη συνδέσεων πάνω στο δίκτυο Profibus τουλάχιστον 16.
- Μέγιστη απόσταση: 1,2 km χωρίς αναμεταδότη.
- Η σύνδεση του καλωδίου επικοινωνίας πάνω στην μονάδα θα γίνεται με την χρήση τυποποιημένων βυσμάτων, ώστε να είναι εύκολη και γρήγορη η αντικατάσταση της μονάδας σε περίπτωση βλάβης.
- Θα υπάρχει γαλβανική απομόνωση της θύρας επικοινωνίας από το υπόλοιπο σύστημα του μικροελεγκτή.

Κάρτες για υλοποίηση επικοινωνίας Ethernet (Industrial Ethernet Communication)

Η επικοινωνία του τύπου αυτού θα βασίζεται στο τυποποιημένο πρωτόκολλο επικοινωνίας υπολογιστών Industrial Ethernet με χρήση των πρωτοκόλλων επικοινωνίας TCP/IP και UTP με αμφίδρομη επικοινωνία (full duplex) και ταχύτητα μεταφοράς δεδομένων 10/100 Mbits/sec .

Οι κάρτες που θα υλοποιούν μια τέτοιου τύπου επικοινωνία θα πρέπει να πληρούν τις παρακάτω προδιαγραφές:

- Θα υποστηρίζουν μέγιστο ρυθμό μετάδοσης δεδομένων (Transmission Rate) ίσο με 100 MBit/sec και ελάχιστο ρυθμό μετάδοσης δεδομένων τουλάχιστον ίσο με 10 MBit/sec.
- Ύπαρξη ενδεικτικής λυχνίας απεικόνισης της βλάβης της κάρτας (Fault ή Error).
- Ύπαρξη ενδεικτικών λυχνιών απεικόνισης της κατάστασης λειτουργίας (transmitting – receiving).
- Υποστήριξη ενεργών συνδέσεων (simultaneously operable connections) πάνω στο δίκτυο τουλάχιστον 5.

- Η σύνδεση του καλωδίου επικοινωνίας πάνω στην μονάδα θα γίνεται με την χρήση τυποποιημένων βυσμάτων (RJ45), ώστε να είναι εύκολη και γρήγορη η αντικατάσταση της μονάδας σε περίπτωση βλάβης.
- Θα υπάρχει γαλβανική απομόνωση της θύρας επικοινωνίας από το υπόλοιπο σύστημα του μικροελεγκτή.

Συσκευές επικοινωνίας από απόσταση (GSM modem)

Οι συσκευές αυτές είναι ηλεκτρονικές συσκευές οι οποίες, χρησιμοποιώντας τα δίκτυα κινητής τηλεφωνίας, μπορούν να αποστείλουν μικρά μηνύματα κειμένου (SMS) σε κάποιους αριθμούς κινητών τηλεφώνων ενημερώνοντας τον κάτοχο του κινητού αυτού τηλεφώνου για κάποια κρίσιμα προβλήματα ή καταστάσεις στην λειτουργία κάποιου σταθμού.

Οι συσκευές αυτές διασυνδέονται με το σύστημα αυτοματισμού και ελέγχονται απ' αυτό σχετικά με το πότε και σε ποιόν αποδέκτη θα στείλουν μήνυμα SMS. Θα πρέπει να πληρούν τις παρακάτω ελάχιστες απαιτήσεις:

- Δυνατότητα σύνδεσης και με όλα τα δίκτυα κινητής τηλεφωνίας (συχνότητες 900MHz και 1800MHz).
- Δυνατότητα αυτόματου «Login» με το δίκτυο κινητής τηλεφωνίας με το οποίο συνεργάζονται σε περίπτωση διακοπής και επανόδου της τάσης τροφοδοσίας τους.
- Δυνατότητα αποθήκευσης του αριθμού «PIN» της κάρτας SIM την οποία χρησιμοποιούν για την σύνδεση τους με το δίκτυο κινητής τηλεφωνίας.
- Δυνατότητα ελέγχου της λειτουργίας τους με παλμούς (καθορισμένης διάρκειας και αριθμού) σε ειδικές για τον σκοπό αυτό εισόδους και μέσω σειριακής θύρας με πρωτόκολλο RS232 (v.24/v28) και baud rate τουλάχιστον 19.200bps από τον μικροελεγκτή με τον οποίο συνεργάζονται.
- Ισχύς εξόδου του πομπού του μόντεμ: 2W για το δίκτυο των 900MHz, 1W για το δίκτυο των 1.800MHz.
- Δυνατότητα οπτικού ελέγχου της κατάστασης λειτουργίας τους με ενδεικτικές λυχνίες για τις ακόλουθες τουλάχιστον καταστάσεις: ένδειξη τροφοδοσίας, ένδειξη σύνδεσης με το δίκτυο κινητής τηλεφωνίας, ένδειξη σήματος του δικτύου κινητής τηλεφωνίας, ένδειξη αποστολής δεδομένων στο δίκτυο κινητής τηλεφωνίας.

Κεντρικός υπολογιστής – θέσεις εργασίας – περιφερειακά

Ο κεντρικός υπολογιστής (server) θα είναι υπεύθυνος για τις επικοινωνίες του συστήματος και θα λειτουργεί ως πλήρες fault-tolerant, ενώ παράλληλα θα έχει τον ρόλο Θέσης Εργασίας στον ΚΕΛ.

Κεντρικός Υπολογιστής

Γενικά χαρακτηριστικά συστήματος:

- Τεχνολογία/Αρχιτεκτονική είτε RISC είτε Pentium III ή νεότερο, με τουλάχιστον δύο κεντρικές μονάδες επεξεργασίας, με δυνατότητες αναβάθμισης του προσφερόμενου μοντέλου
- Το λογισμικό συστήματος θα επαρκεί για αριθμό on-line χρηστών που απαιτείται για τη συγκεκριμένη εγκατάσταση.
- Θα υπάρχει δυνατότητα επέκτασης του ίδιου μοντέλου σε περισσότερους – πολλαπλούς επεξεργαστές

Ειδικά χαρακτηριστικά συστήματος:

- Επεξεργαστής PENTIUM i3 ή νεότερος
- Απαιτούμενη ελάχιστη κεντρική μνήμη 4 Gb με δυνατότητα επέκτασης.
- Χωρητικότητα (formatted capacity) μαγνητικών δίσκων ≥ 350 Gb με δυνατότητα επέκτασης.
- Οι controllers των δίσκων θα είναι τύπου SATA
- DVD-ROM drive πενηνταδιπλής (52x) ταχύτητας
- Κάρτα γραφικών με ανάλυση 1280x1024 με τουλάχιστον 32 bit χρώματα στα 75 Hz.
- Χειριστήριο (MOUSE) για μετακίνηση του αλφαριθμητικού και γραφικού δρομέα.

Οθόνη γραφικών:

- Εγχρωμη οθόνη 22 in υψηλής ανάλυσης και διακριτικότητας, με τουλάχιστον 1680 x 1050 pixels στα 75 Hz
- Δυνατότητα προγραμματιζόμενης διαμόρφωσης οθόνης και δυνατότητες ZOOM, PAN, SPLIT SCREEN MODE κτλ στην κάρτα γραφικών

Σταθμοί ή Θέσεις εργασίας (ΘΕ)

Οι Θέσεις Εργασίας θα λειτουργούν ως Clients.

Εκτυπωτής Dot Matrix

Θα εγκατασταθεί τουλάχιστον ένας (1) εκτυπωτής με τα εξής χαρακτηριστικά:

- Πλάτος εκτύπωσης: 132 χαρακτήρες στα 10 cpi
- Ταχύτητα: ≥ 300 cps
- Buffer το ελάχιστο 30 kB RAM
- Μέσος χρόνος μεταξύ διαδοχικών βλαβών (MTBF): 5.000 ώρες
- Υποστήριξη πλήρους ελληνολατινικού αλφαβήτου (256 ASCII)
- Διακριτικότητα μεγαλύτερη από 1056 σημεία (DOTS) ανά γραμμή
- Η εγκατάσταση καθενός θα γίνει μέσα σε ειδικό ηχοαποροφητικό διαφανές κάλυμα

Εκτυπωτές τύπου laser

Θα εγκατασταθεί τουλάχιστον ένας (1) εκτυπωτής με τα εξής χαρακτηριστικά, κατ' ελάχιστον:

- Εγχρωμη σχεδίαση
- Μέγεθος χαρτιού A4
- Πολλαπλά μέσα σχεδίασης (χαρτί, διαφάνεια, κτλ.)
- Επικοινωνία με τον Η/Υ μέσω θύρας USB
- Μέγεθος μνήμης ≥ 32 Mb, επεκτάσιμη
- Ανάλυση τουλάχιστον 2.400 x 600

Τροφοδοτικό αδιάλειπτης Παροχής (UPS)

Στον ΚΕΛ θα τοποθετηθεί ένα σύστημα μη διακοπτόμενης ηλεκτρικής τροφοδότησης που θα ενεργοποιείται αυτόματα όταν υπάρχει διακοπή ρεύματος και το οποίο θα καλύπτει όλο τον εξοπλισμό που θα εγκατασταθεί στον ΚΕΛ για 20 λεπτά. Το UPS θα έχει κάρτα επικοινωνίας με τον κεντρικό υπολογιστή και θα διαθέτει θερμική προστασία, προστασία από υπερτάσεις, δυνατότητα λειτουργίας με διακυμάνσεις της τάσεως $\pm 20\%$, αυτόματη μεταγωγή από το δίκτυο της ΔΕΗ. Στον κεντρικό υπολογιστή θα λειτουργεί και το αντίστοιχο πρόγραμμα για το ομαλό κλεισμό του, λόγω διακοπής της τροφοδοσίας του UPS από την ΔΕΗ.

Το σύνολο της εν λόγω εγκατάστασης αδιάλειπτης παροχής θα είναι αντιπαρασιτικού βαθμού N και VDE 0875/7.71. Θα έχει αντικεραυνική προστασία σύμφωνη με το πρότυπο ANSI/IEEE C62.41 Category A & B και ANSI/IEEE C62.45

Λειτουργικό σύστημα

Τα ελάχιστα χαρακτηριστικά που θα πρέπει να πληροί το προσφερόμενο λειτουργικό σύστημα του κεντρικού υπολογιστή και κάθε σταθμού εργασίας του ΚΕΛ, είναι τα εξής

- Λειτουργικό σύστημα UNIX ή Windows NT, τελευταίας έκδοσης με υποστήριξη X-Windows.
- Συμβατότητα Λειτουργικού συστήματος UNIX με: IEEE 1003.1, 1003.2, POSIX ISO 9945/1 90, X/OPEN, FIPS 151-1, OSF.
- Υποστήριξη πλήρους ελληνολατινικού set 256 χαρακτήρων.
- Πλήρης υποστήριξη των εργαλείων ανάπτυξης.
- Απαιτούμενη licence για αριθμό χρηστών ≥ 10 για τον κεντρικό Η/Υ του ΚΕΛ ενώ για κάθε σταθμό εργασίας του ΚΕΛ απαιτούμενη licence για αριθμό χρηστών ≥ 4 . Επιπλέον μία licence για Full Development.

- Υποστήριξη ιδεατής μνήμης (τεχνικής Segmentation και Paging).
- Δεν πρέπει να υπάρχουν περιορισμοί στον αριθμό των tasks που τρέχουν ταυτόχρονα σε περιβάλλον BATCH, INTERACTIVE, TRANSACTION PROCESSING, MANY COMPILERS, DATA ENTRY, DB INQUIRES/UPDATES, PROGRAM CREATION.
- Καθορισμός προτεραιοτήτων στους τύπους επεξεργασίας BATCH, INTERACTIVE, TRANSACTION PROCESSING.
- Λογιστική καταγραφή και χρέωση για εμφάνιση και δραστηριότητες των χρηστών.
- Προστασία και ασφάλεια (security & protection) τουλάχιστον σε επίπεδο συστήματος, συνόλου αρχείων, συγκεκριμένου αρχείου, χρήστη, ομάδας χρηστών.
- Επαναλειτουργία μετά από διακοπή ρεύματος.
- Καταγραφή αλλαγών, προσθηκών κτλ σε αρχεία για τον μετέπειτα έλεγχο, επαναφορά κτλ (Auditing, Recovery).
- Ταυτόχρονη αποθήκευση (back-up) με κανονική λειτουργία του συστήματος.
- Δυνατότητα ενεργοποίησης TEST για το σύστημα και το δίκτυο επικοινωνιών on-line και off-line.
- Υποστήριξη της τυποποίησης χαρακτήρων (Character Set) ΕΛΟΤ 928 ή νεότερου. Συμβατότητα με προσωπικούς υπολογιστές, εκτυπωτές κτλ.
- Υποστήριξη-συνεργασία με το προβλεπόμενο-απαιτούμενο λογισμικό επικοινωνιών.

Εκτέλεση Εργασιών

Η εγκατάσταση των μικροελεγκτών (μαζί με τα περιφερειακά τους και τις συνεργαζόμενες συσκευές) θα γίνεται μέσα στους ηλεκτρικούς πίνακες της εγκατάστασης ή άλλους ειδικούς για τον σκοπό αυτό και θα στερεώνονται σ' αυτούς πάνω σε τυποποιημένες ράγες. Η τοποθέτηση των εξαρτημάτων μέσα στους πίνακες θα γίνεται με τρόπο τέτοιο ώστε να διασφαλίζεται η άψογη λειτουργικότητα του συστήματος, καθώς και η καλαίσθητη εμφάνιση του πίνακα.

Οι αγωγοί που υλοποιούν την εσωτερική διασύνδεση των περιφερειακών του μικροελεγκτή θα είναι τύπου H05V-K (πρώην NYAF 1 mm²) και θα οδεύουν μέσα στον πίνακα μέσα σε πλαστικά, διάτρητα κανάλια, διαστάσεων ικανοποιητικών για κάθε περίπτωση με πληρότητα το πολύ μέχρι 75% της συνολικής των καναλιών αυτών. Ανάλογα με το δυναμικό τους θα έχουν διαφορετικό χρώμα. Τα αναλογικά σήματα (εισόδων και εξόδων) θα μεταφέρονται από τις αντίστοιχες κάρτες του μικροελεγκτή μέχρι τις κλέμμες διασύνδεσης με τα εξωτερικά καλώδια, με καλώδιο τύπου LiYCY(TP) 1x2x0,5 mm² (θωρακισμένο καλώδιο 1 ζεύγους).

Όλες οι εξωτερικές προς τον πίνακα τοποθέτησης του μικροελεγκτή καλωδιώσεις θα ξεκινούν από ειδικές κλεμμοσειρές του πίνακα αυτού και θα οδεύουν προς τα εξωτερικά όργανα, μηχανήματα, ή πίνακες. Οι κλεμμοσειρές θα χωρίζονται μεταξύ τους ανάλογα με τον τύπο του σήματος ή την τιμή της τάσης στην οποία βρίσκονται. Οι εξωτερικές καλωδιώσεις θα εισέρχονται στον πίνακα του μικροελεγκτή και μέσω ειδικών διάτρητων καναλιών διέλευσης θα φτάνουν μέχρι την κλεμμοσειρά σύνδεσης τους. Οι αγωγοί των καλωδίων αυτών θα φέρουν σήμανση σύμφωνα με τα αναφερόμενα στην προδιαγραφή των ηλεκτρικών πινάκων, ίδια με την αρίθμηση του σημείου από το οποίο ξεκινούν (σήμανση κλέμμας). Όλα τα καλώδια αυτά θα φέρουν ανεξίτηλη σήμανση πάνω τους, όμοια μ' αυτή που φαίνεται στα σχέδια ώστε να είναι εύκολος ο εντοπισμός τους σε περίπτωση βλάβης.

Κατά τα λοιπά θα ισχύουν οι σχετικές προδιαγραφές των ηλεκτρικών πινάκων και των ηλεκτρολογικών υλικών.

Τα προγράμματα εφαρμογής, μέσα από το περιβάλλον του λειτουργικού συστήματος, πρέπει να επιτελούν τη λειτουργία τηλεελέγχου και τηλεχειρισμού του συστήματος καθώς και τη διαχείριση των πληροφοριών χρησιμοποιώντας τις δυνατότητές του και τη σχετική βάση δεδομένων. Τα προγράμματα εφαρμογής πρέπει να είναι πλήρως συμβατά με το υφιστάμενο λογισμικό. Η κατάσταση του Συστήματος θα απεικονίζεται στην οθόνη του κεντρικού υπολογιστή και των υπολογιστών των Θέσεων Εργασίας (ΘΕ).

Για την ανάπτυξη των γραφικών εφαρμογών πρέπει να χρησιμοποιηθούν:

- Οποιαδήποτε γλώσσα προγραμματισμού με οπτικό περιβάλλον ανάπτυξης εφαρμογών και δυνατότητα παραγωγής κώδικα μηχανής (native compiled code). Οι γλώσσες προγραμματισμού που παράγουν εκτελέσιμα προγράμματα που λειτουργούν με μορφή interpreter ή παράγουν ενδιάμεσο κώδικα (π.χ. p code) δεν γίνονται αποδεκτές.
- Τα εργαλεία προγραμματισμού που παρέχει το Σύστημα DBMS

Τα προγράμματα πρέπει να χρησιμοποιούν την ελληνική γλώσσα για την επικοινωνία με τον χρήστη και να είναι απλά στην χρήση τους διότι θα τα χειρίζεται προσωπικό μη ειδικευμένο στην πληροφορική. Ως εκ τούτου όλες οι εφαρμογές για τις διάφορες θέσεις εργασίας (ΘΕ) πάνω στο δίκτυο θα πρέπει να αναπτυχθούν σε εύχρηστο περιβάλλον εργασίας κάνοντας εκτενή χρήση όλων των γραφικών δυνατοτήτων που αυτό παρέχει όπως «παράθυρα», χρήση του «ποντικιού» κτλ.

Ο χρήστης πρέπει να οδηγείται μέσω πινάκων επιλογών (menus και sub-menus) στις επί μέρους λειτουργίες του συστήματος, χωρίς να απαιτείται η από μέρους του απομνημόνευση κωδικών, προγραμμάτων ή εντολών του λειτουργικού συστήματος. Η δομή της Βάσεως Δεδομένων, η προσθήκη ή αφαίρεση εγγραφών, ο καθορισμός των διαφόρων παραμέτρων, η καταχώρηση των πληροφοριών (process variables), ο συσχετισμός μεγεθών, η αλλαγή τιμών και γενικά η όλη διαχείριση του συστήματος πρέπει να γίνεται μέσω διαλογικών προγραμμάτων στην ελληνική γλώσσα, χωρίς να απαιτείται η χρήση εντολών του λειτουργικού συστήματος ή του RDBMS.

Θα πρέπει να προβλέπονται έλεγχοι αποδοχής (VALIDATION) για τις νεοεισαχθείσες τιμές. Η αλλαγή των τιμών θα πιστοποιείται στον εκτυπωτή του Κεντρικού Συστήματος Ελέγχου (ΚΕΛ) με αναγραφή της παλαιάς και νέας τιμής, την ώρα, την ημερομηνία και τον κωδικό χειριστή.

Η διαχείριση (δημιουργία και ενημέρωση) των αρχείων αυτών, τα οποία περιέχουν τόσο τον ενεργό χαρακτηρισμό των συλλεγόμενων σημάτων ως προς την ιεράρχηση, την προτεραιότητα κτλ. όσο και τις ενεργές τιμές (ισχύουσες σταθερές) παραμετρικών μεγεθών, θα γίνεται κεντρικά στον υπολογιστή του ΚΕΛ, ή μετά από εκχώρηση δικαιωμάτων και από τις ΘΕ.

Βασική αρχή κατά την ανάπτυξη του λογισμικού εφαρμογής των Περιφερειακών Σταθμών Ελέγχου (ΠΣΕ) πρέπει να είναι η αποφυγή, σταθερών τιμών μεγεθών στον πηγαίο κώδικα. Αντί των σταθερών πρέπει να προβλεφθεί η ανάγνωση των τιμών από αρχεία, ώστε το σύστημα να είναι ευπροσάρμοστο και ευέλικτο ανάλογα με τις ανάγκες και την αποκτώμενη εμπειρία από τη λειτουργία των εγκαταστάσεων του έργου (δηλ. παραμετρική εισαγωγή τιμών). Λύσεις που απαιτούν επέμβαση στον πηγαίο κώδικα (source code), recompilation και relink σαν μέσο αναπροσαρμογής μεγεθών ή συσχετισμό μεταξύ τους, δεν γίνονται αποδεκτές.

Οι συλλεγόμενες πληροφορίες (μετρήσεις, μεταβολές καταστάσεων, συναγερμοί, διαγνωστικά μηνύματα κτλ.) θα γνωστοποιούνται στον χειριστή και θα καταχωρούνται στον σκληρό δίσκο για περαιτέρω επεξεργασία. Το λογισμικό εφαρμογής θα έχει τη δυνατότητα αρχειοθέτησης των προς επεξεργασία πληροφοριών, τόσο για σύντομο, όσο και για μακρό χρονικό διάστημα (π.χ. έτος).

Τεύχος Τεκμηρίωσης

Ο Ανάδοχος, πριν από την έναρξη ανάπτυξης του λογισμικού των ΠΣΕ και του λογισμικού του ΚΕΛ οφείλει να υποβάλλει στην Υπηρεσία επίβλεψη του έργου για έγκριση Τεύχος Τεκμηρίωσης για το λογισμικό κάθε Περιφερειακού Σταθμού Ελέγχου και του ΚΕΛ.

Στα Τεύχη Τεκμηρίωσης θα γίνεται αναλυτική παρουσίαση των διατάξεων αυτοματισμού κάθε επιμέρους ΠΣΕ, καθώς επίσης και των βασικών λειτουργιών του SCADA. Τα παραπάνω πρέπει να είναι σύμφωνα με τις γενικές απαιτήσεις, που καθορίζονται στη παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή. Πέραν των Τευχών Τεκμηρίωσης τα παραπάνω θα παρουσιαστούν στην Υπηρεσία και με εποπτικό τρόπο. Η Υπηρεσία έχει το δικαίωμα εντός ευλόγου χρόνου να ζητήσει συμπληρώσεις και τυχόν βελτιώσεις.

Ο Ανάδοχος δεν δικαιούται καμίας παράτασης ή πρόσθετης αμοιβής για τις πιο πάνω περιγραφείσες υποχρεώσεις του προκειμένου να εξασφαλίσει την έγκριση για εγκατάσταση του υπ' αυτού προτεινόμενου λογισμικού.

Σύστημα διαχείρισης βάσης δεδομένων (RDBMS)

Όλες οι μετρήσεις και οι πληροφορίες που συλλέγονται από τους ΠΣΕ, που είναι συνδεδεμένοι με το σύστημα τηλε-ελέγχου και τηλεχειρισμού, θα πρέπει να επεξεργάζονται, αποθηκεύονται και

διαχειρίζονται από ένα σύστημα διαχείρισης βάσης δεδομένων (RDBMS) που θα υπάρχει στον Κεντρικό Η/Υ (Server). Η ίδια βάση δεδομένων θα υπάρχει και στον Stand-by Κεντρικό Η/Υ (Server), όταν αυτός προβλέπεται, ο οποίος θα λειτουργεί σαν πλήρες fault taulerant σύστημα με τον Κεντρικό Η/Υ ενώ οι άλλοι σταθμοί εργασίας θα έχουν Client-RDBMS.

Το λογισμικό που θα προσφερθεί πρέπει να καλύπτει κατ' ελάχιστον τις παρακάτω απαιτήσεις:

- Υποστήριξη Συνταγών:
Απαιτείται η δυνατότητα υποστήριξης των παραπάνω, η αποθήκευση δηλαδή στον DataBase Server έτοιμων διαδικασιών για την εκτέλεση συνηθισμένων εργασιών, καθώς και η υπό συνθήκες ενεργοποίησή τους.
- Μηχανισμοί Ακεραιότητας των Δεδομένων:
Απαιτείται να υποστηρίζονται αυτόματοι μηχανισμοί προστασίας δεδομένων, να υπάρχει δηλαδή η δυνατότητα ορισμού κανόνων οι οποίοι ενεργοποιούνται αυτόματα κάτω από συγκεκριμένες συνθήκες και εκτελούν ένα σύνολο διορθωτικών ενεργειών.
- Μηχανισμοί εκκίνησης βάσης συμβάντων:
Απαιτείται να διατίθενται κατάλληλοι μηχανισμοί για την επικοινωνία με άλλες εφαρμογές όταν εκπληρωθούν ορισμένες συνθήκες (π.χ. όταν μία τιμή ξεπεράσει κάποιο όριο).
- Μηχανισμοί ασφάλειας των Δεδομένων:
Απαιτείται να υποστηρίζεται πλήρως η διαδικασία δημιουργίας αντιγράφων των δεδομένων (Back Up) κατά τη διάρκεια λειτουργίας του Συστήματος.
- Τεχνικές μείωσης του Input/Output:
Απαιτείται να υποστηρίζονται τεχνικές για την ελαχιστοποίηση του απαραίτητου Input/Output. Εξ' άλλου θα πρέπει να υπάρχουν στοιχεία από το SQL3 Standard και να παρέχεται δυνατότητα αποθήκευσης και επεξεργασίας δεδομένων πολυμέσων στο RDBMS Το λογισμικό πρέπει να διαθέτει "ευφυείς" μηχανισμούς βελτιστοποίησης των ερωτήσεων (Intelligent Query Optimizer).

Λογισμικό τηλεέλεγχου-τηλεχειρισμού

Η κατάσταση του συστήματος θα απεικονίζεται γραφικά στην οθόνη των Η/Υ τόσο των Κεντρικών όσο και των Θέσεων και θα καταχωρείται στα αντίστοιχα αρχεία. Το πακέτο λογισμικού SCADA που θα εγκατασταθεί στους Η/Υ θα πρέπει να είναι γενικά σύμφωνο με τα παρακάτω:

- Να είναι ανοικτής αρχιτεκτονικής και να δύνανται να επικοινωνεί με μεγάλο αριθμό προγραμματιζόμενων ελεγκτών (PLC) διαφορετικού τύπου και κατασκευαστών
- Να διαθέτει άμεση βοήθεια (on-line help) ώστε να δίνει απάντηση σε οποιαδήποτε απορία του χρήστη, με ένα απλό χειρισμό του "ποντικιού" (mouse) και δυνατότητα για σχόλια (hints)
- Να αναβαθμίζεται εύκολα στο μέγιστο αριθμό μεταβλητών χωρίς να χάνονται προηγούμενα δεδομένα
- Να αναπτύσσονται γρήγορα και εύκολα οι γραφικές οθόνες της εγκατάστασης με τα δυναμικά στοιχεία αυτών.
- Γρήγορη ανανέωση δυναμικών παραστάσεων ακόμη και εάν το λογισμικό ανταλλάσσει δεδομένα με την εγκατάσταση (on-line configuration)
- Να διαθέτει βιβλιοθήκη αντικειμένων όπως αντλίες, βαλβίδες, πίνακες, όργανα, μπουτόν, κομβία επιλογής κτλ., τα οποία θα τροποποιούνται, θα εμπλουτίζονται και θα αποθηκεύονται εύκολα στην βιβλιοθήκη
- Να διαθέτει την δυνατότητα λειτουργίας σε "hot backup - fault tolerant"
- Να διαθέτει γλώσσα εντολών (command language) ώστε να παρέχει την δυνατότητα δημιουργίας απλών ή σύνθετων ακολουθιών εντολών καθώς και την επεξεργασία αριθμητικών και αλφαριθμητικών πράξεων
- Να διαθέτει την ικανότητα γραφικών παραστάσεων με γραφήματα πραγματικού χρόνου και ιστορικά (real time and historical trending)
- Να είναι πολυδιεργασιακό (multi-tasking)

- Να επικοινωνεί και να ανταλλάσσει δεδομένα με τις γνωστότερες σχεσιακές βάσεις δεδομένων σε πραγματικό χρόνο (real time)
- Να διαθέτει δυνατότητα στατιστικού ελέγχου διεργασίας να ενημερώνει τους χειριστές για οποιαδήποτε παρέκκλιση από τα στατιστικά δεδομένα και να προβαίνει σε κατάλληλη διορθωτική ενέργεια.
- Να διαχειρίζεται τα σήματα συναγεμίων (καταγραφή, παρουσίαση, εκτύπωση, στατιστική ανάλυση)
- Να διαθέτει τουλάχιστον πέντε επίπεδα πρόσβασης στο πρόγραμμα και 64 τουλάχιστον διαφορετικούς κωδικούς πρόσβασης.
- Να είναι εύκολη η εκμάθησή του ώστε ακόμη και ο μη έμπειρος χρήστης μέσα σε σύντομο χρονικό διάστημα να γνωρίζει όλα τα βασικά στοιχεία του προγράμματος και να είναι ικανός να δημιουργήσει τις οθόνες εξομοίωσης του συστήματος που επιθυμεί ώστε να εμφανίζεται όλη η εγκατάσταση γραφικά στην οθόνη του Η/Υ με τον πιο ρεαλιστικό τρόπο
- Να είναι λογισμικό τουλάχιστον 32 bit και να τρέχει σε WIN NT ή UNIX workstation.

Εφόσον πρόκειται για επέκταση υφιστάμενων εγκαταστάσεων ο Ανάδοχος του έργου, πέραν των ανωτέρων, οφείλει να λάβει υπόψη του κάθε στοιχείο ή πληροφορία που κρίνει απαραίτητο ώστε να εξασφαλίζεται η συμβατότητα νέων και παλαιών εγκαταστάσεων για τη εύρυθμη λειτουργία του συνόλου του έργου.

Λογισμικό επικοινωνίας

Συνίσταται σύστημα οθονών θα ακολουθεί την δομή αντεστραμμένου δέντρου. Στην αρχική / κεντρική οθόνη (Ρίζα) θα παριστάνεται γραφικά το σύνολο της εγκατάστασης. Εδώ θα απεικονίζονται φιλτραρισμένες οι πληροφορίες που αφορούν κάθε ΠΣΕ όπως:

- Ύπαρξη επικοινωνίας με τον ΠΣΕ.
- Αναγνωρισμένη έλλειψη επικοινωνίας με τον ΠΣΕ.
- Λειτουργία έστω και μίας κινητήριας μονάδας στην περιοχή ευθύνης του ΠΣΕ.
- Όλες οι κινητήριες μονάδες υπό τον ΠΣΕ σε στάση.
- Βλάβη έστω και μίας μονάδας στην περιοχή ευθύνης του ΠΣΕ.
- Επίπεδο τιμών των δύο-τριών πιο σημαντικών μεγεθών της περιοχής του ΠΣΕ.
- Πρόβλημα στην διεργασία (π.χ. μια μονάδα απαραίτητη στην διεργασία δεν είναι στην αυτόματη επιλογή και δεν έχει σφάλμα σαν μονάδα).

Κάθε μία υπό-οθόνη που αφορά την περιοχή του κάθε ΠΣΕ και πρέπει να παριστά:

- Σχηματικό διάγραμμα της εγκατάστασης ευθύνης του ΠΣΕ
- Γραφική παρουσίαση όλων των ηλεκτροδοτούμενων μονάδων, της μεταξύ τους σύνδεσης και άλλων βασικών στοιχείων
- Κάθε μονάδα θα συνοδεύεται από την κωδική της ονομασία
- Πλαίσια σταθερού κειμένου (π.χ. πινακίδες, σχόλια)
- Πίνακες παραμετροποιήσεων
- Πεδία δυναμικά μεταβαλλόμενων τιμών (αναλογικά π.χ. μπάρες και ψηφιακά π.χ. ενδεικτικά, μετρητές)
- Σημάνσεις κατάστασης μονάδων (λειτουργία, σφάλμα, επιλογή σε αυτόματο, εκτός, χειροκίνητο ή τηλεχειρισμό)

Με την προσέγγιση και παραμονή του δείκτη του ποντικιού πάνω από υπό έλεγχο αντικείμενο θα παρουσιάζονται σε «αναβλύζον παράθυρο» (pop up) πληροφορίες με διαρκή ενημέρωση (κατ' ελάχιστο: ώρες λειτουργίας, τελευταία πέντε σφάλματα με την ημερομηνία τους, πέντε τελευταίες ενεργοποιήσεις, στάσεις, στάθμη παραμέτρου που επηρεάζεται από το αντικείμενο).

Με πάτημα του ποντικιού με τον δείκτη πάνω από το υπό έλεγχο αντικείμενο (mouse up) θα ανοίγει το παράθυρο τηλεχειρισμών. Ανάλογα με τα δικαιώματα του κάθε χρήστη θα είναι δυνατή ή όχι η θέση της μονάδας σε τηλε-εκκίνηση ή τηλε-στάση ή η λειτουργία σε χρονοπρόγραμμα ή η ενημέρωση του πίνακα παραμετροποιήσεων με νέες τιμές.

Σε άλλο παράθυρο θα παρουσιάζονται οι πληροφορίες για τα όργανα. Σε κάθε οθόνη οργάνου θα αναφέρονται τα στοιχεία του οργάνου (κωδικός, κατασκευαστής, σειριακός αριθμός, ημερομηνία προηγούμενης και επόμενης συντήρησης, περιοχή μέτρησης, τελευταίες πέντε ενημερώσεις, σφάλματα) και θα εμφανίζεται το διάγραμμα των μετρήσεων του οργάνου. Σε κάθε διάγραμμα θα απεικονίζονται η μέγιστη, ελάχιστη και μέση τιμή των μετρήσεων και χρωματισμένες με ιδιαίτερο χρώμα οι περίοδοι με παραβίαση τιμής ενημέρωσης και τιμής συναγερμού. Με χρήση παράθυρου επιλογών θα μπορεί να υπερθέσει ο χειριστής άλλα διαγράμματα για να γίνει πιο κατανοητή η διαδικασία.

Οι εξουσιοδοτημένοι χρήστες θα μπορούν να ανοίξουν το ιστορικό αρχείο καταγραφών για να δουν διαγράμματα παρελθόντων ημερών.

Σε ξεχωριστό παράθυρο θα παρουσιάζονται οι σημάνσεις σφαλμάτων, συναγερμών κτλ. Θα χωρίζονται σε τουλάχιστον τρία επίπεδα:

- Επίπεδο ενημέρωσης π.χ.:
 - Κάποιος τοπικά στον ΠΣΕ έθεσε την μονάδα σε επιλογή εκτός
 - Η δεξαμενή έχει υπερβεί κατά την "τιμή ενημέρωσης" την τιμή μιας παραμέτρου.
- Επίπεδο βλάβης π.χ.:
 - Κάποια κινητήρια μονάδα έχει σφάλμα υπερέντασης
 - Νερό στο δοχείο λαδιού υποβρύχιας αντλίας
 - Όργανο κατά τον αυτοδιαγνωστικό έλεγχο ανακάλυψε σφάλμα
- Επίπεδο συναγερμού π.χ.:
 - Η δεξαμενή έχει υπερβεί την "τιμή συναγερμού" μιας παραμέτρου
 - Η στατιστική ανάλυση αναγνωρίζει σοβαρή παρέκκλιση.
 - Κάθε ομάδα συναγερμών θα έχει διαφορετικό χρωματισμό κατά γραμμή. Όταν αναγνωρίζεται από τον χρήστη η παρουσία βλάβης ή συναγερμού θα αντιγράφεται ο συναγερμός σε επόμενη γραμμή σε άλλο χρωματισμό με νέα ημερομηνία και ώρα.
 - Ανά γραμμή θα καταγράφεται ο κωδικός της μονάδας, ο κωδικός της ενημέρωσης, βλάβης ή συναγερμού, η ημέρα, η ώρα, ο κωδικός των χειριστών σε σύνδεση, ο αύξων αριθμός παρουσίας της βλάβης ή συναγερμού την περίοδο των τελευταίων επτά ημερών (μικρό κυκλικό αρχείο επτά ημερών).

Η άφιξη ενημέρωσης δεν απαιτεί αναγνώριση από τον χρήστη. Μόλις έχουμε άρση ενημέρωσης θα γίνεται αυτόματα η αναγνώριση από το σύστημα.

Το σύστημα θα πρέπει να υποστηρίζει τις παρακάτω αναφορές:

- Ενεργοί συναγερμοί
- Ιστορικό συναγερμών οριζόμενου εύρους από τον χρήστη.
- Εκτύπωση διαγραμμάτων
- Ενέργειες που εκτέλεσε κάποιος συγκεκριμένος χρήστης σε παραμετροποιήσιμο βάθος χρόνου.
- Στατιστικά εμφάνισης βλαβών
- Ψηφιακές τιμές οργάνων σε παραμετροποιήσιμο βάθος χρόνου.
- Ώρες λειτουργίας κινητήρων
- Κατανάλωση ενέργειας
- Εργασίες συντήρησης που πρέπει να εκτελεστούν
- Αριθμός εκκίνησης κινητήρων

Πρέπει να σημειωθεί ότι οι τελικές αποχωρήσεις όλων των οθονών θα γίνουν με τη σύμφωνη γνώμη της Υπηρεσίας.

Βάση δεδομένων

Στην βάση δεδομένων θα υπάρχουν τα παρακάτω είδη αρχείων:

- Προσωρινό αρχείο ημέρας
- Μικρό κυκλικό αρχείο επτά ημερών
- Αρχείο μηνός
- Αρχείο έτους

Το αρχείο ημέρας θα είναι συνέχεια ανοικτό για την αλληλεπίδραση με την διαδικασία και θα έχει μήκος δύο ημέρες. Οι τιμές του θα ενημερώνουν τα άμεσες ανταπόκρισης διαγράμματα (on line) και τα παράθυρα συναγερωμένων, βλαβών, χειρισμών. Μόλις το αρχείο ημέρας φτάσει στην ώρα 00.00 θα αντιγράφει το αρχείο της προηγούμενης ημέρας σε νέο αρχείο που θα αποτελέσει μέρος του αρχείου μηνός και μέρος της μαγνητικής ταινίας αντίγραφου ασφαλείας εβδομάδας.

Το αρχείο μηνός αποτελεί την βάση για την εκτός διεργασίας επεξεργασία στοιχείων (batch processing). Στα μέλη αυτού του αρχείου μπορεί να διαταχθεί επεξεργασία στατιστική, γραφικής απεικόνισης. Στο τέλος του μήνα θα συμπυκνώνεται και θα αποτελεί μέρος του αρχείου έτους.

Κάθε μήνα θα αντιγράφεται σε μη σβέσιμη μορφή (CD Recordable). Η χρήση του αρχείου έτους είναι κυρίως για στατιστική ανάλυση.

Η συμπύκνωση θα επιτευχθεί με την παρακάτω διαδικασία:

- Κάθε σφάλμα ή χειρισμός θα μετρηθεί πόσες φορές παρουσιάζεται ανά εβδομάδα και αυτή η πληροφορία μόνο θα περάσει στο αρχείο έτους
- Κάθε καταγραφή αναλογικού μεγέθους θα απλουστευθεί με την καταχώρηση στο αρχείο μόνο των χρονικών στιγμών και των τιμών που η καμπύλη άλλαξε κατεύθυνση στο διάγραμμα ημέρας.

Λογισμικό διαχείρισης ηλεκτρικής ενέργειας και συντήρησης

Στο ΚΕΛ πρέπει να εγκατασταθεί λογισμικό για την οικονομικότερη λειτουργία των ηλεκτρολογικών εγκαταστάσεων. Αρχικά θα εγκατασταθεί σε κάθε πίνακα, μετά τον γενικό διακόπτη Όργανο Ανάλυσης Ηλεκτρικής Παροχής και Κατανάλωσης (ΟΑΗΠΚ). Το ΟΑΗΠΚ θα καταγράφει κατ' ελάχιστο:

- Την τάση κάθε φάσης
- Την ένταση κάθε φάσης
- Το συνημίτονο του πίνακα
- Την στιγμιαία απορροφούμενη ισχύ του πίνακα
- Την κατανάλωση ενέργειας του πίνακα σε kWh
- Θα συγχρονίζεται με τον παλμό 15λεπτου της ΔΕΗ (εναλλακτικά μέσω δικτύου)

Το όργανο αυτό (ΟΑΗΠΚ) θα συνδεθεί με τον Προγραμματιζόμενο Λογικό Ελεγκτή (PLC) του αντίστοιχου πίνακα, ώστε να παρέχονται τα παραπάνω στατιστικά δεδομένα από την μονάδα.

Στη συνέχεια, σε συνεργασία με την Υπηρεσία θα τεθούν προτεραιότητες λειτουργίας στα ελαστικά φορτία. Αυτές θα εισαχθούν στο σύστημα μαζί με τα απαραίτητα χαρακτηριστικά των φορτίων ώστε το λογισμικό να αναλάβει την ανάλυση του συστήματος και να προτείνει το χρονοπρόγραμμα, λαμβάνοντας υπόψη τα στατιστικά δεδομένα της τρέχουσας περιόδου (εβδομάδας).

Οι παραμετροποιήσεις αυτές θα εισαχθούν στα PLC των επιμέρους μονάδων για την εξασφάλιση οικονομικότερης λειτουργίας της εγκατάστασης. Με συνεχείς βελτιώσεις - παραμετροποιήσεις θα προσεγγιστεί ο τελικός στόχος, χωρίς φυσικά αρνητικές επιπτώσεις στην διεργασία επεξεργασίας.

Κατά περιόδους θα τηλεχειρίζεται η κάθε μονάδα του κάθε πίνακα χωριστά ώστε να δημιουργείται ένα προφίλ της αντίστοιχης μονάδας. Κάθε αρνητική απόκλιση πρέπει να σημειώνεται από το σύστημα συντήρησης και να εξάγεται αναφορά ενεργειών προς διάγνωση, θεραπεία.

Κάθε μονάδα της εγκατάστασης θα είναι καταχωρημένη στην βάση του συστήματος συντήρησης. Το σύστημα αυτό θα έχει καταχωρημένα όλα τα στοιχεία που αφορούν την εν λόγω μονάδα, τα ανταλλακτικά και αναλώσιμα και το χρονικό προγραμματισμό των περιόδων συντήρησης. Το πρόγραμμα θα αντλεί από το αρχείο του προγράμματος επικοινωνίας χειριστή - μηχανής τις ώρες λειτουργίας της κάθε μονάδας και αφαιρώντας αυτές από τις ώρες προς συντήρηση, θα ενημερώνει με αναφορά ενεργειών για την επικείμενη συντήρηση και τα απαραίτητα ανταλλακτικά και αναλώσιμα. Στην περίπτωση αστοχίας, θα μπορεί ο υπεύθυνος συντήρησης να βρει τα στοιχεία που χρειάζονται (κατασκευαστικός κωδικός

μονάδας, αριθμός σειράς, αριθμός σχεδίου ως κατασκευάσθαι, όνομα και τηλέφωνο αντιπροσώπου κτλ.)
Η βάση δεδομένων πρέπει να υλοποιηθεί έτσι ώστε η προσπέλασή της να είναι δυνατή και με φυλλομετρητή (browser) διαδικτύου (HTML).

ΟΡΓΑΝΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ

Πεδίο Εφαρμογής - Ορισμοί

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

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.

Ηλεκτρομαγνητικός μετρητής παροχής

Περιγραφή

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. pulsetechniques). Επίσης οι μετρητές παροχής είναι σχεδιασμένοι για χαμηλή κατανάλωση (low-energydesign) με αυτόματη μηδενική αντιστάθμιση (automaticzerocompensation).

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 +0.2% 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.

Όπου η διάμετρος των μετρητών παροχής είναι διαφορετική από την ονομαστική διάμετρο των αγωγών θα χρησιμοποιηθούν συστολές.

Το σώμα/αισθητήριο των ροόμετρων θα εγκατασταθεί εντός φρεατίων ή ερμαρίου κατάλληλων διαστάσεων ώστε να εξασφαλίζεται η σωστή συνδεσμολογία και τα απαραίτητα ευθύγραμμα τμήματα για την επίτευξη στρωτής ροής και ακρίβειας μετρήσεων. Οι ηλεκτρονικοί μετατροπείς θα τοποθετηθούν είτε πάνω στο σώμα του ροόμετρου (compactinstallation) εντός του φρεατίου, είτε σε απομακρυσμένη θέση εντός υφιστάμενου οικήματος ή ερμαρίου τύπου πίλαρ σε παραπλήσια θέση από το σώμα του ροόμετρου (remoteinstallation). Και στις δύο προαναφερθέντες τύπους εγκατάστασης διασφαλίζεται στεγανότητα του εξοπλισμού κατ' ελάχιστο βαθμού προστασίας IP67. Ο μετατροπέας δεν θα εγκατασταθεί μέσα σε σκάμμα ή φρεάτιο το οποίο μπορεί να πλημμυρήσει. Στην περίπτωση αυτού του ενδεχόμενου θα πραγματοποιείται απομακρυσμένη εγκατάσταση του ηλεκτρονικού μετατροπέα εντός οικίσκου ή πίλαρ ανάλογων προδιαγραφών ασφαλείας. Στην περίπτωση αυτή το σώμα του ροόμετρου που θα παραμένει εγκατεστημένο μόνο του στο φρεάτιο θα διαθέτει βαθμό προστασίας IP68.

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 ροόμετρων 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

Τα πηνία διέγερσης εφάπτονται εσωτερικά στην επιφάνεια επένδυσης του αισθητήρα χωρίς να παρεμβάλλεται μεταξύ αυτών άλλο υλικό. Η εσωτερική επένδυση του αισθητήρα είναι HardRubber, κατάλληλου για την εφαρμογή. Η καταλληλότητα του υλικού επένδυσης πιστοποιείται από την εταιρεία σύμφωνα με την δήλωση συμμόρφωσης CE και βάση των διαδικασιών πιστοποίησης κατά ISO 9001. Το υλικό κατασκευής των φλαντζών σύνδεσης του αισθητηρίου είναι χαλύβδινο ST 37.2 ενώ ολόκληρο το σώμα έχει εξωτερική επικάλυψη αντιδιαβρωτικής εποξικής βαφής ελάχιστου πάχους 150 mm.

Το υλικό των ηλεκτροδίων είναι από Hastelloy 'C', κατάλληλο για συγκεντρώσεις χλωρίου 2 mg/l.

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. Συγκεκριμένα, ο βαθμός προστασίας των αισθητήρων, όπου γίνεται η τοποθέτηση του μετατροπέα επί του αισθητηρίου (compactinstallation) είναι IP 67 κατά EN60529 ελεγμένα κάτω από στήλη ύδατος 1 μέτρου για 30 λεπτά της ώρας. Στις περιπτώσεις απομακρυσμένης τοποθέτησης του αισθητήρα από τον μετατροπέα σήματος υπάρχει δυνατότητα μετατροπής του βαθμού προστασίας του αισθητήρα από IP67 σε IP68, ελεγμένα κάτω από στήλη ύδατος 10 μέτρων για απεριόριστο χρόνο κατά EN6052972.

Χαρακτηριστικά Αισθητηρίου

Διατομές	: (ανάλογα το σημείο μέτρησης)
Φλάντζες	:EN ή DIN 2501
Εσωτερική επένδυση αισθητηρίου:	HardRubber
Υλικό ηλεκτροδίων	:AISI 316 Ti
Ηλεκτρόδια γείωσης	:Ενσωματωμένα από AISI 316 Ti
Ονομαστική πίεση	:PN16 (DN100 –D300)
Θερμοκρασία λειτουργίας	: -10 έως +70 ° C
Ακρίβεια μέτρησης	:0,2% για ταχύτητες ροής από 0,5 -10 m/s
Προστασία αισθητηρίου	IP67

Ηλεκτρονικός Μετατροπέας (Converter)

Χρησιμοποιείται μετατροπέας παλμικού συνεχούς μαγνητικού πεδίου ο οποίος εντάσσεται εύκολα σε σύστημα τηλεμετρίας με την χρήση κατάλληλων συνδέσεων.

Ο μετατροπέας διαθέτει ένδειξη για την σήμανση της κατάστασης του αγωγού όταν αυτός είναι άδειος (emptyripedetection) 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.

Οι μετατροπείς έχουν δυνατότητα της μέτρησης της παροχής και προς τις δύο κατευθύνσεις και διαθέτουν μία αναλογική έξοδο και ψηφιακή επαφή η οποία μπορεί να προγραμματισθεί για την μετάδοση της πληροφορίας “κατεύθυνση ροής” (forward-reverse) προς άλλα συστήματα τηλεελέγχου. Κάθε μετατροπέας φέρει ενσωματωμένη φωτιζόμενη αλφαριθμητική οθόνη 3 γραμμών και πληκτρολόγιο. Η πρώτη γραμμή της οθόνης απεικονίζει πάντα την τρέχουσα παροχή σε m^3/h ή l/s , ή τη συνολική ροή, ενώ η δεύτερη και η τρίτη γραμμή θα προγραμματιστούν ανάλογα με τις απαιτήσεις του τελικού χρήστη δίνοντας πληροφορίες και μηνύματα (π.χ. ρυθμίσεις οργάνου, σφάλμα μετρητή).

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.

Η οθόνη παρέχει ως ελάχιστο τα ακόλουθα:

- Εμφάνιση στιγμιαίας ροής (και κατά τις δύο διευθύνσεις)
- Εμφάνιση αθροιστικής ροής (και κατά τις δύο διευθύνσεις)
- Εμφάνιση της διαφοράς στην αθροιστική ροή για τις δύο διευθύνσεις
- Πληροφορίες διάγνωσης
- Συνθήκες κενού αγωγού

Επίσης ο ηλεκτρονικός μετατροπέας πληροί τα παρακάτω:

- Έχει δυνατότητα να δεχτεί κάρτα επικοινωνίας (Plug-inmodule) που να καθιστά δυνατή την επικοινωνία του με άλλες συσκευές μέσω πρωτοκόλλου (bus) όπως PROFIBUS-DP, MODBUS, CANopen ή DeviceNet.
- 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 «κλασικών 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.

Χαρακτηριστικά Μετατροπέα

Τροφοδοσία:	24 VDC
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 VAC /2A, 24 VDC / 1A
Γαλβανική απομόνωση:	σε όλες τις εισόδους και εξόδους
Απαριθμητές (Totalizers):	2 απαριθμητές 8 ψηφίων για μέτρηση ροής και προς τις δύο κατευθύνσεις ροής ή της διαφοράς αυτών (forward, reverseandnetflowtotalizers)
Οθόνη ενδείξεων:	φωτιζόμενη αλφαριθμητική οθόνη υγρών κρυστάλλων 3 σειρών και 20 χαρακτήρων ανά σειρά 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 μS/cm μέσω ειδικού Εγκατάστασης 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

Βαθμονόμηση

Οι δοκιμές βαθμονόμησης του εργοστασίου θα γίνουν με τα πρότυπα της Siemens και θα περιλαμβάνουν 3 σημεία αύξησης και μείωσης, εκτός εάν ζητηθεί διαφορετικά. Σε περιπτώσεις όπου απαιτηθεί η σύγκριση με άλλους μετρητές για λόγους ανίχνευσης διαρροών, τότε υπάρχει δυνατότητα για επιπρόσθετη βαθμονόμηση, (επιπλέον σημείων).

Η βαθμονόμηση του μετρητή παροχής μπορεί να επαληθευτεί, χωρίς να μετακινηθεί ο μετρητής από τον αγωγό και με την ελάχιστη δυνατή ενόχληση. Οι ηλεκτρομαγνητικοί μετρητές παροχής έχουν την δυνατότητα, μέσω κατάλληλου εξωτερικού εξοπλισμού (verificator), για έλεγχο ενός αριθμού παραμέτρων χωρίς να απομακρυνθούν από το δίκτυο. Οι παράμετροι αυτοί αφορούν τον πλήρη έλεγχο της μόνωσης του συστήματος του ηλεκτρομαγνητικού μετρητή και των καλωδιώσεών του, τον έλεγχο των μαγνητικών ιδιοτήτων του αισθητηρίου, τον έλεγχο του

κέρδους του ηλεκτρονικού μετατροπέα καθώς και τη γραμμικότητα των μετρήσεων και την ρύθμιση του μηδενός. Επίσης υπάρχει δυνατότητα ελέγχου των αναλογικών και ψηφιακών εξόδων του μετρητή παροχής.

Όλα τα παραπάνω πιστοποιούνται με την έκδοση κατάλληλου πιστοποιητικού επαλήθευσης το οποίο εκδίδεται μόνο για τους μετρητές παροχής που πέρασαν τους ελέγχους και τα αποτελέσματα των οποίων δεν παρουσίασαν διαφοροποίηση μεγαλύτερη από 2% σε σύγκριση με τις εργοστασιακές ρυθμίσεις των μετρητών παροχής.

Διαγνωστικά

Ο μετρητής παροχής εκτελεί αυτόματα αυτοδιαγνωστικά με την έναρξη λειτουργίας και συνεχώς κατά την διάρκεια της λειτουργίας. Η παρουσία μίας κατάστασης σφάλματος προκαλεί την λειτουργία αναμετάδοσης του σφάλματος. Η λειτουργία είναι ασφαλής από σφάλμα με την επαφή κλειστή κατά την διάρκεια της κανονικής λειτουργίας και ανοιχτή σε περίπτωση σφάλματος ή διακοπής της τροφοδοσίας.

Τα διαγνωστικά συμπεριλαμβάνουν όλους τους βασικούς ελέγχους του εξοπλισμού, όπως: ανίχνευση καλωδίου ανοιχτού ή κλειστού κυκλώματος, εκτός κλίμακας, λανθασμένοι παράμετροι κλπ.

- Πιστοποιητικό συμμόρφωσης τύπου CE
- Πιστοποιητικό ότι κατασκευαστικός οίκος διαθέτει διαπιστευμένο εργαστήριο δοκιμών και διακρίβωσης σύμφωνα με το πρότυπο EN 45001/ EN 17025

Πίνακας συμμόρφωσης για ροόμετρα

A/A	ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ	ΣΥΜΜΟΡΦΩΣΗ
1	Ακρίβεια μέτρησης:0,2 % της μέγιστης κλίμακας μέτρησης	ΝΑΙ ✓
2	Προσαρμογή ηλεκτρονικού μετατροπέα επί του αισθητηρίου ή εναλλακτικά απομακρυσμένα	ΝΑΙ ✓
3	Αναλογική έξοδος 0/4 - 20 mA	ΝΑΙ ✓
4	Ψηφιακές εξοδοι : 2 ψηφιακές , 1 ρελέ	ΝΑΙ ✓
5	Παραμετροποίηση συχνότητας και χρονικής διάρκειας παλμού των ψηφιακών εξόδων.	ΝΑΙ ✓
6	Ψηφιακή είσοδος	ΝΑΙ ✓
7	Γαλβανική απομόνωση εισόδων και εξόδων	ΝΑΙ ✓
8	Προαιρετική δυνατότητα εγκατάστασης κάρτας επικοινωνίας τύπου κασέτας για επικοινωνία πρωτοκόλλου (bus) PROFIBUS-DP, MODBUS, CANopen ή DeviceNet ή εναλλακτικά μέσω	ΝΑΙ ✓

	πρωτοκόλλου HART Η κάρτα επικοινωνίας θα εγκαθίσταται στο κάτω μέρος του ηλεκτρονικού μετατροπέα.	
9	Ανεξάρτητη λειτουργία των εξόδων του Ηλ.μετατροπέα ανεξαρτήτως του είδους επικοινωνίας (bus)	ΝΑΙ ✓
10	Λειτουργία αυτόματης δοσομέτρησης συγκεκριμένων ποσοτήτων μετρούμενου ρευστού	ΝΑΙ ✓
11	Ρυθμιζόμενα όρια ροής	ΝΑΙ ✓
12	Κράτηση σημάτων εξόδου για ρυθμιζόμενο χρόνο	ΝΑΙ ✓
13	Ανεξάρτητοι αθροιστές (totalizers) καταγραφής των ποσοτήτων μετρούμενου ρευστού αναλόγως της χρονικής περιόδου	ΝΑΙ ✓
14	Δυνατότητα αυτοδιάγνωσηςσφαλμάτων	ΝΑΙ ✓
15	Δυνατότητα τοπικού προγραμματισμού του ηλεκ. Μετατροπέα ή απομακρυσμένα μέσω PROFIBUS-DP	ΝΑΙ ✓
16	Προκαθορισμός κατάστασης ψηφιακών εξόδων αναλόγως ψηφιακού σήματος εισόδου και για οποιαδήποτε λειτουργία	ΝΑΙ ✓
17	Αντικεραυνική προστασία ανώτερου βαθμού	ΝΑΙ ✓

ΟΞΥΓΟΝΟΜΕΤΡΑ

Σύστημα μέτρησης διαλυμένου οξυγόνου, με πολυκάναλο controller, 4-8channels

Πίνακας Τεχνικών Χαρακτηριστικών

Συνολικός αριθμόςεγκατεστημένων μονάδων	: 2 τεμ.
Αρχή Μέτρησης	: Φωταύγεια, Οπτική
Μετρούμενη Παράμετρος	: DO & Θερμοκρασία
Περιοχή Μέτρησης	: 0-20mg/L και 0,1-50°C
Ακρίβεια Μέτρησης	: ± 0,1 mg/l O2 < 5 mg/l και ± 0,2 mg/l O2 > 5 mg/l
Χρόνος Απόκρισης	: 40sec
Υλικό Κατασκευής	: NORYL, ανοξείδωτος χάλυβας 316
Διαστάσεις	: 292 x 60 mm
Τρόπος Εγκατάστασης	: Βυθιζόμενο
Σύστημα Καθαρισμού	: Δεν απαιτείται βάση μεθόδου
Μήκος Καλωδίου	: 10mfixed...100m
Μεταδότης	
Τροφοδοσία	: 100 - 240V AC, 50Hz / 2.000VA
Αναλογικές έξοδοι	: 4x 4-20 mA, 500Ohm
Θερμοκρασία λειτουργίας	: -20°C ... +55°C
Υλικό κατασκευής	: Al, PC, SS
Βαθμός προστασίας	: IP 65
Οθόνη	: Φωτιζόμενη, έγχρωμη, 320 x 240 pixels, 256 χρώματα
Πιστοποιητικό Συμμόρφωσης	CE

Συνοπτική Περιγραφή και Λειτουργία

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

Το σύστημα μέτρησης θα περιλαμβάνει:

- 1) Ψηφιακό αισθητήριο μέτρησης του διαλυμένου οξυγόνου, συνοδευόμενα από καλώδιο σύνδεσης, μήκους 10m.

Το προσφερόμενο αισθητήριο μέτρησης λειτουργεί με την νέα τεχνική LDO(LuminescentDissolvedOxygen) σύμφωνα με την οποία το αισθητήριο δεν απαιτεί βαθμονόμηση, ούτε ηλεκτρολύτη, και έχει ελάχιστη συντήρηση (απαιτεί αντικατάσταση της μεμβράνης μια φορά τον χρόνο).

- Περιοχή μέτρησης DO, 0-20mg/L.
- Εύρος θερμοκρασίας λειτουργίας: 0°C έως +50°C

Για τη λειτουργία του δεν απαιτεί ροή υγρού όπως τα συμβατικά ηλεκτρόδια διαλυμένου οξυγόνου. Η μέτρηση δεν επηρεάζεται από την παρουσία ουσιών όπως H_2S και άλλες που συνήθως επιμολύνουν τα συμβατικά ηλεκτρόδια και δρουν παρεμποδιστικά.

Το όργανο πρέπει να έχει τουλάχιστον τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

- Εύρος μέτρησης: 0 – 20,0mg/L (ppm) με βήμα 0,01mg/L, 0,5-200% κορεσμό με βήμα 0,01% κορεσμό.
- Ευαισθησία: $\pm 0,05\%$.
- Χρόνος Απόκρισης (T90): <40sec.
- Παρεμποδίσεις: Δεν υπάρχει παρεμπόδιση από τα ακόλουθα: H_2S , pH, K^+ , Na^+ , Mg^{2+} , Ca^{2+} , NH_4^+ , Al^{3+} , Pb^{2+} , Cd^{2+} , Zn^{2+} , Fe^{2+} , Mn^{2+} , Cu^{2+} , Ni^{2+} , Co^{2+} , CN^- , NO^- , SO_4^{2-} , S^{2-} , PO_4^{3-} , Cl^- , Cl_2 , αργόπετρέλαιο.

Το αισθητήριο να συνοδεύεται από ψηφιακό καλώδιο μήκους 10m, με δυνατότητα επέκτασης ανάλογα με τις επιθυμίες του χειριστή.

Το αισθητήριο θα συνοδεύεται από κατάλληλο σύστημα αυτοκαθαρισμού.

Το όργανο θα είναι έτοιμο να συνδεθεί με τον ψηφιακό ελεγκτή, με τον οποίο θα γίνεται η διαχείριση των μετρήσεων, η δε εγκατάσταση του να είναι εύκολη και γρήγορη με τεχνολογία plug'n'play.

Το όργανο θα συνοδεύεται από κατάλληλη διάταξη για την τοποθέτηση του στο πεδίο και θα συνοδεύεται από όλα τα απαραίτητα μικροεξαρτήματα.

2) Διάταξη βύθισης στη δεξαμενή.

Το ηλεκτρόδιο θα τοποθετείται σε ειδικό στήριγμα από ανοξείδωτο ατσάλι 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.

3) Πολυκάναλος 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 κατάλληλος να δεχθεί δεδομένα από τέσσερα 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.
- ψηφιακή ένδειξη του διαλυμένου οξυγόνου
- περιοχή μετρήσεως διαλυμένου οξυγόνου ίδια με την περιοχή μετρήσεως του αισθητηρίου
- με αυτοέλεγχο καλής λειτουργίας και παροχή σήματος σε περίπτωση βλάβης
- τάση τροφοδοσίας 100 - 240V AC, 50Hz
- Διαθέτει τέσσερις αναλογικές εξόδους 0/4-20mA, 500Ohm, και δυνατότητα επέκτασης και με άλλες αναλογικές εξόδους ανάλογα με τις απαιτήσεις του χειριστή.
- Να 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.
- Διαθέτει προστασία κατά IP65
- Διαθέτει εύρος θερμοκρασίας λειτουργίας: -20C - +55C
- Τροφοδοσία/Ισχύς: 100 - 240V AC, 50/60Hz / 2.000VA
- Τοποθέτηση εντός πλαστικού κουτιού (pillar) με ευθύνη του εργολάβου
- Τροφοδοσία 220 - 240V 50/60Hz

ΜΕΤΡΗΤΕΣ MLSS

Σύστημα μέτρησης αιωρούμενων στερεών / θολότητας με πολυκάναλο controller, 4-8channels

Πίνακας Τεχνικών Χαρακτηριστικών

Συνολικός αριθμός εγκατεστημένων μονάδων	: 2τεμ.
Αρχή Μέτρησης	: Σκεδαζόμενο Υπέρυθρο Φως 90°
Μετρούμενη Παράμετρος	: Αιωρούμενα Στερεά & Θολότητα
Περιοχή Μέτρησης	: 0,001-50g/L & 0,001 – 4.000NTU
Ακρίβεια Μέτρησης	: <1%

Χρόνος Απόκρισης	: 1-300sec
Υλικό Κατασκευής	: Ανοξείδωτος Χάλυβας
Τρόπος Εγκατάστασης	: Βυθιζόμενο
Μήκος Καλωδίου	: 10mfixed .. έως 120m
Μεταδότης	
Μοντέλο	: 4..8-ch (καλύπτουν και άλλα αισθητήρια)
Τροφοδοσία	: 100 - 240V AC, 50Hz / 2.000VA
Αναλογικές έξοδοι	: 4x 4-20 mA, 500Ohm
Θερμοκρασία λειτουργίας	: -20°C ... +55°C
Υλικό κατασκευής	: Al, PC, SS
Βαθμός προστασίας	: IP 65
Οθόνη	: Φωτιζόμενη, έγχρωμη, 320 x 240 pixels, 256 χρώματα
Πιστοποιητικό Συμμόρφωσης	CE

Συνοπτική Περιγραφή και Λειτουργία

Ο μετρητής αιωρούμενων στερεών θα τοποθετηθεί, στο βιολογικό αντιδραστήρα. Το αισθητήριο θα εγκατασταθεί σε ψηφιακό ελεγκτή sc1000, από τον οποίο θα έχουμε τόσο τοπική ένδειξη όσο και αποστολή του σήματος στο κέντρο ελέγχου της μονάδας.

Το σύστημα μέτρησης θα περιλαμβάνει:

1) Αισθητήριο μέτρησης Θολότητας & Αιωρούμενων Στερεών

- Δυνατότητα μέτρησης θολότητας 0,001 - 4.000FNU
- Αιωρούμενων στερεών 0,001 - 50g/l.
- Διαθέτει αυτόματο σύστημα καθαρισμού.
- Περίβλημα από ανοξείδωτο χάλυβα.
- Κατάλληλο για τοποθέτηση σε δεξαμενή.

Τα αισθητήρια είναι κατασκευασμένα από κατάλληλα υλικά για τις υφιστάμενες συνθήκες εργασίας, με προστασία IP 68.

2) Διάταξη βύθισης στη δεξαμενή.

Το αισθητήριο θα τοποθετείται σε ειδικό στήριγμα από ανοξείδωτο χάλυβα 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.

ΜΕΤΡΗΤΕΣ ΝΙΤΡΙΚΩΝ

Σύστημα μέτρησης νιτρικών, με πολυκάναλοcontroller 4-8channels

Πίνακας Τεχνικών Χαρακτηριστικών

Συνολικός αριθμός εγκατεστημένων μονάδων	: 2 τεμ.
Αρχή Μέτρησης	:φωτομετρική, στο υπεριώδες, με χρήση φασματοφωτομέτρου διπλής δέσμης, χωρίς την ανάγκη κατανάλωσης αντιδραστηρίων.
Μετρούμενη Παράμετρος	: NO ₃ -N , NO ₃
Περιοχή Μέτρησης	: 0,1 – 25,0mg/l NO ₂₊₃ -N (5mm),
Ακρίβεια Μέτρησης	: ± 3% + 0.2 mg/l (with standard solution) NO ₃ -NI
Διακριτική ικανότητα:	: 0,1mg/l
Χρόνος Απόκρισης	: 1min
Υλικό Κατασκευής	: Stainless steel (1.4571)
Διαστάσεις	: 84.5 mm x 320 mm
Τρόπος Εγκατάστασης	: Βυθιζόμενο
Σύστημα Καθαρισμού	:διαθέτει αυτόματο σύστημα μηχανικού καθαρισμού του παραθύρου της οπτικής διαδρομής από στερεά και άλλες επικαθίσεις.
Μήκος Καλωδίου	: 10mfixed...100m
Μεταδότης	
Τροφοδοσία	: 100 - 240V AC, 50Hz / 2.000VA
Αναλογικές έξοδοι	: 4x 4-20 mA, 500Ohm
Θερμοκρασία λειτουργίας	: -20 oC ... +550C
Υλικό κατασκευής	: Al, PC, SS
Βαθμός προστασίας	: IP 65
Οθόνη	: Φωτιζόμενη, έγχρωμη, 320 x 240 pixels, 256 χρώματα
Πιστοποιητικό συμμόρφωσης	CE

Συνοπτική Περιγραφή και Λειτουργία

Ο μετρητής νιτρικών θα είναι κατάλληλος τόσο για μέτρηση στο βιολογικό αντιδραστήρα όσο και στην έξοδο. Το αισθητήριο θα εγκατασταθεί σε ένα ψηφιακό ελεγκτή sc1000-πολυκάναλος, από τον οποίο θα έχουμε τόσο τοπική ένδειξη όσο και αποστολή του σήματος στο κέντρο ελέγχου της μονάδας.

Το σύστημα μέτρησης θα περιλαμβάνει:

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

Το προσφερόμενο αισθητήριο μέτρησης λειτουργεί σύμφωνα με την αρχή της φωτομέτρησης, στο υπεριώδες, με χρήση φασματοφωτομέτρου διπλής δέσμης, χωρίς την ανάγκη κατανάλωσης αντιδραστηρίων.

Το όργανο πρέπει να έχει τουλάχιστον τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

- Περιοχή μέτρησης νιτρικών
- 0,1 – 25,0mg/l NO₂₊₃-N (5mm),
- 0,1 – 50,0mg/l NO₂₊₃--N (2mm),
- 0,1 – 100,0mg/l NO₂₊₃-N (1mm)
- Κατώτατο όριο ανίχνευσης : 0,1mg/L

- Αντιστάθμιση λάσπης : NAI

- Εύρος θερμοκρασίας λειτουργίας: -20 C έως +45⁰C

- Ακρίβεια : ± 3 %

- Χρόνος Απόκρισης (T100): 1 min

- Διάστημα μεταξύ μετρήσεων >1min

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 ανοξείδωτη διάταξη για την τοποθέτηση του στο πεδίο και θα συνοδεύεται από όλα τα απαραίτητα μικροεξαρτήματα

2) Διάταξη βύθισης στη δεξαμενή.

Το αισθητήριο θα τοποθετείται σε ειδικό στήριγμα από ανοξείδωτο ατσάλι 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.

ΜΕΤΡΗΤΗΣ ΘΟΛΟΤΗΤΑΣ

Σύστημα μέτρησης θολότητας, με πολυκάναλοcontroller, 4-8channels

Πίνακας Τεχνικών Χαρακτηριστικών

Συνολικός αριθμός εγκατεστημένων μονάδων	: 1τεμ.
Αρχή Μέτρησης	: Σκεδαζόμενο Υπέρυθρο Φως 90°
Μετρούμενη Παράμετρος	: Θολότητα
Περιοχή Μέτρησης	: 0,001 – 4.000NTU
Ακρίβεια Μέτρησης	: <1% ή 0,001 NTU
Χρόνος Απόκρισης	: 1 - 300sec
Υλικό Κατασκευής	: Πλαστικό , PVC
Διαστάσεις	: 60x315mm
Βάρος	: 520g
Τρόπος Εγκατάστασης	: Βυθιζόμενο
Μήκος Καλωδίου	: 10mfixed .. έως 100m
Μεταδότης	
Μοντέλο	: 4..8-ch (καλύπτουν και άλλα αισθητήρια)
Τροφοδοσία	: 100 - 240V AC, 50Hz / 2.000VA
Αναλογικές έξοδοι	: 4x 4-20 mA, 500Ohm
Θερμοκρασία λειτουργίας	: -20°C ... +55°C
Υλικό κατασκευής	: Al, PC, SS
Βαθμός προστασίας	: IP 65
Οθόνη	: Φωτιζόμενη, έγχρωμη, 320 x 240 pixels, 256 χρώματα
Πιστοποιητικό Συμμόρφωσης	CE

Συνοπτική Περιγραφή και Λειτουργία

Ο μετρητής θολότητας θα τοποθετηθεί, στην έξοδο της μονάδας. Το αισθητήριο θα εγκατασταθεί σε ψηφιακό ελεγκτή sc1000, από τον οποίο θα έχουμε τόσο τοπική ένδειξη όσο και αποστολή του σήματος στο κέντρο ελέγχου της μονάδας.

Το σύστημα μέτρησης θα περιλαμβάνει:

- 1) Αισθητήριο μέτρησης Θολότητας.
 - Δυνατότητα μέτρησης θολότητας 0,001 - 4.000FNU
 - Διαθέτει αυτόματο σύστημα μηχανικού αυτοκαθαρισμού με μάκτρο
 - Περίβλημα από πλαστικό

- Κατάλληλο για τοποθέτηση σε δεξαμενή.

Τα αισθητήρια είναι κατασκευασμένα από κατάλληλα υλικά για τις υφιστάμενες συνθήκες εργασίας, με προστασία IP 68.

2) Διάταξη βύθισης στη δεξαμενή.

Το αισθητήριο θα τοποθετείται σε ειδικό στήριγμα από ανοξείδωτο χάλυβα 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.

Μέτρηση pH

Το αισθητήριο θα έχει ενσωματωμένη θερμοαντίσταση Pt 100 και ηλεκτρολύτη υπό μορφή πήγματος, χωρίς ανάγκη συμπληρώσεως, περιοχής θερμοκρασιών 0 °C-80 °C. Το αισθητήριο θα βρίσκεται σε σωλήνα από PVC ή άλλο κατάλληλο υλικό.

Ο ενισχυτής/μεταδότης πρέπει να έχει τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

- ψηφιακή ένδειξη της μέτρησης
- περιοχή μέτρησης 0-14
- αυτόματη αντιστάθμιση της μέτρησης συναρτήσει της θερμοκρασίας
- σήμα εξόδου 0/4...20 mA ανάλογη της περιοχής μέτρησης
- δύο ρυθμιζόμενες μεταγωγικές επαφές ορίου
- τάση τροφοδοσίας 230 V / 50 Hz, βαθμό προστασίας IP 65
- σύστημα αυτοδιάγνωσης

Μέτρηση υπολειμματικού χλωρίου

Η μέτρηση του υπολειμματικού χλωρίου θα γίνεται με την αμπερομετρική μέθοδο με αισθητήριο το κέλυφος του οποίου θα είναι κατασκευασμένο από PVC ή άλλο κατάλληλο πλαστικό υλικό. Στο άκρο του θα φέρει αντικαθιστάμενη μεμβράνη προστασίας από PTFE. Η σύνδεση με τον ενισχυτή θα γίνεται με ειδικό καλώδιο χαμηλού θορύβου. Ένα ενσωματωμένο αισθητήριο θερμοκρασίας θα χρησιμοποιείται για την αυτόματη αντιστάθμιση της μέτρησης.

Το όργανο πρέπει να έχει τουλάχιστον τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

- περιοχή μέτρησης 0,05 – 20 mgr Cl₂/L
- μέγιστη ανάλυση ενισχυτή/μεταδότη 0,1 gr/L
- αισθητήριο θερμοκρασίας ενσωματωμένο NTC, 10 kΩ σε 25 °C
- μέσος χρόνος ζωής ηλεκτρολύτη 12 μήνες
- δύο έξοδοι 0/4...20 mA (υπολ/κού χλωρίου και θερμοκρασίας) ανάλογες των περιοχών μέτρησης
- δύο ρυθμιζόμενες μεταγωγικές επαφές ορίου
- ένδειξη σφάλματος
- σύστημα αυτοδιάγνωσης

Φορητός ανιχνευτής H₂S

Ο ανιχνευτής θα διαθέτει ηλεκτροχημικό αισθητήριο καταλυτικής μέτρησης H₂S, με διάρκεια ζωής άνω των δύο ετών ανάλογα με το επίπεδο συγκέντρωσης και το χρόνο εκθεσής του, με τα εξής χαρακτηριστικά:

- εύρος μέτρησης 0 – 50 ppm H₂S
- ακρίβεια μέτρησης ± 1%
- αναλογική έξοδο 0/4...20 mA
- αυτόματη βαθμονόμηση οργάνου
- αυτοέλεγχο καλής λειτουργίας του όλου συστήματος και παροχή σήματος σε περίπτωση βλάβης
- δυνατότητα ακύρωσης συναγεμμών
- θερμοκρασία λειτουργίας -15 έως +40°C
- υγρασία λειτουργίας 0 – 99% RH
- ηλεκτρική προστασία: IP68
- κατηγορία αντεκρηκτικού τύπου Ex – ia – IIC –T4
- τάση λειτουργίας: 12 V / 24 V DC

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 αντεκρηκτικού τύπου (CENELEC Ex), 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.

ΦΩΤΙΣΜΟΣ

Πεδίο Εφαρμογής - Ορισμοί

Η παρούσα προδιαγραφή αναφέρεται στον ηλεκτροφωτισμό του Έργου και ειδικότερα: στον κύριο εσωτερικό φωτισμό των κτιρίων και στον φωτισμό ασφαλείας, στον εξωτερικό φωτισμό των οδών προσπέλασης των μονάδων και στον τοπικό φωτισμό (προβολείς).

Εάν δεν προδιαγράφεται διαφορετικά οι απαιτούμενες μέσες στάθμες φωτισμού ή λαμπρότητας των διαφόρων χώρων και οι χρησιμοποιούμενοι λαμπτήρες είναι:

• Γραφεία - εργαστήρια	500 lux	Φθορισμός
• Αίθουσα ελέγχου	500 lux	Φθορισμός
• Χώροι εργασίας χώροι συνεργείων, χώροι παραγωγής ενέργειας	και 300 lux	ασφάλειας, Φθορισμός
• Χώροι υγιεινής, αποθήκες	250 lux	Φθορισμός
• Διάδρομοι	200 lux	Φθορισμός
• Λοιποί βοηθητικοί χώροι	200 lux	Φθορισμός
• Οδικός φωτισμός	1,5 cd/m ²	Νατρίου Υ.Π.

Η επιλογή του αριθμού και του τύπου των φωτιστικών σωμάτων (φωτεινότητα, ισχύς κτλ.) σε κάθε εσωτερικό χώρο επιφάνειας μεγαλύτερης από 8 m² και στις οδούς εντός του γηπέδου του Έργου θα πρέπει να τεκμηριώνεται από φωτοτεχνική μελέτη. Για το λόγο αυτό ο Ανάδοχος θα πρέπει να προσκομίσει στην Υπηρεσία:

- Τεύχη φωτοτεχνικών υπολογισμών για κάθε χώρο επιφάνειας μεγαλύτερης από 8 m².
- Κατόψεις των εσωτερικών χώρων όπου θα φαίνονται οι θέσεις και οι τύποι των φωτιστικών σωμάτων.
- Γενική διάταξη του γηπέδου του Έργου όπου θα φαίνονται οι θέσεις και οι τύποι (μονού ή διπλού βραχίονα) των φωτιστικών ιστών, η όδευση του καλωδίου παροχής, τα φρεάτια και οι γειώσεις.

Υλικά

Οι ιστοί, οι βραχίονες και τα φωτιστικά σώματα θα παράγονται από βιομηχανίες που κατέχουν πιστοποιητικό διασφάλισης ποιότητας σύμφωνα με τη σειρά προτύπων ISO 9000.

Ιστοί

Εκτός εάν προδιαγράφεται διαφορετικά, οι ιστοί που θα χρησιμοποιηθούν για τον εξωτερικό φωτισμό θα έχουν ενιαίο ύψος 6 m έως 12 m, κατασκευασμένοι από σκυρόδεμα ή μεταλλικοί ιστοί.

Τσιμεντοϊστοί

Οι τσιμεντοϊστοί θα είναι κατασκευασμένοι με την φυγοκεντρική μέθοδο από λευκό τσιμέντο και θα είναι κατάλληλοι για την εγκατάσταση φωτιστικού σώματος κορυφής ή βραχίονα. Θα έχουν εξωτερική διάμετρο στην βάση τους 260 mm και στην κορυφή 100 mm. Θα φέρουν οπή και πλαίσιο από ορείχαλκο ή αλουμίνιο, μία θυρίδα κατάλληλων διαστάσεων σε ύψος περίπου 80 cm πάνω από το έδαφος για την εγκατάσταση ακροκιβωτίου και οπή στο κάτω μέρος για την εύκολη διέλευση του υπογείου καλωδίου. Ο τρόπος κατασκευής του ιστού και ο οπλισμός του θα ανταποκρίνονται σε ανηγμένο οριζόντιο φορτίο στην κορυφή $P = 200 \text{ kg}$ και συντελεστή ασφαλείας $\nu = 3$, δηλαδή:

- Για φορτίο κορυφής 200 kg ο ιστός θα επανέρχεται στην αρχική του θέση με παραμένονσα απόκλιση (βέλος) μέχρι 10 mm και χωρίς ρωγμές ορατές με γυμνό μάτι.
- Για φορτίο μεγαλύτερο από 200 kg μέχρι και 600 kg θα εμφανίζονται ρωγμές που θα είναι γυμνές με γυμνό μάτι και ο ιστός δεν θα σπάσει.

Οι ιστοί θα συνοδεύονται από πιστοποιητικό δοκιμών, σύμφωνα με τα ισχύοντα πρότυπα, από αναγνωρισμένο εργαστήριο.

Μεταλλικοί ιστοί

Θα χρησιμοποιηθούν σιδηροϊστοί συνεχώς μεταβαλλόμενης διατομής (taper) με σχήμα διατομής οκταγωνικό. Το ελάχιστο πάχος ελάσματος σε κάθε περίπτωση θα είναι 5 mm ανεξάρτητα από τις απαιτήσεις του στατικού και δυναμικού υπολογισμού του ιστού.

Η τυχόν διαμήκης ραφή θα πρέπει να είναι ευθύγραμμη, αφανής, στεγανή, με συνεχή ηλεκτροσυγκόλληση (όχι επαγωγική συγκόλληση) σε λοξοτομημένα ελάσματα, σύμφωνα με τους κανονισμούς. Απαγορεύεται η χρήση τμημάτων με ελικοειδή ραφή.

Για ιστούς συνεχώς μεταβαλλόμενης διατομής είναι δυνατή μία καθ' ύψος ένωση για ύψος μέχρι 9,0 m. Για ιστούς ύψους μεγαλύτερου των 9,0 m επιτρέπεται μιά επιπλέον καθ' ύψος ένωση ανά 6,0 m πρόσθετου ύψους. Η διάμετρος περιγεγραμμένου κύκλου στο ανώτατο άκρο των ιστών συνεχώς μεταβαλλόμενης διατομής δεν θα πρέπει να είναι μικρότερη των 90 mm. Οι τυχόν καθ' ύψος ενώσεις θα κατασκευάζονται με συνεχή αφανή στεγανή ραφή «πρόσωπο με πρόσωπο» που θα είναι ενισχυμένη με την παρεμβολή εσωτερικού ελάσματος πάχους 6 mm εξασφάλισης της συνέχειας, το οποίο θα εισέρχεται τουλάχιστον 0,20 m μέσα σε κάθε ένα από τα δύο συνδεδεμένα τμήματα και θα είναι ηλεκτροσυγκολλημένο σε κάθε άκρο του προς το αντίστοιχο τμήμα του συνδεδεμένου ιστού.

Οι μεταλλικοί ιστοί θα φέρουν δύο οπές, μία υπόγεια για την εισαγωγή των καλωδίων και μία υπέργεια, περίπου 80cm από τη βάση τους, για τις συνδέσεις των καλωδίων, με κατάλληλη θυρίδα για την τοποθέτηση του ακροκιβωτίου διακλάδωσης. Για την αποκατάσταση της αντοχής του ιστού στην περιοχή της θύρας θα κατασκευάζεται εσωτερική ενίσχυση με έλασμα πάχους 6 mm ηλεκτροσυγκολλημένο σε κάθε άκρο του προς το αντίστοιχο τμήμα του ιστού. Στην περίπτωση αυτή το άκρο του ελάσματος θα εισέρχεται κατ' ελάχιστον 0,20 m στον ιστό κανονικής διατομής εκατέρωθεν των άκρων της θυρίδας.

Οι ελάχιστες διαστάσεις της θυρίδας θα είναι ύψος 300 mm και πλάτος 100 mm. Η θυρίδα θα κλείνει με κατάλληλο πορτάκι από λαμαρίνα ίδιου πάχους με τον υπόλοιπο ιστό, που στην κλειστή θέση δεν θα εξέχει του ελάσματος του σιδηροϊστού. Οι κοχλίες της θυρίδας επί του ιστού θα είναι ορειχάλκινοι.

Οι σιδηροϊστοί θα προστατευθούν εσωτερικά με ασφαλικό αστάρι (primer). Εξωτερικά οι σιδηροϊστοί θα προστατευθούν με βαφή ως ακολούθως:

Πριν τη βαφή τους θα υποστούν αμμοβολή σύμφωνα με τα πρότυπα SVESK STANDARD SID 055.900 του βαθμού SA-3. Σε διάστημα όχι μεγαλύτερο των 12 ωρών μετά την αμμοβολή θα περαστούν με μια στρώση αντιδαβρωτικού εποξειδικού ασταριού και δύο στρώσεις γυαλιστερού εποξειδικού χρώματος ανθεκτικού στις καιρικές συνθήκες (το συνολικό πάχος βαφής δεν θα είναι μικρότερο από 0,4 mm) απόχρωσης ανοιχτού γκρι χρώματος ή ανάλογης προς το χρώμα του γαλβανίσματος ανάλογα με τις οδηγίες της Υπηρεσίας Εναλλακτικά γίνεται δεκτή προστασία του σιδηροϊστού με θερμό βαθύ γαλβάνισμα, ύστερα από σύμφωνη γνώμη της Υπηρεσίας.

Ο σιδηροϊστός θα τοποθετείται πάνω σε βάση που θα φέρει και τα μπουλόνια για τη στερέωσή του. Μετά την τοποθέτηση του ιστού πάνω στη βάση, θα γίνεται η τελική διαμόρφωση της επιφάνειας της βάσης, δηλαδή κάλυψη των περικοχλίων με γράσσο ή βαζελίνη και τελική πλήρωση με τσιμεντοκονία.

Βραχίονες φωτιστικών σωμάτων

Οι βραχίονες θα είναι σύμφωνοι με όσα αναφέρονται στο πρότυπο ΕΛΟΤ EN 40-1 ως -9 και πρέπει να συνοδεύονται από πιστοποιητικό δοκιμών σύμφωνα με το EN 40-8 από αναγνωρισμένο εργοστάσιο. Γίνονται δεκτοί και βραχίονες που έχουν κατασκευαστεί σύμφωνα με όσα αναφέρονται στις αποφάσεις EN1/0/481/2-7-86 και EN1/0/123/8-3-1988 του Υ.Π.Ε.ΧΩ.Δ.Ε., που έχουν δημοσιευτεί αντίστοιχα στα Φ.Ε.Κ. 573B/9-9-86 και 177B/31-3-88 ή αναφέρονται στα Π.Κ.Ε. (Πρότυπα Κατασκευής Εργων) και έχουν συνταχθεί με βάση τις αποφάσεις αυτές.

Πάνω σε κάθε ιστό προβλέπεται η εγκατάσταση ενός μονού ή διπλού βραχίονα, ανάλογα τη μελέτη, για τα φωτιστικά σώματα. Ο βραχίονας θα είναι κατασκευασμένος από σιδηροσωλήνα γαλβανισμένο κατά DIN 2440 στερεούμενος στην κορυφή του ιστού με ειδικό μεταλλικό περιλαίμιο (χοάνη) συναρμολογούμενος με ανοξείδωτα μπουλόνια ή κοχλίες στερέωσης ½in. Η χοάνη αυτή κατασκευάζεται από γαλβανισμένο σωλήνα τούμπο, διαμέτρου κατάλληλης για την προσαρμογή της στο τελευταίο τμήμα του ιστού και μήκους 500 mm.

Ο σιδηροσωλήνας του βραχίονα των φωτιστικών σωμάτων θα είναι ευθύγραμμος ή καμπύλου σχήματος αναλόγως του μήκους, d , οριζόντιας προβολής μεταξύ του κέντρου του φωτιστικού και του άξονα του ιστού. Ειδικότερα, θα είναι ως ακολούθως:

- | | | |
|--------------------------------|---|--|
| Για $d \leq 2,50$ m | : | Θα είναι καμπύλος σωλήνας διαμέτρου 50 mm in με πάχος τοιχώματος 3,65 mm |
| Για $2,50$ m < $d \leq 3,00$ m | : | Θα είναι ευθύγραμμος σωλήνας διαμέτρου 75 mm in με πάχος τοιχώματος 4,05 mm και θα κατασκευάζεται από σιδηρά ράβδο $\varnothing 12$ mm |
| Για $d > 3,00$ m | : | Θα είναι ευθύγραμμος σωλήνας διαμέτρου 75 mm με πάχος τοιχώματος 4,05 mm και θα κατασκευάζεται και ελκυστήρας από σιδηρά ράβδο $\varnothing 12$ mm |

Η κλίση του βραχίονα θα είναι όση που απαιτείται για το προτεινόμενο φωτιστικό σώμα και πάντως όχι μεγαλύτερη των 15 μοιρών.

Η βάση του βραχίονα θα κατασκευαστεί από γαλβανισμένο σωλήνα τούμπο, τέτοιας διαμέτρου, ώστε να εξασφαλίζεται η κατάλληλη προσαρμογή στο τελευταίο τμήμα του ιστού.

Κάθε βραχίονας στο άκρο του θα καταλήγει σε ειδική μεταλλική υποδοχή για την υποδοχή του φωτιστικού σώματος. Το μήκος και η διάμετρος υποδοχής θα κατασκευαστεί ώστε να δέχεται το φωτιστικό σώμα που θα προτείνεται για την τοποθέτηση.

Ο βραχίονας μαζί με τη χοάνη, προ της εγκατάστασης θα βαφτούν με ειδικό χρώμα αλουμινίου για επίτευξη ομοιομορφίας του χρώματος. Τα σημεία ηλεκτροσυγκολλήσεως του βραχίονα στη χοάνη θα κατεργασθούν επιμελώς προ της βαφής. Κάθε στέλεχος του βραχίονα θα αποτελείται από συνεχή σωλήνα απαγορευμένης της κατασκευής βραχίονα με συγκόλληση περισσοτέρων τμημάτων.

Ακροκιβώτια σύνδεσης

Τα ακροκιβώτια σύνδεσης των ιστών θα είναι σύμφωνα με την παράγραφο 3 της Απόφασης Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε. ΕΗ1/0/481/2.7.86 (ΦΕΚ 573/Β9.9.86) ή νεώτερης, ως ακολούθως:

Μέσα σε κάθε ιστό θα εγκατασταθεί ένα ακροκιβώτιο για την τροφοδότηση των φωτιστικών σωμάτων, κατασκευασμένο από κράμα αλουμινίου ή από ειδικό πλαστικό, το οποίο θα φέρει στο κάτω μέρος του διαιρούμενο ποτήρι με σπές για καλώδιο μέχρι J1VV (πρώην ΝΥΥ) 4×16 mm², στο άνω δε μέρος θα φέρει δύο σπές διέλευσης καλωδίων μέχρι J1VV (πρώην ΝΥΥ) $4 \times 2,5$ mm² και μεταλλικούς στυπιοθλίπτες.

Μέσα στο ακροκιβώτιο θα υπάρχουν διακλαδωτήρες προκειμένου να εξασφαλιστεί σταθερή επαφή των αγωγών. Οι διακλαδωτήρες θα είναι στηριγμένοι πάνω σε βάση και μεταξύ αυτών και του σώματος του ακροκιβωτίου, θα μεσολαβεί κατάλληλη μόνωση. Επίσης θα υπάρχουν ασφάλειες, τύπου «ταμπακιέρας», πλήρεις και ορειχάλκινοι κοχλίες, οι οποίοι θα κοχλιούνται σε σπείρωμα που θα υπάρχει στο σώμα του ακροκιβωτίου. Οι κοχλίες αυτοί θα φέρουν παξιμάδια, ροδέλες κτλ για την πρόσδεση του χαλκού γείωσης και της γείωσης του φωτιστικού σώματος.

Το όλο κιβώτιο θα στηρίζεται σε κατάλληλη βάση πάνω στον ιστό με τη βοήθεια δύο κοχλιών και θα κλείνει με πώμα, το οποίο θα στηρίζεται στο σώμα του κιβωτίου με τη βοήθεια δύο ορειχάλκινων κοχλιών. Το πώμα θα φέρει περιφερειακό στεγανοποιητικό αύλακα με ελαστική ταινία στεγάνωσης από EPDM σταθερά συγκολλημένη σε αυτή για την πλήρη εφαρμογή του πώματος.

Φωτιστικό σώμα ατμών Νατρίου υψηλής πίεσης

Τα φωτιστικά σώματα θα είναι σχεδιασμένα και κατασκευασμένα σύμφωνα με τα Ευρωπαϊκά πρότυπα EN 60598-1-2-3 και θα συνοδεύονται από τα πιστοποιητικά δοκιμών που προβλέπονται από τα πρότυπα από το ΚΕΝΤΡΟ ΔΟΚΙΜΩΝ ΕΡΥΕΝΩΝ & ΠΡΟΤΥΠΩΝ της Δ.Ε.Η. ή άλλου διαπιστευμένου φορέα για τέτοιου είδους δοκιμές. Θα είναι κατάλληλα για τοποθέτηση σε βραχίονα, για συνεχή λειτουργία στο ύπαιθρο και σε θερμοκρασία περιβάλλοντος από -20 °C ως $+30$ °C, χωρίς αλλοίωση των κατασκευαστικών του στοιχείων, και δυσμενή επίδραση στο χρόνο ζωής των οργάνων του φωτιστικού σώματος.

Κέλυφος

Το κέλυφος του φωτιστικού σώματος θα αποτελείται από ένα ή περισσότερα τμήματα από χυτοπρεσσαριστό κράμα αλουμινίου με λείες επιφάνειες χωρίς επιφανειακές ανωμαλίες, κατασκευασμένο δι' εγχύσεως υπό πίεση, σε μεταλλικές μήτρες.

Οποιαδήποτε άλλα μεταλλικά εξαρτήματα θα είναι κατασκευασμένα από ανοξείδωτο χάλυβα ή θα έχουν υποστεί ηλεκτρολυτικά αντιδιαβρωτική επεξεργασία.

Το κέλυφος θα είναι βαμμένο εξωτερικά με δύο στρώσεις αντιδιαβρωτικής βαφής φούρνου (χρώματος ανοικτού γκρι) και εσωτερικά με βαφή φούρνου λευκού χρώματος, εκτός και εάν εσωτερικά εκτός από τα κάτοπτρα υπάρχει άλλη ανακλαστική επιφάνεια.

Διευκρινίζεται ότι η επιφανειακή επεξεργασία (βαφή, ψευδαργύρωση κτλ) των κοινών μετάλλων που υπόκεινται σε διάβρωση ή σκούριασμα, που χρησιμοποιούνται για την κατασκευή εξωτερικών μερών του φωτιστικού σώματος δεν νοείται ότι αντικαθιστά τα κατά τα ανωτέρω αναφερόμενα μέταλλα.

Το φωτιστικό σώμα θα φέρει απαραίτητα κάτοπτρα για τη δημιουργία ασύμμετρης κατανομής φωτισμού. Το κάτοπτρο δύναται να είναι ολόσωμο ή να αποτελείται από δύο πλευρικά κάτοπτρα. Το κάτοπτρο ή τα κάτοπτρα θα είναι κατασκευασμένα από χημικά καθαρό αλουμίνιο καθαρότητας 99,9% ανοδειωμένα ή στιλβωμένα. Η στερέωση των κατόπτρων στο κέλυφος θα είναι τέτοια ώστε να επιτρέπεται η μετακίνηση των κατόπτρων για τη ρύθμιση της εκπεμπόμενης φωτεινής ισχύος.

Διευκρινίζεται ότι στην περίπτωση του ολόσωμου κατόπτρου η ρύθμιση της φωτεινής ροής θα γίνεται με την μετακίνηση της λυχνιολαβής της οποίας η στήριξη στο κέλυφος θα γίνεται με ειδικό εξάρτημα, ώστε να είναι δυνατή αυτή η μετακίνηση.

Το πίσω μέρος του κέλους θα είναι διαμορφωμένο σε υποδοχή βραχίονος, εξωτερικής διαμέτρου 60 mm.

Η στήριξη του φωτιστικού σώματος στο βραχίονα θα γίνεται κατά τέτοιο τρόπο, ώστε να επιτυγχάνεται πλήρης εξασφάλιση του σώματος (σταθερή στερέωση) και ευθυγράμμιση του άξονα του φωτιστικού με τον άξονα του βραχίονα.

Διαφανής κώδωνας

Κάθε φωτιστικό θα κλείεται στο κάτω μέρος με κώδωνα από ειδικό διαφανές πλαστικό ή πυρίμαχο γυαλί, ανθεκτικό σε συνήθεις μηχανικές καταπονήσεις και χωρίς ελκτικές ιδιότητες σκόνης, ώστε να μη ρυπαίνεται από αυτή.

Ο κώδωνας θα πρέπει να φέρει περιφερειακά παρέμβυσμα από ελαστικό EPDM ή άλλο υλικό ανθεκτικό στο ύπαιθρο, στις έντονες καιρικές μεταβολές και στη θερμοκρασία λειτουργίας του φωτιστικού σώματος.

Ο συνδυασμός διαφανούς κώδωνα και κέλους θα αποτελεί το χώρο του λαμπτήρα και θα εξασφαλίζει κατ' ελάχιστο προστασία IP 44 κατά IEC 144. Ο χώρος των οργάνων θα φέρει ιδιαίτερο κάλυμμα και θα έχει προστασία κατ' ελάχιστον IP 23 κατά IEC 144.

Η στερέωση του καλύμματος πρέπει να είναι τέτοια ώστε να παρέχεται η δυνατότητα ασφαλούς κλεισίματος και σε περίπτωση που σπάσει εύκολα να αντικατασταθεί, να δύναται δε αυτό κατά το άνοιγμα του φωτιστικού σώματος, για συντήρηση ή αντικατάσταση του λαμπτήρα, να παραμένει συνδεδεμένο με το υπόλοιπο σώμα του φωτιστικού ώστε να επιτρέπει στον εργαζόμενο να χρησιμοποιεί και τα δύο χέρια. Η αντικατάσταση του λαμπτήρα πρέπει να είναι εύκολη και να γίνεται χωρίς τη χρησιμοποίηση κάποιου εργαλείου.

Ηλεκτρική μονάδα

Όλα τα ηλεκτρικά όργανα του φωτιστικού σώματος, δηλαδή στραγγαλιστικό πηνίο, εναυστήρας, πυκνωτής διόρθωσης συνημιτόνου, κλέμμα, λυχνιολαβή και αντιπαρασιτική διάταξη θα είναι τοποθετημένα μέσα στο κέλυφος σε ξεχωριστό μέρος από το χώρο του λαμπτήρα, διαχωριζόμενο από αυτόν με διάφραγμα που θα εμποδίζει την άμεση επίδραση στα όργανα από τη θερμότητα που δημιουργείται από τον λαμπτήρα. Ο χώρος των οργάνων θα βρίσκεται στην προέκταση του χώρου του λαμπτήρα και οπωσδήποτε όχι πάνω απ' αυτόν.

Για την απαγωγή της θερμότητας, ο χώρος των οργάνων πρέπει να αερίζεται αρκετά και η εξωτερική επιφάνεια του να είναι ικανών διαστάσεων. Η θερμοκρασία στο εσωτερικό του χώρου των οργάνων πρέπει να διατηρείται τουλάχιστον 10°C χαμηλότερα από την επιτρεπτή θερμοκρασία λειτουργίας των διαφόρων οργάνων για όλη την περιοχή θερμοκρασιών λειτουργίας του φωτιστικού σώματος.

Η συνδεσμολογία των διαφόρων ηλεκτρικών οργάνων θα πραγματοποιείται με εύκαμπτους αγωγούς με μόνωση σιλικόνης που θα αντέχει σε υψηλή θερμοκρασία, θα είναι γενικώς τέτοια ώστε να εξασφαλίζει στο φωτιστικό σώμα ηλεκτρική προστασία κλάσης μόνωσης Ι κατά ΕΛΟΤ EN 60335-1. Όλα τα ηλεκτρικά όργανα θα προέρχονται κατά το δυνατό από τον ίδιο κατασκευαστικό οίκο, αλλιώς θα πρέπει, απαραίτητως να είναι εγκεκριμένα από δύο τουλάχιστον διεθνώς γνωστούς οίκους κατασκευής λαμπτήρων και θα πρέπει να φέρουν έπ' αυτών το σήμα εγκρίσεως.

Ειδικότερα:

- Το στραγγαλιστικό πηνίο θα είναι κατάλληλο για τον λαμπτήρα που προορίζεται, για τροφοδότηση ονομαστικής τάσης 230 V υπό συχνότητα 50 Hz, οι δε απώλειές του δεν θα υπερβαίνουν το 10% της ονομαστικής του ισχύος. Κατά τα λοιπά το στραγγαλιστικό πηνίο πρέπει να είναι κατασκευασμένο κατά τους κανονισμούς VDE 0712 και να φέρει το σχετικό σήμα εγκρίσεως των κανονισμών αυτών.
- Ο πυκνωτής θα είναι κατάλληλος για χρήση σε συνδιασμό με το στραγγαλιστικό πηνίο κατά τέτοιο τρόπο ώστε να εξασφαλίζει συντελεστή ισχύος μεγαλύτερο ή ίσο με 0,85. Σε περίπτωση που για κάθε φωτιστικό χρησιμοποιηθούν περισσότεροι του ενός πυκνωτές αυτοί πρέπει να είναι συνδεδεμένοι παράλληλα. Οι χρησιμοποιούμενοι πυκνωτές πρέπει να είναι κατασκευασμένοι για θερμοκρασία περιβάλλοντος κατ' ελάχιστο 85°C και να φέρουν αντίσταση εκφορτίσεως. Κατά τα λοιπά οι πυκνωτές πρέπει να είναι κατασκευασμένοι κατά τους κανονισμούς VDE 0560 ή παρεμφερείς και να φέρουν το σήμα της εγκρίσεως των κανονισμών τούτων.

Για την απόσβεση των ραδιοφωνικών παρασίτων που παράγονται από τον λαμπτήρα και το πηνίο και την προστασία των γραμμών, η ηλεκτρική μονάδα, εφόσον προδιαγράφεται, θα φέρει αντιπαρασιτική διάταξη σύμφωνα με τους κανονισμούς DIN 0875 και 0876 και τις προδιαγραφές MIL-I-16910 A και MIL-I-26600.

Το φωτιστικό σώμα θα φέρει, ηλεκτρονικό εναυστήρα χωρίς κινούμενα μέρη και χωρίς εκκινήτη σπινθηρισμών, για την έναυση του λαμπτήρα. Ο εναυστήρας θα είναι αυτοδιακοπτόμενης λειτουργίας, δηλαδή μόλις τεθεί υπό τάση θα τροφοδοτεί με υψηλή τάση τον λαμπτήρα επί 90sec και μετά θα θέτει εαυτόν εκτός κυκλώματος. Ο εναυστήρας θα λειτουργήσει μόνο όταν διακοπεί και επανέλθει η τάση του δικτύου.

Διακλαδωτήρας

Κάθε φωτιστικό σώμα θα πρέπει να φέρει διακλαδωτήρα πορσελάνης σταθερά προσαρμοσμένο μέσα στο κέλυφος. Όλες οι ηλεκτρικές συνδεσμολογίες μέσα στο φωτιστικό σώμα πρέπει να έχουν πραγματοποιηθεί έως τον διακλαδωτήρα αυτόν, ώστε με απλή ηλεκτρική σύνδεση του διακλαδωτήρα με το δίκτυο της ΔΕΗ το φωτιστικό να μπορεί να λειτουργήσει.

Λαμπτήρας

Μπορούν να χρησιμοποιηθούν λαμπτήρες απιοειδούς ή σωληνωτής μορφής τύπου ατμών νατρίου υψηλής πιέσεως ισχύος 250 W ή 400 W ανάλογα με τη μελέτη.

Ο λαμπτήρας θα είναι διορθωμένου φάσματος με λυχνολαβή πορσελάνης E40, κάλυκα E40, τάσεως τροφοδοσίας 230 V, 50 Hz και θα αποδίδει φωτεινή ροή τουλάχιστον 25.000 lumen. Ο ελάχιστος χρόνος ζωής του θα είναι 6.000 ώρες.

Φωτοτεχνικά χαρακτηριστικά

Το φωτιστικό σώμα θα είναι αυστηρώς του τύπου CUT-OFF σύμφωνα με την CIE (1965). Τα φωτοτεχνικά χαρακτηριστικά του φωτιστικού σώματος, θα είναι τέτοια ώστε το φωτιστικό σώμα, τοποθετούμενο σύμφωνα με όσα καθορίζονται στην μελέτη του έργου, να επιτυγχάνει τις ζητούμενες μέσες στάθμες φωτισμού που καθορίζει η παρούσα τεχνική προδιαγραφή στα γενικά της στοιχεία.

Διευκρινίζεται ότι τα ζητούμενα από τη μελέτη φωτοτεχνικά αποτελέσματα είναι τα ελάχιστα αποδεκτά, με ανοχή 5% σε κάθε μέγεθος. Σε κανένα μεμονωμένο μέγεθος δεν επιτρέπεται να υπολείπεται

περισσότερο από 5% από τα καθοριζόμενα στην μελέτη με εξαίρεση του δείκτη θαμβώσεως, ο οποίος δεν πρέπει να είναι μεγαλύτερος του προδιαγραφόμενου πέραν του 5%.

Καλώδια – Σωλήνες – Ηλεκτρικό υλικό

Οι σωλήνες διέλευσης των καλωδίων θα είναι από PVC, εξωτερικής διαμέτρου 100 mm, ονομαστικής πίεσης 6 ατμοσφαιρών, σύμφωνα με τις προδιαγραφές του ΥΠΕΧΩΔΕ για τον οδικό φωτισμό (Απόφαση ΕΗ1/0/123ΦΕΚ 177Β/31388).

Το υπόγειο δίκτυο θα κατασκευαστεί με καλώδια τύπου J1VV-U (κατά ΕΛΟΤ 843) διατομής 4 x 10 mm² ή μεγαλύτερης ανάλογα με τη σχετική μελέτη.

Η τροφοδότηση κάθε φωτιστικού σώματος οδικού φωτισμού από το ακροκιβώτιο του ιστού, θα γίνεται με ένα καλώδιο διατομής 3 x 2,5 mm² για κάθε βραχίονα φωτιστικού. Κάθε φωτιστικό του ίδιου ιστού θα τροφοδοτείται από διαφορετική φάση του τριφασικού καλωδίου κατά τρόπο ώστε οι φάσεις του δικτύου να είναι κατά το δυνατόν όμοια φορτισμένες. Η είσοδος του τροφοδοτικού καλωδίου στον ιστό θα γίνεται από οπή στο θεμέλιό του και το καλώδιο θα συνδέεται στο ακροκιβώτιο του ιστού. Εντός του φρεατίου στη βάση του ιστού θα αφήνεται καλώδιο μήκους 1m.

Για το τράβηγμα των καλωδίων στο υπόγειο δίκτυο θα προβλεφθούν προκατασκευασμένα φρεάτια από σκυρόδεμα κατηγορίας C20/25, πάχους 10 cm, οπλισμένο με πλέγμα T196. Τα φρεάτια θα έχουν ελάχιστες εσωτερικές διαστάσεις 40 cm x 40cm x 70cm (βάθος) και θα φέρουν χυτοσιδηρό κάλυμμα με στεγάνωση. Η έλξη των καλωδίων θα γίνεται με γαλβανισμένο σύρμα – οδηγό διατομής 5 mm².

Γειώσεις

Για την γείωση της εγκατάστασης οδικού φωτισμού θα προβλεφθεί γυμνός χάλκινος πολύκλωνος αγωγός διατομής 25 mm².

Το ακροκιβώτιο κάθε ιστού θα συνδέεται με τον αγωγό γείωσης μέσω γυμνού χάλκινου μονόκλωνου αγωγού διατομής 6 mm².

Οι πλάκες γείωσης θα κατασκευασθούν από γαλβανισμένη λαμαρίνα διαστάσεων 500 mm x 1000 mm πάχους 3 mm.

Ηλιακό φωτιστικό σύστημα

Κάθε ηλιακό φωτιστικό θα είναι αυτόνομο και θα αποτελείται από: φωτιστικό σώμα, φωτοβολταϊκό πλαίσιο ή συστοιχία πλαισίων, ρυθμιστή φόρτισης, συσσωρευτή ή συστοιχία συσσωρευτών και πυλώνα στήριξης.

Το φωτιστικό σώμα θα έχει ισχύ σύμφωνα με τις απαιτήσεις και τους υπολογισμούς και θα λειτουργεί με τάση 12 V / 24 V DC. Θα αποτελείται από συστοιχία LED υπερυψηλής φωτεινότητας, ανεξάρτητα μεταξύ τους και εστιακούς οπτικούς φακούς για τη διάχυση του φωτός, ανάλογα του ύψους εγκατάστασης. Τα φωτιστικά θαν έχουν δείκτη χρώματος Ra > 75, χρόνο έναυσης ως 2 sec, συντελεστή ισχύος τουλάχιστον 0,99 και διάρκεια ζωής τουλάχιστον 50.000 ώρες λειτουργίας.

Το φωτοβολταϊκό πλαίσιο θα είναι σχεδιασμένο για να καλύπτει τις ενεργειακές ανάγκες του ηλιακού φωτιστικού. Θα είναι κατασκευασμένο από στιβαρό πλαίσιο αλουμινίου ή άλλο υλικό ανθεκτικό στη διάβρωση και στους ισχυρούς ανέμους.

Ο ρυθμιστής φόρτισης θα ρυθμίζει τη φόρτιση του συσσωρευτή εξασφαλίζοντας τη μέγιστη απόδοση κατά την εκφόρτιση. Θα διαθέτει αυτόματη αναγνώριση τάσης, χαμηλό ρεύμα αυτοκατανάλωσης, θα καταγράφει τις ηλεκτρικές παραμέτρους και τιμές κατά τη φόρτιση και εκφόρτιση του συσσωρευτή και θα συγκεντρώνει τις πληροφορίες ενός έτους.

Ο συσσωρευτής θα είναι τεχνολογίας μολύβδου, κλειστού τύπου, χωρίς απαιτήσεις συντήρησης, με βαλβίδα ασφαλείας.

Ο πυλώνας στήριξης θα είναι σύμφωνος με τον Ευρωκώδικα 3 (EC 3) και τον νέο κανονισμό οπλισμένου σκυροδέματος ΕΚΩΣ.

Αν δεν προδιαγράφεται διαφορετικά θα παρέχεται η δυνατότητα λειτουργίας του φωτιστικού σώματος με παροχή 230 V AC / 50 Hz.

Φωτιστικά σώματα εσωτερικών χώρων

Τα φωτιστικά σώματα εσωτερικού χώρου των χώρων επεξεργασίας θα είναι φθορισμού βιομηχανικού τύπου με κάλυμμα βαθμού στεγανότητας ανάλογης των απαιτήσεων του χώρου στον οποίο θα τοποθετηθούν. Σε όλους τους χώρους με πιθανή υγρασία, θα εγκατασταθούν φωτιστικά σώματα στεγανά, προστασίας IP 65. Στους χώρους με πιθανή παρουσία αερίων, θα εγκατασταθούν φωτιστικά σώματα αντiekρηκτικού τύπου, προστασίας IP 55. Το σώμα θα είναι κατασκευασμένο από χαλύβδινη λαμαρίνα, κατά DIN 1623/1624 ελάχιστου πάχους 0,5 mm, ηλεκτροστατικά βαμμένη σε χρώμα λευκό. Τα καλύμματα θα είναι από διαφανές πλαστικό υλικό υψηλής θερμικής αντοχής και μηχανικής αντοχής και θα εφαρμόζονται σε ειδικό ελαστικό στεγανοποιητικό παρέμβυσμα.

Τα φωτιστικά σώματα των χώρων γραφείων θα είναι φθορισμού και θα φέρουν παραβολικό ανταυγαστήρα για την κατεύθυνση της φωτεινής ροής κατασκευασμένο από χαλύβδινη λαμαρίνα ηλεκτροστατικά βαμμένη ή από προανοδωμένο αλουμίνιο. Ο ανταυγαστήρας δύναται να είναι ενιαίος με το σώμα ή να προσάπτεται σε αυτό. Τα φωτιστικά σώματα θα εφάπτονται στην οροφή ή θα αναρτώνται κατάλληλα από αυτή. Η τάση λειτουργίας τους θα είναι 230 V/50 Hz και θα διαθέτουν μέσα στη βάση τους χώρο για ηλεκτρική εξάρτηση αποτελούμενη από εκκινητές (starters), πυκνωτή διόρθωσης του συντελεστή ισχύος, λυχνιολαβές βαρειάς κατασκευής από πορσελάνη, στραγγαλιστικά πηνία κλειστού τύπου σύμφωνα με το IEC 82, ακροδέκτες πορσελάνης, συρματώσεις με υψηλή θερμική και μηχανική αντοχή μέσα σε μονωτικό μανδύα (μακαρόνι). Ανάλογα με τη μελέτη τα σώματα θα φέρουν έναν ή δύο λαμπτήρες κυλινδρικής μορφής, τύπου T8, τυποποιημένης ισχύος (18 W, 36 W ή 58 W έκαστος).

Τα σώματα των φωτιστικών σωμάτων θα φέρουν έλασμα και κλέμμα για τη σύνδεση του αγωγού γείωσης του δικτύου φωτισμού με το μεταλλικό μέρος των φωτιστικών σωμάτων.

Τοπικός φωτισμός (προβολείς)

Ο τοπικός φωτισμός (προβολείς) θα εγκατασταθεί σε συγκεκριμένες περιοχές του έργου όπου κρίνεται απαραίτητο και τα φωτιστικά θα έχουν λαμπτήρα ιωδίνης, ισχύος σύμφωνα με τη μελέτη. Τα φωτιστικά σώματα τύπου προβολέα ιωδίνης θα αποτελούνται από:

- Κέλυφος από χυτό κράμα αλουμινίου βαμμένο με ειδική ηλεκτροστατική και εποξειδική βαφή φούρνου με πτερύγια ψύξης του φωτιστικού.
- Κάτοπτρο παραβολικό από σφυρήλατο αλουμίνιο.
- Κάλυμμα από πυρίμαχο γυαλί ανθεκτικό στις θερμοκρασιακές μεταβολές που εφαρμόζει στεγανά στο κέλυφος μέσω καταλλήλου ελαστικού παρεμβύσματος για στεγανότητα βαθμού IP55.
- Στήριξη μέσω αρθρωτού πλαισίου από αλουμίνιο που συγκρατείται στο κέλυφος με ανοξειδωτους κοχλίες.
- Ακροκιβώτιο_σύνδεσης από αλουμίνιο με τους απαιτούμενους στυπαιοθλίπτες τόσο στο καπάκι, όσο και στο σημείο εισόδου των καλωδίων.

Φωτιστικά ασφαλείας

Ο φωτισμός ασφαλείας θα γίνεται με αυτόνομα φωτιστικά λυχνιών φθορίου ισχύος 8 W, που θα εξασφαλίζουν σε όλα τα σημεία των οδεύσεων διαφυγής και της εξόδου κινδύνου ελάχιστη ένταση φωτισμού 15 lux. Η διακοπή του φωτισμού, στην διάρκεια της αλλαγής από μία ενέργεια σε άλλη, δεν θα υπερβαίνει τα 10 sec. Σε περίπτωση διακοπής το σύστημα του φωτισμού ασφαλείας, θα πρέπει να διατηρεί τον προβλεπόμενο φωτισμό για 1 ½ ώρες μέσω συσσωρευτών ξηρού τύπου Ni-Cd ικανότητας 1,2 V / 1,7 Ah.

Εκτέλεση Εργασιών

Η αφή και η σβέση του εξωτερικού φωτισμού θα γίνεται κεντρικά από το σύστημα ελέγχου της εγκατάστασης, σύμφωνα με κατάλληλο ημερολογιακό και χρονικό προγραμματισμό ή από εντολή φωτοκυττάρου, ανάλογα με την αντίστοιχη προδιαγραφή αυτοματισμών. Αν δεν προδιαγράφεται διαφορετικά, η εντολή αφής/σβέσης θα μεταφέρεται μέσω του δικτύου και σε κάθε τοπικό πίνακα παρέχεται η δυνατότητα τοπικής ενεργοποίησης του εξωτερικού φωτισμού μέσω κατάλληλου διακόπτη, σύμφωνα με την λογική Τοπικού χειροκίνητου/Κεντρικά χειροκίνητου/Αυτόματου ελέγχου, όπως αυτό περιγράφεται στην σχετική Προδιαγραφή.

Βάσεις ιστών

Βάσεις τσιμεντοϊστών

Οι βάσεις πάκτωσης των ιστών θα έχουν διαστάσεις 1,00 m x 1,00 m x 1,50 m (βάθος), θα κατασκευαστούν από οπλισμένο σκυρόδεμα C16/20. Στο κέντρο της βάσης θα τοποθετηθεί κατακόρυφα τσιμεντοσωλήνα Φ40cm με κατάλληλη πλευρική οπή με πλαστικό σωλήνα PVC Φ110 για την διέλευση του τροφοδοτικού καλωδίου και του χαλκού γειώσεως. Ο χώρος γύρω από τον τσιμεντοσωλήνα θα πληρωθεί με σκυρόδεμα C16/20. Μετά την τοποθέτηση του ιστού, ο χώρος μεταξύ αυτού και του τσιμεντοσωλήνα θα πληρωθεί με άμμο μέχρι 0,15 m από την επιφάνεια της βάσεως. Τα υπόλοιπα 0,15 m θα πληρωθούν με σκυρόδεμα C16/20. Στο σκυρόδεμα θα ενσωματωθεί σιδηρούς οπλισμός που θα αποτελείται από 12 ράβδους Φ15, τρεις ράβδοι για κάθε ακμή της βάσεως, κεκαμμένες κατά τρόπο που να συνδέονται ανά τρεις σε κάθε κορυφή της βάσεως.

Βάσεις μεταλλικών ιστών

Οι βάσεις των σιδηροϊστών θα είναι διαστάσεων 1,00 m x 1,00 m x 1,50 m (βάθος), θα έχουν προκατασκευασθεί από οπλισμένο σκυρόδεμα C16/20 και θα είναι έτοιμες για τοποθέτηση. Στη βάση κάθε ιστού προβλέπεται ένα φρεάτιο ενσωματωμένο σε αυτήν διαστάσεων 500 mm x 500 mm με χυτοσιδηρό κάλυμμα. Για τη διέλευση (προσαγωγή - επιστροφή) του καλωδίου παροχής από το φρεάτιο στη βάση του ιστού θα ενσωματωθούν στο σκυρόδεμα της βάσης του ιστού δύο σωλήνες τύπου Helitlex διαμέτρου Φ63.

Ο κορμός του ιστού θα εδράζεται σε χαλύβδινη πλάκα διαστάσεων 500 mm x 500 mm και πάχους 20 mm καλά ηλεκτροσυγκολλημένος σ' αυτή. Θα φέρει τέσσερα ενισχυτικά πτερύγια στήριξης πάχους 16 mm, σχήματος ορθογώνιου τριγώνου ύψους 300 mm και βάσης 200 mm. Η πλάκα έδρασης θα φέρει κεντρική οπή διαμέτρου 80 mm για τη διέλευση των καλωδίων και του αγωγού γείωσης και τέσσερις οπές σχήματος έλλειψης 30 mm x 60 mm για τη στερέωση του ιστού σε ήλους κοχλίωσης (μπουλόνια) διαμέτρου 27 mm.

Οι τέσσερις κοχλίες αγκύρωσης του σιδηροϊστού που πακτώνονται στη βάση από οπλισμένο σκυρόδεμα θα έχουν διάμετρο 27 mm και ελάχιστο μήκος μέσα στη βάση από σκυρόδεμα ίσο προς 800 mm, θα καταλήγουν δε σε σπείρωμα στο πάνω τους άκρο (έξω από τη βάση) σε μήκος 150 mm καλά επεξεργασμένο. Οι τέσσερις κοχλίες θα τοποθετούνται σε διάταξη τετραγώνου με πλευρές (μεταξύ των κέντρων των κοχλίων) ίσες προς 280 mm. Οι τέσσερις κοχλίες αγκύρωσης θα συγκρατούνται με σιδηρογωνίες 30 mm x 30 mm x 30 mm που θα είναι ηλεκτροσυγκολλημένες πάνω σ' αυτούς και οι οποίες θα έχουν διάταξη σχήματος τετραγώνου στο κάτω μέρος των κοχλίων και χιαστί λίγο πριν από το σπείρωμά τους.

Το σύστημα των κοχλίων αγκύρωσης στο εκτεθειμένο τους τμήμα και επιπλέον σε τμήμα 100 mm που βυθίζεται στο σκυρόδεμα της βάσης όπως επίσης και τα περικόχλια (δύο σε κάθε κοχλία αγκύρωσης) και παρεμβλήματα θα είναι προστατευμένα με θερμό βαθύ γαλβάνισμα (με την προβλεπόμενη φυγοκέντρωση σύμφωνα με το πρότυπο NF E 27-005), με μέσο πάχος επένδυσης (σύμφωνα με το πρότυπο ISO 1461-1973 (F) και την προδιαγραφή NF A 91-122) ίσο προς 375 gr ανά τετραγωνικό μέτρο προστατευόμενης επιφάνειας.

Η θεμελίωση και ο ιστός θα πρέπει να είναι κατάλληλα υπολογισμένα ώστε να παραλαμβάνουν τα φορτία λόγω ανέμου και ιδίου βάρους.

Καλωδιώσεις

Το ηλεκτρικό δίκτυο από κάθε ηλεκτρικό πίνακα τροφοδοσίας μέχρι τα φωτιστικά σώματα που τροφοδοτεί θα είναι υπόγειο και θα προστατεύεται από μονοπολική αυτόματη ασφάλεια ή ασφάλειες. Τα υπόγεια καλώδια θα προστατεύονται με την τοποθέτησή τους μέσα σε σωλήνες.

Οι σωλήνες διέλευσης των καλωδίων θα τοποθετούνται σε βάθος περίπου 70 cm. Σε περιπτώσεις που απαιτείται ιδιαίτερη μηχανική αντοχή των σωλήνων (λόγω αιτιολογημένων ειδικών συνθηκών) το δίκτυο σωληνώσεων θα κατασκευάζεται με γαλβανισμένους σιδηροσωλήνες τύπου ISO MEDIUM - Πράσινη ετικέτα διαμέτρου 65 mm ή/και θα εγκιβωτίζεται σε οπλισμένο σκυρόδεμα.

Για την περίπτωση διέλευσης καλωδίων σε γέφυρα το δίκτυο θα κατασκευάζεται με γαλβανισμένους σιδηροσωλήνες διαμέτρου 65 mm που θα τοποθετούνται μέσα στα πάχη του πεζοδρομίου της γέφυρας.

Οι σωλήνες αυτοί θα έχουν διακλαδώσεις προς τα φωτιστικά σώματα σε θέσεις ειδικών μεταλλικών φρεατίων. Ομοια, στους αρμούς διαστολής της γέφυρας θα κατασκευάζονται ειδικά μεταλλικά φρεάτια διαμέτρου 150 mm με διάταξη παραλαβής των συστολών/διαστολών.

Στις διαβάσεις των δρόμων θα προβλέπεται πάντοτε ένας επιπλέον σωλήνας, διέλευσης καλωδίου οδικού φωτισμού οι δε σωλήνες στην περίπτωση αυτή θα προστατεύονται με εγκιβωτισμό τους μέσα σε οπλισμένο σκυρόδεμα. Τα άκρα των σωλήνων αυτών θα καταλήγουν πάντα σε φρεάτιο καλωδίων.

Σε κάθε σωλήνα θα τοποθετείται ένα μόνο καλώδιο οδικού φωτισμού. Ο γυμνός αγωγός γείωσης τρέχει εκτός του σωλήνα επί φυσικού εδάφους για καλύτερο επίπεδο γειώσεως του δικτύου.

Οι συνδέσεις των τροφοδοτικών καλωδίων θα γίνονται αποκλειστικά στα ακροκιβώτια των ιστών, δηλαδή το καλώδιο θα μπαίνει σε κάθε ιστό, θα συνδέεται στο ακροκιβώτιο και θα βγαίνει για την τροφοδοσία του επόμενου ιστού. Διακλαδώσεις εκτός του ιστού απαγορεύονται.

Μέσα στο φρεάτιο που είναι ενσωματωμένο στη βάση κάθε ιστού, θα αφήνεται μήκος καλωδίου τουλάχιστον 1,0 m.

Το καλώδιο παροχής που εισέρχεται στο φωτιστικό σώμα πρέπει να συγκρατείται με σφιγκτήρα (περιλαίμιο) ώστε να μην καταπονείται ο ακροδέκτης των φωτιστικών σωμάτων και να μην υπάρχει κίνδυνος χαλαρώσεως της συσφίξεως του παροχοτευτικού καλωδίου σε περίπτωση που τεντώνεται το καλώδιο.

Ένα φρεάτιο από οπλισμένο σκυρόδεμα θα κατασκευάζεται στην προκατασκευασμένη βάση κάθε ιστού ενσωματωμένο σε αυτή, διαστάσεων 500 mm x 500 mm, με χυτοσιδηρό κάλυμμα. Μεμονωμένα φρεάτια προβλέπονται στις διελεύσεις δρόμων, για την προσέγγιση του πρώτου φωτιστικού σώματος στις αλλαγές κατευθύνσεως κτλ. διαστάσεων 600 mm x 600 mm με χυτοσιδηρό κάλυμα βαρέως τύπου.

Γειώσεις

Ο αγωγός γείωσης θα εγκατασταθεί μέσα στο έδαφος και θα οδεύει παράλληλα με το τροφοδοτικό καλώδιο των ιστών.

Η σύνδεση του αγωγού γείωσης της εγκατάστασης οδικού φωτισμού με τον αγωγό γείωσης κάθε ακροκιβωτίου θα γίνεται με τη βοήθεια κατάλληλων γαλβανισμένων σφιγκτήρων μέσα στο φρεάτιο της βάσης του σιδηροίσιου, από όπου περνάει και ο αγωγός γείωσης.

Ο αγωγός γείωσης για κάθε τροφοδοτική γραμμή θα ξεκινά από τον πίνακα τροφοδότησης κάθε γραμμής εξωτερικού φωτισμού. Στο άλλο άκρο θα συνδέεται με μία πλάκα γείωσης στο τέλος κάθε τροφοδοτικής γραμμής.

Οι πλάκες γείωσης θα εγκατασταθούν κατακόρυφα μέσα στο έδαφος σε βάθος 1,0 m. Οι αγωγοί γειώσεως θα συνδέονται με τις πλάκες γειώσεως διερχόμενοι κατά τη διαγώνιο αυτών με μολυβδοκασσιτεροκόλληση και θα βιδώνονται στο άκρο αυτών με ορειχάλκινο σφικτήρα 5/16in για μηχανική συγκράτηση του αγωγού στην πλάκα γειώσεως. Οι μεταλλικές πλάκες γειώσεως τοποθετούνται κατακόρυφα σε όρυγμα βάθους μεγαλύτερου του 1,50 m και πλάτους μεγαλύτερου από 1,00 m. Η επίχωση του ορύγματος γίνεται με άμμο θαλάσσης ή ποταμίσια (ποτέ νταμαρίσια) ανακατεμένη με κοσκινισμένο χώμα από την εκσκαφή και ψηλή καρβουνόσκονη. Ταυτόχρονα γίνεται βρέξιμο και συμπίεση του επιχώματος.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙ : ΣΥΓΓΡΑΦΗ ΥΠΟΧΡΕΩΣΕΩΝ

1. ΑΡΘΡΟ

Αντικείμενο της Σύμβασης

Η συγγραφή αυτή αφορά την προμήθεια, εγκατάσταση και θέση σε καλή λειτουργία του εξοπλισμού των Εγκαταστάσεων Επεξεργασίας Λυμάτων Γαστούνης-Βαρθολομιού καθώς και τη δοκιμαστική λειτουργία για τρεις μήνες.

Ο τίτλος της σύμβασης προμήθειας είναι: «Προμήθεια – Εγκατάσταση και Λειτουργική Σύνδεση Εξοπλισμού για την λειτουργική ολοκλήρωση της Υφιστάμενης Ε.Ε.Λ. και των Α/Σ Γαστούνης – Βαρθολομιού»

2. ΑΡΘΡΟ

Ισχύουσες διατάξεις

Η εκτέλεση της σύμβασης διέπεται από την κείμενη νομοθεσία και τις κατ' εξουσιοδότηση αυτής εκδοθείσες κανονιστικές πράξεις, όπως ισχύουν και ιδίως²:

του ν. 4412/2016 (Α' 147) «Δημόσιες Συμβάσεις Έργων, Προμηθειών και Υπηρεσιών (προσαρμογή στις Οδηγίες 2014/24/ ΕΕ και 2014/25/ΕΕ)»

του ν. 4314/2014 (Α' 265)³, «Α) Για τη διαχείριση, τον έλεγχο και την εφαρμογή αναπτυξιακών παρεμβάσεων για την προγραμματική περίοδο 2014–2020, Β) Ενσωμάτωση της Οδηγίας 2012/17 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 13ης Ιουνίου 2012 (ΕΕ L 156/16.6.2012) στο ελληνικό δίκαιο, τροποποίηση του ν. 3419/2005 (Α' 297) και άλλες διατάξεις» και του ν. 3614/2007 (Α' 267) «Διαχείριση, έλεγχος και εφαρμογή αναπτυξιακών παρεμβάσεων για την προγραμματική περίοδο 2007 -2013»,

του ν. 4270/2014 (Α' 143) «Αρχές δημοσιονομικής διαχείρισης και εποπτείας (ενσωμάτωση της Οδηγίας 2011/85/ΕΕ) – δημόσιο λογιστικό και άλλες διατάξεις»,

του ν. 4250/2014 (Α' 74) «Διοικητικές Απλουστεύσεις - Καταργήσεις, Συγχωνεύσεις Νομικών Προσώπων και Υπηρεσιών του Δημοσίου Τομέα-Τροποποίηση Διατάξεων του π.δ. 318/1992 (Α'161) και λοιπές ρυθμίσεις» και ειδικότερα τις διατάξεις του άρθρου 1,

της παρ. Ζ του Ν. 4152/2013 (Α' 107) «Προσαρμογή της ελληνικής νομοθεσίας στην Οδηγία 2011/7 της 16.2.2011 για την καταπολέμηση των καθυστερήσεων πληρωμών στις εμπορικές συναλλαγές»,

[Μέχρι τις 31/03/2017] του ν. 3886/2010 (Α' 173) «Δικαστική προστασία κατά τη σύναψη δημοσίων συμβάσεων Εναρμόνιση της ελληνικής νομοθεσίας με την Οδηγία 89/665/ΕΟΚ του Συμβουλίου της 21ης Ιουνίου 1989 (L 395) και την Οδηγία 92/13/ΕΟΚ του Συμβουλίου της 25ης Φεβρουαρίου 1992 (L 76), όπως τροποποιήθηκαν με την Οδηγία 2007/66/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 11ης Δεκεμβρίου 2007 (L335)»⁴ ,

του ν. 4129/2013 (Α' 52) «Κύρωση του Κώδικα Νόμων για το Ελεγκτικό Συνέδριο»

του άρθρου 26 του ν.4024/2011 (Α 226) «Συγκρότηση συλλογικών οργάνων της διοίκησης και ορισμός

² Προσθήκες και εν γένει προσαρμογές άρθρων της διακήρυξης (πέραν των όσων ήδη προβλέπονται ρητά στο κείμενο και τις υποσημειώσεις της διακήρυξης), μπορούν να προστίθενται και να περιλαμβάνονται, μόνο εφόσον είναι απόλυτα συμβατές με την ισχύουσα νομοθεσία, στο πλαίσιο της ρήτρας ευελιξίας.

³ Εφόσον πρόκειται για σύμβαση που συγχρηματοδοτείται από πόρους της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

⁴ Έως την 31.03.2017 για την παροχή έννομης προστασίας κατά τη διαδικασία ανάθεσης συμβάσεων άνω των ορίων παραμένει σε ισχύ ο ν. 3886/2010, σύμφωνα με τις διατάξεις της περ. 27 της παρ. 1 του άρθρου 377, των παρ. 7,8 και 11 του άρθρου 379 με την επιφύλαξη του πρώτου εδαφίου της παρ. 2 του άρθρου 376 του ν. 4412/2016.

Συνεπώς η σχετική αναφορά στο ν. 3886/2010 συμπληρώνεται μόνο εφόσον η συγκεκριμένη διακήρυξη αφορά σε δημόσια σύμβαση προμηθειών άνω των ορίων

των μελών τους με κλήρωση»,⁵
του ν. 4013/2011 (Α' 204) «Σύσταση ενιαίας Ανεξάρτητης Αρχής Δημοσίων Συμβάσεων και Κεντρικού Ηλεκτρονικού Μητρώου Δημοσίων Συμβάσεων...»,
του ν. 3861/2010 (Α' 112) «Ενίσχυση της διαφάνειας με την υποχρεωτική ανάρτηση νόμων και πράξεων των κυβερνητικών, διοικητικών και αυτοδιοικητικών οργάνων στο διαδίκτυο "Πρόγραμμα Διαύγεια" και άλλες διατάξεις»,
του άρθρου 4 του π.δ. 118/07 (Α'150)
του άρθρου 5 της απόφασης με αριθμ. 11389/1993 (Β' 185) του Υπουργού Εσωτερικών
του ν. 3548/2007 (Α' 68) «Καταχώριση δημοσιεύσεων των φορέων του Δημοσίου στο νομαρχιακό και τοπικό Τύπο και άλλες διατάξεις»,⁶
του ν. 3310/2005 (Α' 30) *"Μέτρα για τη διασφάλιση της διαφάνειας και την αποτροπή καταστρατηγήσεων κατά τη διαδικασία σύναψης δημοσίων συμβάσεων"* για τη διασταύρωση των στοιχείων του αναδόχου με τα στοιχεία του Ε.Σ.Ρ., του π.δ/τος 82/1996 (Α' 66) *"Ονομαστικοποίηση μετοχών Ελληνικών Ανωνύμων Εταιρειών που μετέχουν στις διαδικασίες ανάληψης έργων ή προμηθειών του Δημοσίου ή των νομικών προσώπων του ευρύτερου δημόσιου τομέα"*,⁷ της κοινής απόφασης των Υπουργών Ανάπτυξης και Επικρατείας με αρ. 20977/2007 (Β' 1673) σχετικά με τα *"Δικαιολογητικά για την τήρηση των μητρώων του ν.3310/2005, όπως τροποποιήθηκε με το ν.3414/2005"*, καθώς και της απόφασης του Υφυπουργού Οικονομίας και Οικονομικών με αριθμ.1108437/2565/ΔΟΣ/2005 (Β' 1590) *"Καθορισμός χωρών στις οποίες λειτουργούν εξωχώριες εταιρίες"*,
του ν. 2859/2000 (Α' 248) «Κύρωση Κώδικα Φόρου Προστιθέμενης Αξίας»,
του ν.2690/1999 (Α' 45) *"Κύρωση του Κώδικα Διοικητικής Διαδικασίας και άλλες διατάξεις"* και ιδίως των άρθρων 7 και 13 έως 15,
του ν. 2121/1993 (Α' 25) *"Πνευματική Ιδιοκτησία, Συγγενικά Δικαιώματα και Πολιτιστικά Θέματα"*,
του π.δ 28/2015 (Α' 34) *"Κωδικοποίηση διατάξεων για την πρόσβαση σε δημόσια έγγραφα και στοιχεία"*,
το π.δ. 80/2016 (Α'145) *"Ανάληψη υποχρεώσεων από τους Διατάκτες"*
των σε εκτέλεση των ανωτέρω νόμων εκδοθεισών κανονιστικών πράξεων, των λοιπών διατάξεων που αναφέρονται ρητά ή απορρέουν από τα οριζόμενα στα συμβατικά τεύχη της παρούσας, καθώς και του συνόλου των διατάξεων του ασφαλιστικού, εργατικού, κοινωνικού, περιβαλλοντικού και φορολογικού δικαίου που διέπει την ανάθεση και εκτέλεση της παρούσας σύμβασης, έστω και αν δεν αναφέρονται ρητά παραπάνω.
Της αριθμ. Απόφασης της Οικονομικής Επιτροπής του Φορέα Υλοποίησης περί έγκρισης ανάληψης υποχρέωσης, έγκρισης διενέργειας του διαγωνισμού και των όρων αυτού

3. ΑΡΘΡΟ

Συμβατικά τεύχη

Συμβατικά τεύχη κατά σειρά ισχύος είναι :

- α) Η διακήρυξη του διαγωνισμού και τα παραρτήματα αυτής
- β) Η Οικονομική προσφορά του αναδόχου
- γ) Η τεχνική προσφορά του αναδόχου

4. ΑΡΘΡΟ

⁵ Μόνο εφόσον επιλεγεί η διενέργεια κλήρωσης για τη συγκρότηση συλλογικών οργάνων

⁶ Σύμφωνα με τα άρθρα 379 παρ. 12, 377 παρ. 1 περ. 35, του ν. 4412/2016, ο ν. 3548/2007 καταργείται την 1η Ιανουαρίου 2021

⁷ Η υποχρέωση ονομαστικοποίησης μετοχών εταιρειών που συνάπτουν δημόσιες συμβάσεις, απαιτείται σύμφωνα με το άρθρο 8 του ν. 3310/2005, σε διαδικασίες σύναψης δημοσίων συμβάσεων εκτιμώμενης αξίας ανώτερης του ενός εκατομμυρίου ευρώ (1.000.000,00 €)

Τρόπος εκτέλεσης της σύμβασης

Η εκτέλεση της σύμβασης θα πραγματοποιηθεί με τους όρους που τίθενται στα τεύχη δημοπράτησης και στην σύμβαση που θα υπογραφεί.

5. ΑΡΘΡΟ

Σύμβαση

Η αναθέτουσα αρχή κοινοποιεί την απόφαση κατακύρωσης, μαζί με αντίγραφο όλων των πρακτικών της διαδικασίας ελέγχου και αξιολόγησης των προσφορών, σε κάθε προσφέροντα που έχει υποβάλει αποδεκτή προσφορά, σύμφωνα με το άρθρο 100 του ν. 4412/2016, εκτός από τον προσωρινό ανάδοχο, ηλεκτρονικά μέσω του συστήματος.

Η εν λόγω απόφαση αναφέρει την προθεσμία για την αναστολή της σύναψης της σύμβασης.

Τα έννομα αποτελέσματα της απόφασης κατακύρωσης και ιδίως η σύναψη της σύμβασης επέρχονται εφόσον συντρέξουν σωρευτικά τα κάτωθι :

α) άπρακτη πάροδος των προθεσμιών άσκησης των προβλεπόμενων στην παράγραφο 3.4. της παρούσας βοηθημάτων και μέσων στο στάδιο της προδικαστικής και δικαστικής προστασίας και από τις αποφάσεις αναστολών επί αυτών,

β) ολοκλήρωση του προσυμβατικού ελέγχου από το Ελεγκτικό Συνέδριο, σύμφωνα με τα άρθρα 5 και 36 του ν. 4129/2013, εφόσον απαιτείται

γ) κοινοποίηση της απόφασης κατακύρωσης στον προσωρινό ανάδοχο, εφόσον αυτός υποβάλει επικαιροποιημένα τα δικαιολογητικά της παραγράφου 2.2.9.2.

Η αναθέτουσα αρχή προσκαλεί τον ανάδοχο να προσέλθει για υπογραφή του συμφωνητικού εντός προθεσμίας είκοσι (20) ημερών από την κοινοποίηση της σχετικής ειδικής πρόσκλησης. Το συμφωνητικό έχει αποδεικτικό χαρακτήρα.

Στην περίπτωση που ο ανάδοχος δεν προσέλθει να υπογράψει το ως άνω συμφωνητικό μέσα στην τεθείσα προθεσμία, κηρύσσεται έκπτωτος, καταπίπτει υπέρ της αναθέτουσας αρχής η εγγυητική επιστολή συμμετοχής του και η κατακύρωση, με την ίδια διαδικασία, γίνεται στον προσφέροντα που υπέβαλε την αμέσως επόμενη πλέον συμφέρουσα από οικονομική άποψη προσφορά.

Η σύμβαση θεωρείται ότι εκτελέστηκε όταν:

α. Παραδόθηκε ολόκληρη η ποσότητα, ή εάν αυτή που παραδόθηκε σε περίπτωση διαιρετού υλικού, υπολείπεται της συμβατικής, κατά μέρος που κρίνεται από την επιτροπή αξιολόγησης ως ασήμαντο.

β. Παραλήφθηκε οριστικά (ποσοτικά και ποιοτικά) η ποσότητα που παραδόθηκε.

γ. Έγινε η αποπληρωμή του συμβατικού τιμήματος, αφού προηγουμένως επιβλήθηκαν τυχόν κυρώσεις ή εκπτώσεις.

δ. Εκπληρώθηκαν και οι τυχόν λοιπές συμβατικές υποχρεώσεις και από τα δύο συμβαλλόμενα μέρη και αποδεσμεύθηκαν οι σχετικές εγγυήσεις.

6. ΑΡΘΡΟ

Εγγύηση ποιότητας

Ο προμηθευτής εγγυάται με την υπογραφή της σύμβασης ότι τα προς προμήθεια είδη ανταποκρίνονται πλήρως προς τους όρους των προδιαγραφών και ότι είναι στο σύνολό τους από υλικό άριστης ποιότητας και κατασκευής, απαλλαγμένα από οποιοδήποτε ελάττωμα. Επίσης, εγγυάται πως τα προμηθευόμενα είδη ανταποκρίνονται από κάθε άποψη για τη χρήση και λειτουργία για την οποία προορίζονται.

Σε περίπτωση που απαιτηθεί ο έλεγχος σε εξειδικευμένο εργαστήριο για εξακρίβωση του λόγου πιθανής αστοχίας των προμηθευόμενων υλικών, τα έξοδα βαρύνουν τον προμηθευτή.

Αν ο ανάδοχος καταστεί υπότροπος με την προμήθεια ακατάλληλου υλικού κηρύσσεται έκπτωτος με όλες τις νόμιμες συνέπειες.

7. ΑΡΘΡΟ

Χρόνος Εγγύησης καλής λειτουργίας

Ο χρόνος της εγγυημένης καλής λειτουργίας του προς προμήθεια ηλεκτρομηχανολογικού υλικού δεν μπορεί να είναι μικρότερος των δύο (2) χρόνων, και θα πρέπει να αποδεικνύεται από βεβαίωση του έκαστου προμηθευτή.

8. ΑΡΘΡΟ

Χρόνος παράδοσης - Παραλαβή υλικών - Χρόνος και τρόπος παραλαβής υλικών

A. Χρόνος παράδοσης

- Ο ανάδοχος υποχρεούται να ολοκληρώσει την παράδοση των προμηθευόμενων ειδών εντός της προθεσμίας που προβλέπεται από την προκήρυξη του διαγωνισμού η οποία προσμετράται από την ημερομηνία υπογραφής της σύμβασης, με δυνατότητα τμηματικών παραδόσεων .

Ο συμβατικός χρόνος παράδοσης των υλικών μπορεί να παρατείνεται, πριν από τη λήξη του αρχικού συμβατικού χρόνου παράδοσης, υπό τις προϋποθέσεις του άρθρου 206 του ν. 4412/2016. Στην περίπτωση που το αίτημα υποβάλλεται από τον ανάδοχο και η παράταση χορηγείται χωρίς να συντρέχουν λόγοι ανωτέρας βίας ή άλλοι ιδιαιτέρως σοβαροί λόγοι που καθιστούν αντικειμενικώς αδύνατη την εμπρόθεσμη παράδοση των συμβατικών ειδών επιβάλλονται οι κυρώσεις του άρθρου 207 του ν. 4412/2016.

- Εάν λήξει ο συμβατικός χρόνος παράδοσης, χωρίς να υποβληθεί εγκαίρως αίτημα παράτασης ή εάν λήξει ο παραταθείς, κατά τα ανωτέρω, χρόνος, χωρίς να παραδοθεί το υλικό, ο ανάδοχος κηρύσσεται έκπτωτος.
- Ο ανάδοχος υποχρεούται να ειδοποιεί την υπηρεσία που εκτελεί την προμήθεια, την αποθήκη υποδοχής των υλικών και την επιτροπή παραλαβής, για την ημερομηνία που προτίθεται να παραδώσει το υλικό, τουλάχιστον πέντε (5) εργάσιμες ημέρες νωρίτερα.

Μετά από κάθε προσκόμιση υλικού στην αποθήκη υποδοχής αυτών, ο ανάδοχος υποχρεούται να υποβάλει στην υπηρεσία αποδεικτικό, θεωρημένο από τον υπεύθυνο της αποθήκης, στο οποίο αναφέρεται η ημερομηνία προσκόμισης, το υλικό, η ποσότητα και ο αριθμός της σύμβασης σε εκτέλεση της οποίας προσκομίστηκε.

B. Παραλαβή υλικών - Χρόνος και τρόπος παραλαβής υλικών

Η παραλαβή των υλικών γίνεται από επιτροπές, πρωτοβάθμιες ή και δευτεροβάθμιες, που συγκροτούνται σύμφωνα με την παρ. 11 εδ. β του άρθρου 221 του Ν.4412/16 σύμφωνα με τα οριζόμενα στο άρθρο 208 του ως άνω νόμου και το Παράρτημα VII της παρούσας (σχέδιο σύμβασης). Κατά την διαδικασία παραλαβής των υλικών διενεργείται ποσοτικός και ποιοτικός (μακροσκοπικός έλεγχος) έλεγχος και εφόσον το επιθυμεί μπορεί να παραστεί και ο ανάδοχος.

Το κόστος της διενέργειας των ελέγχων βαρύνει τον ανάδοχο.

Η επιτροπή παραλαβής, μετά τους προβλεπόμενους ελέγχους συντάσσει πρωτόκολλα (μακροσκοπικό – οριστικό- παραλαβής του υλικού με παρατηρήσεις –απόρριψης των υλικών) σύμφωνα με την παρ.3 του άρθρου 208 του ν. 4412/16.

Τα πρωτόκολλα που συντάσσονται από τις επιτροπές (πρωτοβάθμιες – δευτεροβάθμιες) κοινοποιούνται υποχρεωτικά και στους αναδόχους.

Υλικά που απορρίφθηκαν ή κρίθηκαν παραληπτέα με έκπτωση επί της συμβατικής τιμής, με βάση τους ελέγχους που πραγματοποίησε η πρωτοβάθμια επιτροπή παραλαβής, μπορούν να παραπέμπονται για επανεξέταση σε δευτεροβάθμια επιτροπή παραλαβής ύστερα από αίτημα του αναδόχου ή αυτεπάγγελτα σύμφωνα με την παρ. 5 του άρθρου 208 του ν.4412/16. Τα έξοδα βαρύνουν σε κάθε περίπτωση τον ανάδοχο.

Επίσης, εάν ο τελευταίος διαφωνεί με τα αποτελέσματα των εργαστηριακών εξετάσεων που διενεργήθηκαν από πρωτοβάθμιες ή δευτεροβάθμιες επιτροπές παραλαβής μπορεί να ζητήσει εγγράφως εξέταση κατ'έφεση των οικείων αντιδειγμάτων, μέσα σε ανατρεπτική προθεσμία είκοσι (20) ημερών από την γνωστοποίηση σε αυτόν των αποτελεσμάτων της αρχικής εξέτασης, με τον τρόπο που περιγράφεται στην παρ. 8 του άρθρου 208 του Ν.4412/16.

Το αποτέλεσμα της κατ'έφεση εξέτασης είναι υποχρεωτικό και τελεσίδικο και για τα δύο μέρη.

Ο ανάδοχος δεν μπορεί να ζητήσει παραπομπή σε δευτεροβάθμια επιτροπή παραλαβής μετά τα αποτελέσματα της κατ'έφεση εξέτασης.

Η παραλαβή των υλικών και η έκδοση των σχετικών πρωτοκόλλων παραλαβής πραγματοποιείται μέσα σε διάστημα ενός (1) μήνα από την ημερομηνία προσκόμισης

Αν η παραλαβή των υλικών και η σύνταξη του σχετικού πρωτοκόλλου δεν πραγματοποιηθεί από την επιτροπή παραλαβής μέσα στον οριζόμενο από τη σύμβαση χρόνο, θεωρείται ότι η παραλαβή συντελέστηκε αυτοδίκαια, με κάθε επιφύλαξη των δικαιωμάτων του Δημοσίου και εκδίδεται προς τούτο σχετική απόφαση του αρμοδίου αποφαινομένου οργάνου, με βάση μόνο το θεωρημένο από την υπηρεσία που παραλαμβάνει τα υλικά αποδεικτικό προσκόμισης τούτων, σύμφωνα δε με την απόφαση αυτή η αποθήκη του φορέα εκδίδει δελτίο εισαγωγής του υλικού και εγγραφής του στα βιβλία της, προκειμένου να πραγματοποιηθεί η πληρωμή του αναδόχου.

Ανεξάρτητα από την, κατά τα ανωτέρω, αυτοδίκαιη παραλαβή και την πληρωμή του αναδόχου, πραγματοποιούνται οι προβλεπόμενοι από την σύμβαση έλεγχοι από επιτροπή που συγκροτείται με απόφαση του αρμοδίου αποφαινομένου οργάνου, στην οποία δεν μπορεί να συμμετέχουν ο πρόεδρος και τα μέλη της επιτροπής που δεν πραγματοποίησε την παραλαβή στον προβλεπόμενο από την σύμβαση χρόνο. Η παραπάνω επιτροπή παραλαβής προβαίνει σε όλες τις διαδικασίες παραλαβής που προβλέπονται από την ως άνω παράγραφο 1 και το άρθρο 208 του ν. 4412/2016 και συντάσσει τα σχετικά πρωτόκολλα. Οι εγγυητικές επιστολές προκαταβολής και καλής εκτέλεσης δεν επιστρέφονται πριν από την ολοκλήρωση όλων των προβλεπόμενων από τη σύμβαση ελέγχων και τη σύνταξη των σχετικών πρωτοκόλλων.

9. Άρθρο

Εγκατάσταση των προμηθευόμενων μονάδων

Ο ανάδοχος θα έχει υποχρέωση να κάνει όλες τις απαραίτητες εργασίες για την κατασκευή της βάσης έδρασης, την τοποθέτηση και τη σύνδεση των προκατασκευασμένων Μονάδων, ώστε να μπορούν να τεθούν σε πλήρη λειτουργία. Το κόστος των εργασιών και των υλικών που αφορούν στην κατασκευή της βάσης έδρασης, στην τοποθέτηση και στις απαραίτητες συνδέσεις (ηλεκτρική τροφοδοσία, αγωγοί σύνδεσης) θα επιβαρύνουν τον Ανάδοχο και έχουν συμπεριληφθεί στον προϋπολογισμό της παρούσας μελέτης.

10. Άρθρο

Χρονική διάρκεια σύμβασης

Η διάρκεια της σύμβασης ορίζεται σε εξη (6) μήνες :

Τρείς (3) μήνες από την υπογραφή της σύμβασης για την προμήθεια των ειδών

τρεις (3) μήνες για την δοκιμαστική λειτουργία και

Η κανονική λειτουργία των εγκαταστάσεων επεξεργασίας λυμάτων αρχίζει από την ημερομηνία ολοκλήρωσης της τρίμηνης δοκιμαστικής λειτουργίας.

Κατά τη διάρκεια της Σύμβασης, δεν θα υπάρξει καμία αναπροσαρμογή του τιμήματος που αφορά στις υπηρεσίες, όπως αυτές περιγράφονται στην παρούσα διακήρυξη.

11. ΑΡΘΡΟ**Τεχνικά χαρακτηριστικά-Προδιαγραφές-Ποιότητα υλικών**

Όλος ο προσφερόμενος εξοπλισμός θα είναι καινούριος, άριστης ποιότητας και σύμφωνα με τις τεχνικές προδιαγραφές της μελέτης.

12. ΑΡΘΡΟ**Υποχρεώσεις του Αναδόχου κατά την προμήθεια και εγκατάσταση των προμηθευόμενων Μονάδων**

Ο ανάδοχος προμηθευτής, είναι υποχρεωμένος να προβεί σε αυτοψία του χώρου, ώστε να προετοιμάσει τον προγραμματισμό που χρειάζεται προκειμένου να υλοποιήσει τις απαραίτητες εργασίες για την έδραση τους.

Ο Ανάδοχος προμηθευτής είναι υποχρεωμένος να διασφαλίσει τον τρόπο με τον οποίο θα είναι διαθέσιμα όλα τα υλικά που απαιτούνται για τις εργασίες που πρόκειται να υλοποιήσει για την εγκατάσταση της νέας μονάδας (αγωγοί, ηλεκτρική τροφοδοσία κλπ).

Ο Ανάδοχος προμηθευτής θα φέρει την αποκλειστική ευθύνη για την πραγματοποίηση των απαραίτητων συνδέσεων (υδραυλικών, ηλεκτρικών κλπ) και την ομαλή εκκίνηση λειτουργίας της Μονάδας.

Μετά την ολοκλήρωση της προμήθειας και εγκατάστασης των μονάδων ο ανάδοχος υποχρεούται να προβεί στην δοκιμαστική λειτουργία της μονάδας για χρονικό διάστημα τριών (3) μηνών.

Ο χρόνος έναρξης της δοκιμαστικής λειτουργίας δεν μπορεί να είναι μεγαλύτερος από δεκαπέντε (15) ημερολογιακές ημέρες μετά την παράδοση της Μονάδας.

Στην περίπτωση που δεν είναι δυνατή η προσκόμιση λυμάτων στην εγκατάσταση για την έναρξη της δοκιμαστικής λειτουργίας τότε αυτή θα γίνει με την παροχή καθαρού νερού.

13. ΑΡΘΡΟ**Εκπαίδευση και υποστήριξη**

Απαιτείται εκπαίδευση των υπαλλήλων της Υπηρεσίας από ειδικευμένο προσωπικό της προμηθεύτριας εταιρείας, η οποία θα αφορά στη λειτουργία και στη συντήρηση της εγκατάστασης και θα έχει χρονική διάρκεια τουλάχιστον 30 ημερών, οι οποίες θα κατανεμηθούν καθ' όλη τη διάρκεια του χρόνου λειτουργίας, όποτε αυτές ζητηθούν από την Αναθέτουσα Αρχή.

14. ΑΡΘΡΟ**Υγιεινή και ασφάλεια των εργαζομένων**

Ο Ανάδοχος υποχρεούται να υποβάλλει μέσα σε ένα μήνα από την υπογραφή της Σύμβασης, Φάκελο Ασφάλειας και Υγείας (ΦΑΥ).

Ο Ανάδοχος οφείλει να παίρνει κάθε φορά το ανάλογο για κάθε περίπτωση μέτρο ασφάλειας για την πρόληψη οποιουδήποτε ατυχήματος ή ζημιάς, έχοντας αυτός αποκλειστικά όλες τις αστικές και ποινικές ευθύνες για κάθε ατύχημα που θα συμβεί από υπαιτιότητα αυτού ή του επιστημονικού - εργατοτεχνικού προσωπικού του.

Επίσης, πρέπει να χορηγεί σε όλο ανεξαιρέτως το προσωπικό του, με δικές του δαπάνες, τα απαιτούμενα κατά περίπτωση ατομικά και ομαδικά εφόδια προστασίας και εργαλεία, για ασφαλή εργασία.

Ο Ανάδοχος υποχρεούται να ασφαλίσει όλο ανεξαιρέτως το προσωπικό του στους οικείους ασφαλιστικούς φορείς και κατά συνέπεια όλοι να διαθέτουν σχετικά βιβλιάρια υγείας. Επίσης, υποχρεούται με δικές του δαπάνες να λάβει όλα τα προβλεπόμενα από σχετικούς κανονισμούς και διατάξεις μέτρα υγιεινής.

15. ΑΡΘΡΟ**Αναλώσιμα - Μηχανολογικός εξοπλισμός – Μέσα για τη λειτουργία και συντήρηση της εγκατάστασης**

1. Όλα τα υλικά που θα διατεθούν από τον Ανάδοχο για τη λειτουργία της εγκατάστασης θα είναι κατάλληλα, θα είναι της καλύτερης ποιότητας, χωρίς βλάβες κλπ. Ο ανάδοχος έχει υποχρέωση να χρησιμοποιεί μηχανήματα και υλικά που ανταποκρίνονται στους ισχύοντες σχετικούς κανονισμούς.

2. Τα αναλώσιμα χημικά προϊόντα θα συνοδεύονται από το αντίστοιχο πιστοποιητικό ποιότητας και ασφάλειας του υλικού από την εταιρεία παραγωγής του (MSDS).

3. Οι βλάβες που θα παρουσιαστούν κατά τη λειτουργία της εγκατάστασης στον ηλεκτρομηχανολογικό εξοπλισμό και αυτοματισμό θα αναφέρονται άμεσα στους υπευθύνους του Φορέα, θα αίρονται αμέσως και θα περιγράφονται αναλυτικά στο ημερολόγιο λειτουργίας. Η δαπάνη για την αποκατάσταση της βλάβης βαρύνει:

A. Τον Ανάδοχο, σε περίπτωση που αυτή οφείλεται σε συνήθη χρήση, κακό χειρισμό, ελλιπή συντήρηση ή παράβλεψη του προσωπικού του Αναδόχου ως προς τα υλικά και την εργασία που θα απαιτηθεί.

B. Τον Φορέα εφόσον η φθορά οφείλεται σε αποδεδειγμένη υπαιτιότητα του αναθέτοντα φορέα (π.χ. κακή ποιότητα παρεχόμενων δικτύων ενέργειας, νερού κλπ) ή συνδέονται με εξαιρετικά συμβάντα ανωτέρας βίας (π.χ. θεομηνία). Στην εξαιρετική περίπτωση αυτή η προμήθεια των κατεστραμμένων υλικών είναι ευθύνη του Φορέα ενώ η αντικατάστασή τους είναι ευθύνη του Αναδόχου.

16. ΑΡΘΡΟ

Κήρυξη προμηθευτή έκπτωτου -Ρήτρες

Ο ανάδοχος κηρύσσεται υποχρεωτικά έκπτωτος από τη σύμβαση και από κάθε δικαίωμα που απορρέει από αυτήν, με απόφαση της αναθέτουσας αρχής, ύστερα από γνωμοδότηση του αρμόδιου οργάνου, εφόσον δεν φορτώσει, παραδώσει ή αντικαταστήσει τα συμβατικά υλικά ή δεν επισκευάσει ή συντηρήσει αυτά μέσα στον συμβατικό χρόνο ή στον χρόνο παράτασης που του δοθεί, σύμφωνα με όσα προβλέπονται στο άρθρο 206 του ν. 4412/2016 .

Δεν κηρύσσεται έκπτωτος όταν:

α) το υλικό δεν φορτωθεί ή παραδοθεί ή αντικατασταθεί με ευθύνη του φορέα που εκτελεί τη σύμβαση.

β) συντρέχουν λόγοι ανωτέρας βίας

Στον οικονομικό φορέα που κηρύσσεται έκπτωτος από την σύμβαση, επιβάλλονται, με απόφαση του αποφαινόμενου οργάνου, ύστερα από γνωμοδότηση του αρμοδίου οργάνου, το οποίο υποχρεωτικά καλεί τον ανάδοχο προς παροχή εξηγήσεων, αθροιστικά, οι παρακάτω κυρώσεις:

α) ολική κατάπτωση της εγγύησης καλής εκτέλεσης της σύμβασης,

β) είσπραξη εντόκως της προκαταβολής που χορηγήθηκε στον έκπτωτο από τη σύμβαση ανάδοχο είτε από ποσόν που δικαιούται να λάβει είτε με κατάθεση του ποσού από τον ίδιο είτε με κατάπτωση της εγγύησης προκαταβολής. Ο υπολογισμός των τόκων γίνεται από την ημερομηνία λήψης της προκαταβολής από τον ανάδοχο μέχρι την ημερομηνία έκδοσης της απόφασης κήρυξης του ως έκπτωτου, με το ισχύον κάθε φορά ανώτατο όριο επιτοκίου για τόκο από δικαιοπραξία, από την ημερομηνία δε αυτή και μέχρι της επιστροφής της, με το ισχύον κάθε φορά επιτόκιο για τόκο υπερημερίας [η περίπτωση αυτή συμπληρώνεται εφόσον προβλέπεται η χορήγηση προκαταβολής].

Επιπλέον μπορεί να επιβληθεί ο προβλεπόμενος από το άρθρο 74 του ν. 4412/2016 αποκλεισμός του αναδόχου από τη συμμετοχή του σε διαδικασίες δημοσίων συμβάσεων.

Αν το υλικό φορτωθεί - παραδοθεί ή αντικατασταθεί μετά τη λήξη του συμβατικού χρόνου και μέχρι λήξης του χρόνου της παράτασης που χορηγήθηκε, σύμφωνα με το άρθρο 206 του Ν.4412/16, επιβάλλεται πρόστιμο⁸ 5% επί της συμβατικής αξίας της ποσότητας που παραδόθηκε εκπρόθεσμα.

Το παραπάνω πρόστιμο υπολογίζεται επί της συμβατικής αξίας των εκπρόθεσμα παραδοθέντων υλικών, χωρίς ΦΠΑ. Εάν τα υλικά που παραδόθηκαν εκπρόθεσμα επηρεάζουν τη χρησιμοποίηση των υλικών που παραδόθηκαν εμπρόθεσμα, το πρόστιμο υπολογίζεται επί της συμβατικής αξίας της συνολικής ποσότητας αυτών.

⁸ Άρθρο 207 του ν. 4412/2016

Κατά τον υπολογισμό του χρονικού διαστήματος της καθυστέρησης για φόρτωση- παράδοση ή αντικατάσταση των υλικών, με απόφαση του αποφαινομένου οργάνου, ύστερα από γνωμοδότηση του αρμοδίου οργάνου, δεν λαμβάνεται υπόψη ο χρόνος που παρήλθε πέραν του εύλογου, κατά τα διάφορα στάδια των διαδικασιών, για το οποίο δεν ευθύνεται ο ανάδοχος και παρατείνεται, αντίστοιχα, ο χρόνος φόρτωσης - παράδοσης.

Εφόσον ο ανάδοχος έχει λάβει προκαταβολή, εκτός από το προβλεπόμενο κατά τα ανωτέρω πρόστιμο, καταλογίζεται σε βάρος του και τόκος επί του ποσού της προκαταβολής, που υπολογίζεται από την επόμενη της λήξης του συμβατικού χρόνου, μέχρι την προσκόμιση του συμβατικού υλικού, με το ισχύον κάθε φορά ανώτατο όριο του ποσοστού του τόκου υπερημερίας. [η περίπτωση αυτή συμπληρώνεται εφόσον προβλέπεται η χορήγηση προκαταβολής].

Η είσπραξη του προστίμου και των τόκων επί της προκαταβολής γίνεται με παρακράτηση από το ποσό πληρωμής του αναδόχου ή, σε περίπτωση ανεπάρκειας ή έλλειψης αυτού, με ισόποση κατάπτωση της εγγύησης καλής εκτέλεσης και προκαταβολής αντίστοιχα, εφόσον ο ανάδοχος δεν καταθέσει το απαιτούμενο ποσό.

Σε περίπτωση ένωσης οικονομικών φορέων, το πρόστιμο και οι τόκοι επιβάλλονται αναλόγως σε όλα τα μέλη της ένωσης.

17. Άρθρο

Τιμές Προσφοράς

Η τιμή προσφοράς δίνεται για το σύνολο της προμήθειας και των παρεχόμενων υπηρεσιών, θα είναι διατυπωμένη σε ΕΥΡΩ και θα αναγράφεται αριθμητικώς και ολογράφως. Σε περίπτωση ασυμφωνίας, ισχύει η τιμή που αναγράφεται ολογράφως. Η τιμή της προσφοράς θα περιλαμβάνει:

- Την σύμφωνη προς τα τεύχη προμήθεια και επί τόπου εγκατάσταση του εξοπλισμού, των λοιπών ειδών καθώς και των πάσης φύσεως απαραίτητων εργασιών για τη θέση του έργου σε αποτελεσματική λειτουργία.
- Όλες τις απαιτούμενες δαπάνες για την τρίμηνη δοκιμαστική λειτουργία

Σε ότι αφορά τη δαπάνη ηλεκτρικής ενέργειας που θα καταναλώνει η λειτουργία της εγκατάστασης σημειώνεται ότι αυτή θα βαρύνει τον φορέα.

Ο Ανάδοχος δεν ευθύνεται στην περίπτωση πρόκλησης φθορών ή καταστροφών του εξοπλισμού και των λοιπών υποδομών της εγκατάστασης, που οφείλονται σε βανδαλισμό, δολιοφθορά ή φυσική καταστροφή. Στην περίπτωση αυτή η προμήθεια των κατεστραμμένων υλικών είναι ευθύνη του Φορέα ενώ η αντικατάστασή τους είναι ευθύνη του Αναδόχου.

18. ΑΡΘΡΟ

Τρόπος πληρωμής

A. Για την προμήθεια των μονάδων

Η πληρωμή του αναδόχου κατά την διακριτική του ευχέρεια δύναται να πραγματοποιηθεί με έναν από τους παρακάτω τρόπους:

α) Το **100%** της συμβατικής αξίας μετά την οριστική παραλαβή των υλικών. Ο εν λόγω τρόπος πληρωμής εφαρμόζεται και στην περίπτωση τμηματικών παραδόσεων.

β) Με τη χορήγηση έντοκης προκαταβολής μέχρι ποσοστού 50% της συμβατικής αξίας της προμήθειας χωρίς Φ.Π.Α., με την κατάθεση ισόποσης εγγύησης η οποία θα καλύπτει τη διαφορά μεταξύ του ποσού της εγγύησης καλής εκτέλεσης και του ποσού της καταβαλλόμενης προκαταβολής, σύμφωνα με τα οριζόμενα στο άρθρο 72§1 περ. δ του ν. 4412/2016, και την καταβολή του υπολοίπου είτε μετά την οριστική παραλαβή των υλικών είτε με πληρωμή ποσοστού 20% της συμβατικής αξίας χωρίς ΦΠΑ με το πρωτόκολλο παραλαβής κατόπιν του μακροσκοπικού ελέγχου και την εξόφληση της υπόλοιπης

συμβατικής αξίας με τον συνολικό ΦΠΑ μετά την οριστική παραλαβή των υλικών. Ο εν λόγω τρόπος πληρωμής εφαρμόζεται και στην περίπτωση τμηματικών παραδόσεων.

Η παραπάνω προκαταβολή θα είναι έντοκη. Κατά την εξόφληση θα παρακρατείται τόκος επί της εισπραχθείσας προκαταβολής και για το χρονικό διάστημα υπολογιζόμενου από την ημερομηνία λήψεως μέχρι την ημερομηνία οριστικής και ποιοτικής παραλαβής. Για τον υπολογισμό του τόκου θα λαμβάνεται υπόψη το ύψος του επιτοκίου των εντόκων γραμματίων του Δημοσίου 12μηνιας διάρκειας που θα ισχύει κατά την ημερομηνία λήψης της προκαταβολής προσαυξημένο κατά 0,25 ποσοστιαίες μονάδες το οποίο θα παραμένει σταθερό μέχρι την εξάντληση του ποσού της χορηγηθείσας προκαταβολής.

Η πληρωμή του συμβατικού τιμήματος θα γίνεται με την προσκόμιση των νομίμων παραστατικών και δικαιολογητικών που προβλέπονται από τις διατάξεις του άρθρου 200 παρ. 4 του ν. 4412/2016, καθώς και κάθε άλλου δικαιολογητικού που τυχόν ήθελε ζητηθεί από τις αρμόδιες υπηρεσίες που διενεργούν τον έλεγχο και την πληρωμή.

Τον Ανάδοχο βαρύνουν οι υπέρ τρίτων κρατήσεις, ως και κάθε άλλη επιβάρυνση, σύμφωνα με την κείμενη νομοθεσία, μη συμπεριλαμβανομένου Φ.Π.Α., για την παράδοση του υλικού στον τόπο και με τον τρόπο που προβλέπεται στα έγγραφα της σύμβασης. Ιδίως βαρύνεται με τις ακόλουθες κρατήσεις:

- Παρακράτηση φόρου ποσοστού 4% επί προμήθειας αγαθών ή 8% επί παροχής υπηρεσιών , σύμφωνα με τις διατάξεις των παραγράφων 2α,2ββ του άρθρου 64 του Ν.4172/2013(ΦΕΚ 167Α΄) επί του καθαρού ποσού της αξίας του τιμολογίου.
- Παρακράτηση 0,06% επί της αξίας της αρχικής και κάθε συμπληρωματικής σύμβασης (εκτός Φ.Π.Α.), σύμφωνα με τις διατάξεις του άρθρου 375 παράγραφος 7 του Ν.4412/16, για την κάλυψη των λειτουργικών αναγκών της Ανεξάρτητης Αρχής Δημοσίων Συμβάσεων. Χαρτόσημο 3% και ΟΓΑ σε ποσοστό 20% επί αυτού επί της παρακράτησης υπέρ της αρχής των συμβάσεων, σύμφωνα με τις διατάξεις της παραγράφου 3 του άρθρου 12 του Κώδικα Χαρτοσήμου.
- Παρακράτηση 0,06% επί της αξίας της αρχικής και κάθε συμπληρωματικής σύμβασης (εκτός Φ.Π.Α.), σύμφωνα με τις διατάξεις της παραγράφου 3 του άρθρου 350 του Ν.4412/16, για την κάλυψη των λειτουργικών αναγκών της Αρχής Εξέτασης Προδικαστικών Προσφυγών. Χαρτόσημο 3% και ΟΓΑ σε ποσοστό 20% επί αυτού επί της παρακράτησης υπέρ της Αρχής Εξέτασης Προδικαστικών Προσφυγών. Το ποσό αυτό αποτελεί έσοδο του Δημοσίου και του ΟΓΑ αντίστοιχα και αποδίδεται κατά τις κείμενες διατάξεις.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙΙ :**ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΜΑ ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΠΡΟΣΦΟΡΑΣ - ΠΙΝΑΚΕΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΛΟΙΠΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ**

1. Περιεχόμενα Φακέλου Τεχνικής Προσφοράς

Οι κλειστοί φάκελοι των Τεχνικών Προσφορών θα αποτελούνται από τα παρακάτω τρία τεύχη:

Τεύχος 1: Εκθέσεις – Υπολογισμοί

Τεύχος 2: Στοιχεία Η/Μ Εξοπλισμού

Τεύχος 3: Σχέδια και Διαγράμματα

Ειδικότερα, τα τεύχη του φακέλου θα πρέπει να περιέχουν κατ' ελάχιστον τα παρακάτω:

Τεύχος 1 – Εκθέσεις - Υπολογισμοί

Συνοπτική έκθεση με τα περιεχόμενα της Προσφοράς και τις ενδεχόμενες αποκλίσεις της από τα οριζόμενα στις προδιαγραφές

1. Αναλυτική έκθεση της τεχνικής προσφοράς κατά μονάδα παρέμβασης και με τη σειρά του διαγράμματος ροής του έργου
2. Εκθεση υπολογισμών για την απόδειξη της λειτουργικής ευστάθειας των παρεμβάσεων στο έργο
3. Εκθεση ηλεκτρολογικών έργων με ιδιαίτερη έμφαση στα συστήματα αυτοματισμού και ελέγχων
4. Ειδική έκθεση για τη διασφάλιση της τηλεματικής παρακολούθησης του έργου μετά των Α/Σ
5. Ειδική έκθεση για τη διασφάλιση της αδιάλειπτης λειτουργίας του υφιστάμενου έργου κατά τη διάρκεια των εργασιών προμήθειας και εγκατάστασης του νέου εξοπλισμού σε συνδυασμό με την ευθύνη της λειτουργίας και την τήρηση της ΑΕΠΟ από τον ανάδοχο της προμήθειας
6. Πλήρης και αναλυτική περιγραφή του τρόπου τοποθέτησης των υπό προμήθεια μηχανημάτων και των παρελκόμενων τους στο χώρο και τη διαθέσιμη προς τούτο επιφάνεια, ο τρόπος σύνδεσης αυτών (υδραυλικές συνδέσεις, ηλεκτρολογικές συνδέσεις, ηλεκτρονικές συνδέσεις), οι απαραίτητοι αυτοματισμοί που θα τοποθετηθούν, ο τρόπος ρύθμισης και ο προγραμματισμός και τρόπος λειτουργίας των φίλτρων και τέλος η αναβάθμιση του software
7. Αναλυτική δήλωση (συνοδευόμενη από πίνακα) για τη συμμόρφωση ή απόκλιση των προσφερομένων ειδών με τις τεχνικές προδιαγραφές της διακήρυξης. Αποκλίσεις από όρους της Διακήρυξης ή από σημεία των Τεχνικών Προδιαγραφών που έχουν

χαρακτηριστεί στη Διακήρυξη ως απαράβατοι όροι είναι οπωσδήποτε ουσιώδεις και συνιστούν απόρριψη των προσφορών.

8. Εφόσον οι προσφέροντες κατασκευάσουν οι ίδιοι το τελικό προϊόν πρέπει να δηλώνουν στην προσφορά τους την επιχειρηματική μονάδα στην οποία θα κατασκευάσουν το προσφερόμενο προϊόν καθώς και τον τόπο εγκατάστασής της. Όταν οι προσφέροντες δεν κατασκευάσουν οι ίδιοι το τελικό προϊόν, σε δική τους επιχειρηματική μονάδα, στην προσφορά τους θα πρέπει να δηλώσουν την επιχειρηματική μονάδα στην οποία θα κατασκευαστεί το προσφερόμενο προϊόν και τον τόπο εγκατάστασής της. Επίσης στην προσφορά τους πρέπει να επισυνάψουν και υπεύθυνη δήλωσή τους προς το φορέα ότι η κατασκευή του τελικού προϊόντος θα γίνει από την επιχείρηση στην οποία ανήκει ή η οποία εκμεταλλεύεται ολικά ή μερικά τη μονάδα κατασκευής του τελικού προϊόντος και ότι ο νόμιμος εκπρόσωπος της επιχείρησης αυτής έχει αποδεχθεί έναντι τους την εκτέλεση της συγκεκριμένης προμήθειας, σε περίπτωση κατακύρωσης στον προμηθευτή υπέρ του οποίου έγινε η αποδοχή. Θα συνοδεύεται επίσης από υπεύθυνη δήλωση του κατασκευαστή για την αποδοχή της συνεργασίας και την εκτέλεσης της συγκεκριμένης προμήθειας.
9. Υπεύθυνη δήλωση του προμηθευτή που θα περιλαμβάνει τα κάτωθι :
- Χρόνο παράδοσης, όχι μεγαλύτερο των ενεννήντα (90) ημερών για το σύνολο των ειδών.
 - Εγγύηση καλής λειτουργίας. **Με ποινή αποκλεισμού** η εγγύηση καλής λειτουργίας δεν μπορεί να έχει διάρκεια μικρότερη των είκοσι τεσσάρων (24) μηνών για όλα τα προσφερόμενα είδη.
 - Χρόνο που δεσμεύεται και αναλαμβάνει την προμήθεια των ανταλλακτικών [τουλάχιστον για πέντε (5) χρόνια στο Δήμο Πηνειού] και για τον τρόπο που προτίθεται να αντιμετωπίζει τις ανάγκες για συντήρηση (service).
 - Χρόνο ανταπόκρισης σε κάθε αίτηση προμήθειας ανταλλακτικών από την Αναθέτουσα.
 - Χρόνο ανταπόκρισης παροχής υπηρεσιών συντήρησης (Service).
 - Ότι αναλαμβάνει την υποχρέωση για την παράδοση μαζί με τα προσφερόμενα είδη και των απαραίτητων ανταλλακτικών για το service των 360 πρώτων ημερών λειτουργίας.
 - Ότι αναλαμβάνει την υποχρέωση για την επί τόπου επιθεώρηση και συντήρηση των προσφερομένων ειδών στα προβλεπόμενα service των 360 πρώτων ημερών (συμπεριλαμβανομένων ανταλλακτικών που δεν δόθηκαν με τα παραδοθέντα)
10. Πλήρες τεύχος Συντήρησης στο οποίο αναλυτικά θα αναφέρεται το πρόγραμμα τακτικής συντήρησης των προμηθευόμενων φίλτρων και των παρελκόμενων τους (αντλίες,

σωληνώσεις, λειτουργικό πρόγραμμα, κλπ), καθώς επίσης και ο τρόπος αντιμετώπισης έκτακτων αναγκών

Τεύχος 2: Στοιχεία Η/Μ εξοπλισμού

Στο τεύχος αυτό υποβάλλονται όλα τα στοιχεία που αφορούν στον υπό προμήθεια εξοπλισμό και αποδεικνύουν την καταλληλότητά του για το έργο. Ειδικότερα στο τεύχος αυτό θα περιλαμβάνονται τα υπό προμήθεια και εγκατάσταση στοιχεία του εξοπλισμού με τη σειρά του διαγράμματος ροής του έργου. Ειδικότερα για κάθε μονάδα του συστήματος θα υποβληθούν:

- Πίνακας με τα χαρακτηριστικά του προσφερόμενου εξοπλισμού ανά μονάδα
- Τεχνικά φυλλάδια

Το τεύχος αυτό, προκειμένου να διευκολύνεται η αξιολόγηση των προσφορών των διαγωνιζόμενων από την Ε.Δ. θα πρέπει να ακολουθεί την παρακάτω σειρά:

1. ΕΡΓΑ ΠΡΟΣΑΓΩΓΗΣ ΛΥΜΑΤΩΝ (Αντλιοστάσιο Εισόδου-Ανύψωσης)
2. ΕΡΓΑ ΠΡΟΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΛΥΜΑΤΩΝ - ΒΙΟΕΠΙΛΟΓΕΑΣ
3. ΜΟΝΑΔΑ ΒΙΟΛΟΓΙΚΗΣ ΒΑΘΜΙΔΑΣ (ΝΙΤΡΟΠΟΙΗΣΗ-ΑΠΟΝΙΤΡΟΠΟΙΗΣΗ)
4. ΜΟΝΑΔΑ ΚΑΘΙΣΗΣΗΣ - ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΙΛΥΟΣ
5. ΜΟΝΑΔΑ ΔΙΥΛΙΣΗΣ και ΜΟΝΑΔΑ ΑΠΟΛΥΜΑΝΣΗΣ ΜΕ UV
6. ΤΑΜΙΕΥΤΗΡΑΣ ΣΥΛΛΟΓΗΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΜΕΝΟΥ ΥΓΡΟΥ
7. ΜΟΝΑΔΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ (ΑΦΥΔΑΤΩΣΗΣ) ΙΛΥΟΣ
8. ΜΟΝΑΔΑ ΥΠΟΔΟΧΗΣ ΒΟΘΡΟΛΥΜΑΤΩΝ
9. ΚΤΙΡΙΟ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ
10. ΕΡΓΟ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ-ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΥ και ΕΛΕΓΧΩΝ
11. ΕΡΓΑ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ ΠΜ και ΗΜ - ΠΕΡΙΒΑΛΛΩΝ ΧΩΡΟΣ - ΒΟΗΘΗΤΙΚΑ
12. ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ Α1
13. ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ Α2

Τεύχος 3: Σχέδια και Διαγράμματα

Στο τεύχος αυτό υποβάλλονται τα σχέδια των επί μέρους μονάδων με τον προς ενσωμάτωση εξοπλισμό. Επίσης πρέπει να υποβληθεί και σχέδιο γενικής διάταξης των έργων που θα απεικονίζει τον τρόπο χωροθέτησης και σύνδεσης των μονάδων, όπως σχέδια γενικής

διάταξης έργων, σωληνώσεων, καλωδιώσεων που θα εξασφαλίζουν την ομαλή και αποδοτική λειτουργία ολόκληρης της εγκατάστασης (π.χ. ομαλή τροφοδοσία επιμέρους μονάδων, υδραυλική επάρκεια εγκατάστασης κλπ)

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ IV

ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΠΡΟΣΦΟΡΑ

Ο ενδιαφερόμενος οικονομικός φορέας για την σύνταξη της οικονομικής προσφοράς του για την προμήθεια, την εγκατάσταση και θέση σε λειτουργία του συνόλου του εξοπλισμού της σύμβασης σύμφωνα με τα απαιτούμενα στα Τεύχη Δημοπράτησης, πρέπει να λάβει υπόψη του τα εξής:

Στο συμβατικό αντικείμενο περιλαμβάνονται:

Η προμήθεια, η εγκατάσταση και θέση σε λειτουργία όλων των στοιχείων του προβλεπόμενου νέου εξοπλισμού μετά των παρελκομένων τους.

Η αποτελεσματική και εγγυημένη συντήρηση και επισκευή υφισταμένων στοιχείων του εξοπλισμού που προβλέπεται από την προσφορά του αναδόχου να παραμείνουν στο έργο.

Οι πάσης φύσεως υδραυλικές και λοιπές συνδέσεις όλων των επί μέρους μονάδων κατά το διάγραμμα ροής του έργου για την έντεχνη και αποτελεσματική λειτουργία του.

Όλες οι λοιπές απαιτούμενες παρεμβάσεις για την αποδοτική λειτουργία του έργου ως προς την ποιότητα εξόδου των επεξεργασμένων λυμάτων από το, σύμφωνα προς τα οριζόμενα από τη σχετική ΑΕΠΟ και τα οποία θα αποδεικνύονται –επί ποινή αποκλεισμού- με αξιόπιστους υπολογισμούς από την τεχνική προσφορά του διαγωνιζόμενου.

Η μελέτη τεκμηρίωσης για την καταλληλότητα και επάρκεια του προσφερόμενου εξοπλισμού ως προς την τήρηση των λειτουργικών και ποιοτικών απαιτήσεων του έργου.

Η τηλεματική σύνδεση για τη συνεχή παρακολούθηση αλλά και την απομακρυσμένη διαχείριση της λειτουργίας του έργου μέσω του διαδικτύου

Τα απαραίτητα συμπληρωματικά δομικά έργα, όπου απαιτούνται, για την έδραση του εξοπλισμού καθώς και πλήρης καθαρισμός και εξωραϊσμός των δομικών στοιχείων επί ή εντός των οποίων θα εγκατασταθεί ο εξοπλισμός, των κτιριακών έργων και του περιβάλλοντος χώρου.

Η προμήθεια οποιουδήποτε άλλου είδους και η εκτέλεση οποιασδήποτε εργασίας που έστω και αν δεν περιγράφονται ρητά, είναι απαραίτητα για την καλή εκτέλεση της σύμβασης και την αποδοτική λειτουργία του έργου.

Η δοκιμαστική-παραγωγική λειτουργία του έργου μετά τη θέση σε λειτουργία του εξοπλισμού συμπεριλαμβανομένων των ελέγχων απόδοσης καθώς και της εκπαίδευσης του προσωπικού του Εργοδότη.

Επισημαίνεται ότι θα ισχύουν στο σύνολό τους οι τεχνικές προδιαγραφές και τα λοιπά αναφερόμενα στη διακήρυξη.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ V : ΥΠΟΔΕΙΓΜΑΤΑ ΕΓΓΥΗΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΟΛΩΝ

A. ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ ΕΓΓΥΗΤΙΚΗΣ ΕΠΙΣΤΟΛΗΣ ΣΥΜΜΕΤΟΧΗΣ

Όνομασία Πιστωτικού Ιδρύματος

Κατάστημα

(Δ/ση οδός - αριθμός Τ.Κ. FAX)

Ημερομηνία έκδοσης

ΕΥΡΩ

Προς : (Αναγράφεται η Υπηρεσία διενέργειας του διαγωνισμού προς την οποία απευθύνεται)

ΕΓΓΥΗΤΙΚΗ ΕΠΙΣΤΟΛΗ ΣΥΜΜΕΤΟΧΗΣ ΑΡΙΘ.....ΓΙΑ ΠΟΣΟ ΕΥΡΩ (ολογράφως και αριθμητικώς)

Έχουμε την τιμή να σας γνωρίζουμε ότι εγγυώμεθα δια της παρούσης εγγυητικής επιστολής ανέκκλητα και ανεπιφύλακτα, παραιτούμενοι του δικαιώματος της διζήσεως μέχρι του ποσού των ΕΥΡΩ υπέρ της εταιρείας (πλήρης επωνυμία, ΑΦΜ και ταχυδρομική διεύθυνση). Ταχυδρομική Δ/ση για τη συμμετοχή της στο διενεργούμενο ηλεκτρονικό διαγωνισμό της (ημερομηνία διενέργειας) για την «.....» **της υπ' αριθμ. /2018 Διακήρυξής σας.**

- Η παρούσα εγγύηση καλύπτει μόνο τις από την συμμετοχή στον ανωτέρω διαγωνισμό απορρέουσες υποχρεώσεις της εν λόγω εταιρείας καθ' όλο τον χρόνο ισχύος της.
- Το παραπάνω ποσό τηρούμε στη διάθεσή σας και θα καταβληθεί ολικά ή μερικά χωρίς καμία από μέρους μας αντίρρηση ή ένσταση και χωρίς να ερευνηθεί αν πράγματι υπάρχει ή αν είναι νόμιμη ή μη η απαίτησή σας μέσα σε πέντε (5) ημέρες από απλή έγγραφη ειδοποίησή σας.
- Σε περίπτωση κατάπτωσης της εγγύησης το ποσό της κατάπτωσης υπόκειται στο εκάστοτε ισχύον τέλος χαρτοσήμου.
- Αποδεχόμαστε να παρατείνουμε την ισχύ της εγγύησης ύστερα από έγγραφο της Υπηρεσίας σας με την προϋπόθεση ότι το σχετικό αίτημά σας θα μας υποβληθεί πριν από την ημερομηνία λήξης της.
- Η παρούσα ισχύει μέχρι την
- Βεβαιούται υπεύθυνα ότι το ποσό των εγγυητικών μας επιστολών που έχουν δοθεί στο Δημόσιο και Ν.Π.Δ.Δ., συνυπολογίζοντας και το ποσό της παρούσας, δεν υπερβαίνει το όριο των εγγυήσεων που έχει καθορισθεί από το Υπουργείο Οικονομικών για την Τράπεζά μας.

ΣΗΜΕΙΩΣΗ ΓΙΑ ΤΟ ΠΙΣΤΩΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ

Ο χρόνος ισχύος της παρούσας πρέπει να είναι μεγαλύτερος τουλάχιστον κατά ένα (1) μήνα του χρόνου ισχύος της προσφοράς, όπως σχετικά αναφέρεται στη Διακήρυξη.

Β. ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ ΕΓΓΥΗΤΙΚΗΣ ΕΠΙΣΤΟΛΗΣ ΚΑΛΗΣ ΕΚΤΕΛΕΣΗΣ

Όνομασία Πιστωτικού Ιδρύματος.....

Κατάστημα

(Δ/ση οδός - αριθμός Τ.Κ. FAX)

Ημερομηνία έκδοσης.

ΕΥΡΩ

Προς : (Αναγράφεται η Υπηρεσία προς την οποία απευθύνεται)

ΕΓΓΥΗΤΙΚΗ ΕΠΙΣΤΟΛΗ ΚΑΛΗΣ ΕΚΤΕΛΕΣΗΣ ΑΡΙΘΓΙΑ ΠΟΣΟ ΕΥΡΩ
(ολογράφως και αριθμητικώς)

Έχουμε την τιμή να σας γνωρίζουμε ότι εγγυώμεθα δια της παρούσης εγγυητικής επιστολής ανέκκλητα και ανεπιφύλακτα, παραιτούμενοι του δικαιώματος της διζήσεως μέχρι του ποσού των ΕΥΡΩ

.....υπέρ της εταιρείας (πλήρης επωνυμία, ΑΦΜ και ταχυδρομική

διεύθυνση). Ταχυδρομική Δ/ση για την καλή

εκτέλεση των όρων της υπ'αρ..... Σύμβασης για την «.....»

Το παραπάνω ποσό τηρούμε στη διάθεσή σας και θα καταβληθεί ολικά ή μερικά χωρίς καμία από μέρους μας αντίρρηση ή ένσταση και χωρίς να ερευνηθεί αν πράγματι υπάρχει ή αν είναι νόμιμη ή μη η απαίτησή σας μέσα σε πέντε (5) ημέρες από απλή έγγραφη ειδοποίησή σας.

- Σε περίπτωση κατάπτωσης της εγγύησης το ποσό της κατάπτωσης υπόκειται στο εκάστοτε ισχύον τέλος χαρτοσήμου.
- Αποδεχόμαστε να παρατείνουμε την ισχύ της εγγύησης ύστερα από έγγραφο της Υπηρεσίας σας με την προϋπόθεση ότι το σχετικό αίτημά σας θα μας υποβληθεί πριν από την ημερομηνία λήξης της.
- Η παρούσα ισχύει μέχρι την.....
- Βεβαιούται υπεύθυνα ότι το ποσό των εγγυητικών μας επιστολών που έχουν δοθεί στο Δημόσιο και Ν.Π.Δ.Δ., συνυπολογίζοντας και το ποσό της παρούσας, δεν υπερβαίνει το όριο των εγγυήσεων που έχει καθορισθεί από το Υπουργείο Οικονομικών για την Τράπεζά μας.

ΣΗΜΕΙΩΣΗ ΓΙΑ ΤΟ ΠΙΣΤΩΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ

Ο χρόνος ισχύος της παρούσας πρέπει να είναι μεγαλύτερος από το συμβατικό χρόνο φόρτωσης ή παράδοσης, για το διάστημα που ορίζεται στη Σύμβαση.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ VI : ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ ΣΧΕΔΙΟΥ ΣΥΜΒΑΣΗΣ



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ

Πάτρα, /.../2018

ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΔΥΤΙΚΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ

Αριθμ.Πρωτ.

ΣΥΜΒΑΣΗ

«Προμήθεια – Εγκατάσταση και Λειτουργική Σύνδεση Εξοπλισμού για την λειτουργική ολοκλήρωση της Υφιστάμενης Ε.Ε.Λ. και των Α/Σ Γαστούνης – Βαρθολομιού»

Στην Πάτρα σήμερα την/...../2018, ημέρα μεταξύ αφενός:

1. Της Περιφέρειας Δυτικής Ελλάδας (Π.Ε. Αχαΐας), που εδρεύει στην Πάτρα (Ν.Ε.Ο. Πατρών – Αθηνών 32) με ΑΦΜ 997824337 και εκπροσωπείται για την υπογραφή της παρούσας από τον στο εξής καλούμενη «ΑΝΑΘΕΤΟΥΣΑ ΑΡΧΗ» και αφετέρου
2. Του, νομίμου εκπροσώπου της εταιρείας «..... » με ΑΦΜ και έδρα, που στο εξής θα καλείται «ΑΝΑΔΟΧΟΣ»

λαμβάνοντας υπόψη τα εξής:

Τις διατάξεις του άρθρου 3 του Ν. 3852/2010 (ΦΕΚ.87/τ.Α/7.6.2010) «Νέα Αρχιτεκτονική της Αυτοδιοίκησης και της Αποκεντρωμένης Διοίκησης – Πρόγραμμα Καλλικράτης» με το οποίο συστήθηκαν και συγκροτήθηκαν οι Περιφέρειες ως ΝΠΔΔ - ΟΤΑ Β΄.

Το υπ' αριθμ. ΦΕΚ 4309 / τ.Β΄/30.12.2016 με θέμα «Έγκριση τροποποίησης του Οργανισμού της Περιφέρειας Δυτικής Ελλάδας».

Τις διατάξεις του Ν.4412/2016 (ΦΕΚ 147/τ.Β/8-8-2016) «Δημόσιες Συμβάσεις Έργων, Προμηθειών και Υπηρεσιών (προσαρμογή στις Οδηγίες 2014/24/ΕΕ και 2014/25/ΕΕ)», όπως τροποποιήθηκε και ισχύει.

Την υπ' αριθ. 2/42053/0094/2002 απόφαση Υπ. Οικονομίας, με την οποία αναπροσαρμόστηκε το χρηματικό ποσό του άρθρου 41 του Ν.Δ. 496/74 για την σύναψη σύμβασης, σε δύο χιλιάδες πεντακόσια (2.500) ευρώ.

Την υπ αριθμ. 194/16-5-2016 (ΑΔΑ:642ΝΤΛ6-ΣΕΠ) απόφαση της Επιτροπής Αναπτυξιακής & Κοινωνικής Πολιτικής Περιφερειακού Συμβουλίου Δυτικής Ελλάδας περί Επικαιροποίησης-τροποποίησης της υπ' αριθμ. 404/2015 απόφαση της Επιτροπής Αναπτυξιακής & Κοινωνικής Πολιτικής Περιφερειακού Συμβουλίου Δυτικής Ελλάδας, για την υλοποίηση της πράξης (ΟΛΟΚΛΗΡΩΣΗ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ ΚΑΙ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗΣ ΤΟΥ ΒΙΟ.ΚΑ ΓΑΣΤΟΥΝΗΣ - ΒΑΡΘΟΛΟΜΙΟΥ (ΔΙΑΣΦΑΛΙΣΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΟΤΗΤΑΣ)», μεταξύ Περιφέρειας Δυτικής Ελλάδας και Δήμου Πηνειού, σύμφωνα με την πράξη 100/2016 του Ε΄ Κλιμακίου του Ελεγκτικού Συνεδρίου,

Την υπ αριθμ. 151825/4534/8-6-2016 (ΑΔΑ:6ΖΕΣΤΛ6-ΤΦΑ) Προγραμματική Σύμβαση μεταξύ της Περιφέρειας Δυτικής Ελλάδας και του Δήμου Πηνειού για την Πράξη - Έργο 1 «ΟΛΟΚΛΗΡΩΣΗ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ ΚΑΙ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗΣ ΤΟΥ ΒΙΟ.ΚΑ ΓΑΣΤΟΥΝΗΣ ΒΑΡΘΟΛΟΜΙΟΥ (ΔΙΑΣΦΑΛΙΣΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΟΤΗΤΑΣ)» Σύμφωνα με το άρθρο 100 του Ν. 3852/10.

Την υπ αριθμ. 18/12-2-2018 (ΑΔΑ:6ΦΑΙ7Λ6-ΗΨΓ) απόφαση του Περιφερειακού Συμβουλίου Δυτικής Ελλάδας περί έγκρισης της διαδικασίας δημοπράτησης του παρακάτω υποέργου του έργου της προγραμματικής σύμβασης μεταξύ της Περιφέρειας Δυτικής Ελλάδας και του Δήμου Πηνειού : «ΟΛΟΚΛΗΡΩΣΗ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ ΚΑΙ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗΣ ΤΟΥ ΒΙΟ. ΚΑ ΓΑΣΤΟΥΝΗΣ ΒΑΡΘΟΛΟΜΙΟΥ (ΔΙΑΣΦΑΛΙΣΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΟΤΗΤΑΣ)», Κωδικός Έργου:2013ΕΠ00100049 προϋπολογισμού 1.699.471,04€ Χρηματοδότηση ΣΑΕΠ 001, 1^ο υποέργο «Προμήθεια – Εγκατάσταση και Λειτουργική Σύνδεση Εξοπλισμού για την λειτουργική ολοκλήρωση της Υφιστάμενης Ε.Ε.Λ. και των Α/Σ Γαστούνης –Βαρθολομιού» σύμφωνα με την εφαρμογή της ανοικτής διαδικασίας του άρθρου 27 του Ν.4412/2016.

Την υπ.αριθμ 1209/19-6-2018 (ΑΔΑ:ΨΘΜ57Λ6-2ΟΤ) απόφαση της Οικονομικής Επιτροπής της Περιφέρειας Δυτικής Ελλάδας με θέμα «1) Έγκριση διενέργειας ανοικτού ηλεκτρονικού διαγωνισμού άνω των ορίων και κατάρτισης των όρων διακήρυξης για την : «Προμήθεια – Εγκατάσταση και Λειτουργική Σύνδεση Εξοπλισμού για την λειτουργική ολοκλήρωση της Υφιστάμενης Ε.Ε.Λ. και των Α/Σ Γαστούνης –Βαρθολομιού συνολικού προϋπολογισμού έως του ποσού των 1.699.471,04€ €

συμπεριλαμβανομένου του Φ.Π.Α» με κριτήριο κατακύρωσης την πλέον συμφέρουσα από οικονομική άποψη προσφορά βάσει βέλτιστης σχέσης ποιότητας -τιμής » και 2) Τη σύσταση της Επιτροπή αποσφράγισης και αξιολόγησης προσφορών του ανωτέρω διαγωνισμού.

συμφωνήθηκαν, συνομολογήθηκαν και έγιναν αποδεκτά τα ακόλουθα:

Ο πρώτος των συμβαλλομένων (ΑΝΑΘΕΤΟΥΣΑ ΑΡΧΗ)

Αναθέτει:

στο δεύτερο των συμβαλλομένων (ΑΝΑΔΟΧΟΣ) την προμήθεια με τίτλο «**Προμήθεια – Εγκατάσταση και Λειτουργική Σύνδεση Εξοπλισμού για την λειτουργική ολοκλήρωση της Υφιστάμενης Ε.Ε.Λ. και των Α/Σ Γαστούνης – Βαρθολομιού**» σύμφωνα με τους **κατωτέρω αναφερόμενους όρους και συμφωνίες** τις οποίες έλαβε γνώση και αποδέχεται ανεπιφύλακτα, σύμφωνα με την υπ' αριθμ.**διακήρυξη και τις τεχνικές προδιαγραφές που αναφέρονται σε αυτήν**, που αποτελεί αναπόσπαστο μέρος της παρούσας σύμβασης, **για έξη μήνες** συνολικής δαπάνης **μέχρι του ποσού των ενός εκατομμυρίου εξακοσίων ενενήντα εννέα χιλιάδων τετρακοσίων εβδομήντα ενός ευρώ και τεσσάρων λεπτών (1.699.471,04€), συμπεριλαμβανομένου Φ.Π.Α.**

Το παρόν αποτελεί την πλήρη συμφωνία των συμβαλλομένων μερών και αντικαθιστά και υπερισχύει οποιασδήποτε αντίθετης συμφωνίας, έγγραφης ή προφορικής.

ΑΡΘΡΟ 1: Αντικείμενο

Ο ΑΝΑΔΟΧΟΣ αναλαμβάνει την προμήθεια με τίτλο «**Προμήθεια – Εγκατάσταση και Λειτουργική Σύνδεση Εξοπλισμού για την λειτουργική ολοκλήρωση της Υφιστάμενης Ε.Ε.Λ. και των Α/Σ Γαστούνης – Βαρθολομιού**», συνολικής δαπάνης **μέχρι του ποσού των ενός εκατομμυρίου εξακόσια ενενήντα εννέα χιλιάδες τετρακόσια εβδομήντα ένα ευρώ και τέσσερα λεπτά (1.699.471,04€), συμπεριλαμβανομένου Φ.Π.Α.**, σύμφωνα και με όσα αναλυτικά ορίζονται **στα Παραρτήματα I, II, και III** της διακήρυξης.

ΑΡΘΡΟ 2: Διάρκεια Σύμβασης

Ο χρόνος εκτέλεσης της σύμβασης αρχίζει από την υπογραφή της και λήγει μετά από έξη μήνες από την υπογραφή της, δυνάμενη να παραταθεί, πριν από τη λήξη του αρχικού συμβατικού χρόνου παράδοσης, υπό τις προϋποθέσεις του άρθρου 206 του ν. 4412/2016. Στην περίπτωση που το αίτημα υποβάλλεται από τον ανάδοχο και η παράταση χορηγείται χωρίς να συντρέχουν λόγοι ανωτέρας βίας ή άλλοι ιδιαιτέρως σοβαροί λόγοι που καθιστούν αντικειμενικώς αδύνατη την εμπρόθεσμη παράδοση των συμβατικών ειδών επιβάλλονται οι κυρώσεις του άρθρου 207 του ν. 4412/2016.

ΑΡΘΡΟ 3: Τροποποίηση της Σύμβασης

1. Η Σύμβαση τροποποιείται, παρατείνεται ή λύεται σύμφωνα με τις οικείες διατάξεις του Ν. 4412/2016.(σχετικά άρθρα 132,133,201,206 του Ν.4412/16) εφόσον συμφωνούν σε αυτό τα συμβαλλόμενα μέρη. Οποιαδήποτε τροποποίηση της παρούσας σύμβασης δύναται να γίνει μόνον εγγράφως.

1. Καμία προφορική συμφωνία των συμβαλλόμενων μερών, που πραγματοποιήθηκε κατά τη διάρκεια εκτέλεσης της σύμβασης δεν θα θεωρείται ως ρητή ή σιωπηρή τροποποίηση της όλης σύμβασης ή κάποιου από τους όρους της.

2. Με απόφαση του αρμόδιου για τη διοίκηση του φορέα οργάνου, που θα αιτιολογείται, ο συμβατικός χρόνος παράδοσης μπορεί σε αντικειμενικά δικαιολογημένες περιπτώσεις, να παραταθεί για χρόνο ίσο ή μικρότερο από τον αρχικό συμβατικό, μετά από σχετικό αίτημα του προμηθευτή που υποβάλλεται υποχρεωτικά πριν από τη λήξη του συμβατικού χρόνου. Εάν λήξει ο συμβατικός χρόνος παράδοσης, χωρίς να υποβληθεί εγκαίρως αίτημα παράτασης ή εάν λήξει ο παραταθείς, κατά τα ανωτέρω χρόνος, χωρίς να παραδοθούν τα προς προμήθεια είδη, ο προμηθευτής κηρύσσεται έκπτωτος.

ΑΡΘΡΟ 4: Ποιότητα και τεχνικές Προδιαγραφές των Ειδών

Όπως ορίζονται στο Παράρτημα Ι της διακήρυξης

ΑΡΘΡΟ 5: Εκτέλεση της Σύμβασης (Μεταφορά – Παράδοση – Παραλαβή)

Επισημαίνεται ότι η παράδοση των ειδών θα γίνει όπως ορίζεται στο Παράρτημα ΙΙ της διακήρυξης.

ΑΡΘΡΟ 6: Εγγυητική Ευθύνη

1. Ο Ανάδοχος εγγυάται προς την Αναθέτουσα Αρχή ότι οι προμήθεια θα εκτελεσθεί σύμφωνα με τους όρους και προϋποθέσεις της Σύμβασης, τα προβλεπόμενα στις τεχνικές προδιαγραφές της υπ' αριθμ. διακήρυξης, την ισχύουσα νομοθεσία και τις υποδείξεις της Αναθέτουσας Αρχής, τους τεχνικούς κανόνες και τα διεθνώς αναγνωρισμένα πρότυπα σε εθνικό επίπεδο και εφόσον αυτά δεν υπάρχουν, σε ευρωπαϊκό και παγκόσμιο επίπεδο.

2. Για την καλή εκτέλεση της παρούσας, ο Προμηθευτής κατέθεσε στην Αναθέτουσα Αρχή, την με αριθμό **εγγυητική επιστολή καλής εκτέλεσης της Τράπεζας**....., ποσού.....€ (που αντιστοιχεί σε ποσοστό 5% επί της αξίας της σύμβασης χωρίς να υπολογίζεται ο Φ.Π.Α)

3. Η εγγυητική επιστολή καλής εκτέλεσης θα αποδεσμευτεί και θα επιστραφεί μετά την λήξη του συμβατικού χρόνου, την οριστική ποσοτική και ποιοτική παραλαβή της προμήθειας, ύστερα από την εκκαθάριση των τυχών απαιτήσεων από τους δύο συμβαλλόμενους .

ΑΡΘΡΟ 7: Τρόπος Πληρωμής - Κρατήσεις

Η πληρωμή του αναδόχου κατά την διακριτική του ευχέρεια δύναται να πραγματοποιηθεί με έναν από τους παρακάτω τρόπους:

α) Το **100%** της συμβατικής αξίας μετά την οριστική παραλαβή των υλικών . Ο εν λόγω τρόπος πληρωμής εφαρμόζεται και στην περίπτωση τμηματικών παραδόσεων.

β) Με τη χορήγηση έντοκης προκαταβολής μέχρι ποσοστού 50% της συμβατικής αξίας της προμήθειας χωρίς Φ.Π.Α. , με την κατάθεση ισόποσης εγγύησης η οποία θα καλύπτει τη διαφορά μεταξύ του ποσού της εγγύησης καλής εκτέλεσης και του ποσού της καταβαλλόμενης προκαταβολής, σύμφωνα με τα οριζόμενα στο άρθρο 72§1 περ. δ του ν. 4412/2016, και την καταβολή του υπολοίπου είτε μετά την οριστική παραλαβή των υλικών είτε με πληρωμή ποσοστού 20% της συμβατικής αξίας χωρίς ΦΠΑ με το πρωτόκολλο παραλαβής κατόπιν του

μακροσκοπικού ελέγχου και την εξόφληση της υπόλοιπης συμβατικής αξίας με τον συνολικό ΦΠΑ μετά την οριστική παραλαβή των υλικών. Ο εν λόγω τρόπος πληρωμής εφαρμόζεται και στην περίπτωση τμηματικών παραδόσεων.

Η παραπάνω προκαταβολή θα είναι έντοκη. Κατά την εξόφληση θα παρακρατείται τόκος επί της εισπραχθείσας προκαταβολής και για το χρονικό διάστημα υπολογιζόμενου από την ημερομηνία λήψεως μέχρι την ημερομηνία οριστικής και ποιοτικής παραλαβής. Για τον υπολογισμό του τόκου θα λαμβάνεται υπόψη το ύψος του επιτοκίου των εντόκων γραμματίων του Δημοσίου 12μηνιας διάρκειας που θα ισχύει κατά την ημερομηνία λήψης της προκαταβολής προσαυξημένο κατά 0,25 ποσοστιαίες μονάδες το οποίο θα παραμένει σταθερό μέχρι την εξάντληση του ποσού της χορηγηθείσας προκαταβολής.

Η πληρωμή του συμβατικού τιμήματος θα γίνεται με την προσκόμιση των νομίμων παραστατικών και δικαιολογητικών που προβλέπονται από τις διατάξεις του άρθρου 200 παρ. 4 του ν. 4412/2016, καθώς και κάθε άλλου δικαιολογητικού που τυχόν ήθελε ζητηθεί από τις αρμόδιες υπηρεσίες που διενεργούν τον έλεγχο και την πληρωμή.

Ο ανάδοχος προμηθευτής βαρύνεται με όλους τους νόμιμους φόρους, τέλη & κρατήσεις που ισχύουν κατά την ημέρα υπογραφής της Σύμβασης.

Ειδικότερα βαρύνεται με :

- Παρακράτηση φόρου ποσοστού 4% επί προμήθειας αγαθών ή 8% επί παροχής υπηρεσιών , σύμφωνα με τις διατάξεις των παραγράφων 2α,2ββ του άρθρου 64 του Ν.4172/2013(ΦΕΚ 167Α') επί του καθαρού ποσού της αξίας του τιμολογίου.
- Παρακράτηση 0,06% επί της αξίας της αρχικής και κάθε συμπληρωματικής σύμβασης (εκτός Φ.Π.Α.), σύμφωνα με τις διατάξεις του άρθρου 375 παράγραφος 7 του Ν.4412/16, για την κάλυψη των λειτουργικών αναγκών της Ανεξάρτητης Αρχής Δημοσίων Συμβάσεων. Χαρτόσημο 3% και ΟΓΑ σε ποσοστό 20% επί αυτού επί της παρακράτησης υπέρ της αρχής των συμβάσεων, σύμφωνα με τις διατάξεις της παραγράφου 3 του άρθρου 12 του Κώδικα Χαρτοσήμου.
- Παρακράτηση 0,06% επί της αξίας της αρχικής και κάθε συμπληρωματικής σύμβασης (εκτός Φ.Π.Α.), σύμφωνα με τις διατάξεις της παραγράφου 3 του άρθρου 350 του Ν.4412/16, για την κάλυψη των λειτουργικών αναγκών της Αρχής Εξέτασης Προδικαστικών Προσφυγών. Χαρτόσημο 3% και ΟΓΑ σε ποσοστό 20% επί αυτού επί της παρακράτησης υπέρ της Αρχής Εξέτασης Προδικαστικών Προσφυγών. Το ποσό αυτό αποτελεί έσοδο του Δημοσίου και του ΟΓΑ αντίστοιχα και αποδίδεται κατά τις κείμενες διατάξεις.

ΑΡΘΡΟ 8: ΤΙΜΗ ΠΛΗΡΩΜΗΣ

Η αμοιβή του Αναδόχου σύμφωνα με την υπ αριθμ. προσφορά του, ορίζεται μέχρι του ποσού των (.....€) συμπεριλαμβανομένου του ΦΠΑ.

ΑΡΘΡΟ 9: Κήρυξη Προμηθευτή Έκπτωτου

Ο ανάδοχος κηρύσσεται υποχρεωτικά έκπτωτος από την ανάθεση που έγινε στο όνομά του και από κάθε δικαίωμα που απορρέει από αυτήν, με απόφαση του αρμοδίου αποφαινόμενου οργάνου, ύστερα από γνωμοδότηση του αρμοδίου οργάνου:

1. Εάν δεν προσέλθει να υπογράψει τη Σύμβαση, μέσα στην προθεσμία που ορίζεται στην ειδική πρόσκληση της Υπηρεσίας και καταπίπτει υπέρ της αναθέτουσας αρχής η εγγυητική επιστολή συμμετοχής.
2. Εφόσον δεν φόρτωσε, παρέδωσε ή αντικατέστησε τα συμβατικά υλικά ή δεν επισκεύασε ή συντήρησε αυτά μέσα στον συμβατικό χρόνο ή στο χρόνο παράτασης που του δόθηκε.

Ο Προμηθευτής δεν κηρύσσεται έκπτωτος από την κατακύρωση ή ανάθεση ή την σύμβαση όταν:

- α. Η σύμβαση δεν υπογράφηκε ή η προμήθεια δεν πραγματοποιήθηκε ή αντικαταστάθηκε με ευθύνη του Δημοσίου.

β. Συντρέχουν λόγοι ανωτέρας βίας.

Στον Προμηθευτή που κηρύσσεται έκπτωτος από την κατακύρωση, ανάθεση ή σύμβαση, επιβάλλονται, με απόφαση της Οικονομικής Επιτροπής, ύστερα από γνωμοδότηση της αρμόδιας Γνωμοδοτικής Επιτροπής Αξιολόγησης Αποτελεσμάτων των Διαγωνισμών και των Διαδικασιών Διαπραγμάτευσης, η οποία υποχρεωτικά καλεί τον ενδιαφερόμενο προς παροχή εξηγήσεων αθροιστικά ή διαζευκτικά, οι παρακάτω κυρώσεις:

α. Ολική κατάπτωση της εγγύησης συμμετοχής ή καλής εκτέλεσης της σύμβασης, κατά περίπτωση.

β. Προσωρινός ή οριστικός αποκλεισμός του προμηθευτή από το σύνολο των προμηθειών των φορέων που εμπíπτουν στο πεδίο εφαρμογής του Ν. 4412/2016.

ΑΡΘΡΟ 10: Υποκατάσταση – Εκχώρηση

Τα συμβαλλόμενα μέρη δεν δικαιούνται να υποκατασταθούν από τρίτο φυσικό ή νομικό πρόσωπο εν όλω ή εν μέρει στα δικαιώματα ή τις υποχρεώσεις τους που απορρέουν από την παρούσα Σύμβαση, ούτε επιτρέπεται από οποιονδήποτε των συμβαλλομένων η εκχώρηση μέρους ή του όλου αυτής χωρίς την γραπτή έγκριση του αντισυμβαλλόμενου.

ΑΡΘΡΟ11: Αρχές Εφαρμοζόμενες στη Διαδικασία Σύναψης Σύμβασης

Οι οικονομικοί φορείς δεσμεύονται ότι:

α) τηρούν και θα εξακολουθήσουν να τηρούν κατά την εκτέλεση της σύμβασης, εφόσον επιλεγούν, τις υποχρεώσεις τους που απορρέουν από τις διατάξεις της περιβαλλοντικής, κοινωνικοασφαλιστικής και εργατικής νομοθεσίας, που έχουν θεσπιστεί με το δίκαιο της Ένωσης, το εθνικό δίκαιο, συλλογικές συμβάσεις ή διεθνείς διατάξεις περιβαλλοντικού, κοινωνικού και εργατικού δικαίου, οι οποίες απαριθμούνται στο Παράρτημα Χ του Προσαρτήματος Α του ν. 4412/2016. Η τήρηση των εν λόγω υποχρεώσεων ελέγχεται και βεβαιώνεται από τα όργανα που επιβλέπουν την εκτέλεση των δημοσίων συμβάσεων και τις αρμόδιες δημόσιες αρχές και υπηρεσίες που ενεργούν εντός των ορίων της ευθύνης και της αρμοδιότητάς τους (Άρθρο 18 παρ. 2 του ν. 4412/2016)

β) δεν θα ενεργήσουν αθέμιτα, παράνομα ή καταχρηστικά καθ'όλη τη διάρκεια της διαδικασίας ανάθεσης, αλλά και κατά το στάδιο εκτέλεσης της σύμβασης, εφόσον επιλεγούν

γ) λαμβάνουν τα κατάλληλα μέτρα για να διαφυλάξουν την εμπιστευτικότητα των πληροφοριών που έχουν χαρακτηριστεί ως τέτοιες.

ΑΡΘΡΟ 12: Δίκαιο – Δωσιδικία

1. Η παρούσα προμήθεια διέπεται από την Ελληνική και Κοινοτική Νομοθεσία και κάθε διαφορά που θα προκύψει μεταξύ της ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΣ ΔΥΤΙΚΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ και του ΑΝΑΔΟΧΟΥ, η οποία θα αφορά την εκτέλεση, την εφαρμογή ή γενικά τις σχέσεις που δημιουργούνται από αυτή, θα λυθεί από τα εδρεύοντα στην Πάτρα αρμόδια δικαστήρια. Είναι αυτονόητο ότι πριν από οποιαδήποτε προσφυγή στα δικαστήρια, τα συμβαλλόμενα μέρη θα καταβάλλουν κάθε προσπάθεια για φιλική διευθέτηση των διαφορών που ενδεχόμενα να αναφύονται μεταξύ τους.

2. Ο ανάδοχος παραιτείται από κάθε αξίωσή του έναντι της Περιφέρειας Δυτικής Ελλάδας για οποιοδήποτε λόγο εκλείψει ολικώς ή μερικώς η ανάγκη προμήθειας των υλικών, που αφορά η παρούσα, οπότε στην περίπτωση αυτή η εκτέλεση της σύμβασης διακόπτεται μονομερώς και αζημίως με απόφαση της Οικονομικής Επιτροπής, μετά από γνωμοδότηση της αρμόδιας Γνωμοδοτικής Επιτροπής Αξιολόγησης Αποτελεσμάτων των Διαγωνισμών και των Διαδικασιών Διαπραγμάτευσης.

Αφού συντάχθηκε η παρούσα σύμβαση, διαβάστηκε και βεβαιώθηκε το περιεχόμενο της, υπογράφηκε από τους συμβαλλόμενους σε 4 (τέσσερα) όμοια αντίτυπα.

Οι Συμβαλλόμενοι

ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΝΑΘΕΤΟΥΣΑ ΑΡΧΗ

ΓΙΑ ΤΟΝ ΑΝΑΔΟΧΟ

.....

(υπογραφή & σφραγίδα)

(Υπογράφονται ,ανά φύλλο, από τον ανάδοχο και τα (.....) πρωτότυπα αντίτυπα της παρούσας Σύμβασης και επιστρέφονται στην αναθέτουσα αρχή , όπου αφού υπογραφούν, ανά φύλλο, το ένα εκ εξ αυτών επιστρέφεται στην επιχείρηση «.....»

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ VII- ΕΕΕΣ ΚΑΙ ΟΔΗΓΙΕΣ

- **ΕΕΕΣ –Συν/νο αρχείο (αναπόσπαστο μέρος της διακήρυξης)**
- **Οδηγίες συμπλήρωσης και υποβολής του Ευρωπαϊκού Ενιαίου Εντύπου Σύμβασης (Ε.Ε.Ε.Σ.)**

Το Ευρωπαϊκό Ενιαίο Έντυπο Σύμβασης (Ε.Ε.Ε.Σ.), που αφορά τον παρόν διαγωνισμό, αποτελεί αναπόσπαστο μέρος αυτού και υπάρχει αναρτημένο στο ΕΣΗΔΗΣ στον συστημικό αριθμό του παρόντος διαγωνισμού σε δύο μορφές: σε μορφή αρχείου .pdf και σε μορφή αρχείου .xml

Ο υποψήφιος οικονομικός φορέας:

(α) Πρέπει να «κατεβάσει» το εν λόγω αρχείο από το ΕΣΗΔΗΣ σε μορφή .xml, να το αποθηκεύσει στον Η/Υ του και να μεταβεί στην ιστοσελίδα <https://ec.europa.eu/growth/tools-databases/espd/filter?lang=el>.

Στην ιστοσελίδα αυτή, πρέπει να επιλέξει «Εισαγωγή ΕΕΕΣ» και να τηλεφορτώσει («ανεβάσει») το αρχείο του συγκεκριμένου Ε.Ε.Ε.Σ. του διαγωνισμού που «κατέβασε» από το ΕΣΗΔΗΣ.

(β) Στην ανωτέρω ιστοσελίδα, συμπληρώνει και επιλέγει ηλεκτρονικά, τα κατάλληλα πεδία που έχουν καθοριστεί από την αναθέτουσα αρχή, καθώς και τα πεδία με την ημερομηνία και τον τόπο σύνταξης.

(γ) Επιλέγει «Εκτύπωση». Το αρχείο εμφανίζεται σε εκτυπώσιμη μορφή και είναι πλέον δυνατή η εκτύπωση του σε μορφή .pdf. Σε περιβάλλον Microsoft Windows, το eΕΕΕΣ μπορεί να εκτυπωθεί ως αρχείο PDF μέσω του Chrome (έχει ήδη ενσωματωμένη λειτουργία εκτύπωσης PDF). Διαφορετικά, μπορεί να χρησιμοποιήσει οποιοδήποτε πρόγραμμα δημιουργίας αρχείων PDF που διατίθεται δωρεάν στο διαδίκτυο. Σε περιβάλλον Mac OSX ή Linux, το eΕΕΕΣ μπορεί να εκτυπωθεί από κάθε φυλλομετρητή.

(δ) Υπογράφει ψηφιακά το αρχείο .pdf που εκτύπωσε (ακόμη και αν το έχει υπογράψει ψηφιακά στην ιστοσελίδα).

(ε) Υποβάλλει και αυτό το αρχείο του ΕΕΕΣ τόσο σε μορφή .xml όσο και σε .pdf στο φάκελο της προσφοράς του με τα δικαιολογητικά συμμετοχής.

(3) Η Επιτροπή Αξιολόγησης των προσφορών του Διαγωνισμού, αξιολογεί το ΕΕΕΣ είτε με τη χρήση του αρχείου .pdf είτε με την τηλεφόρτωση του αρχείου .xml στην ιστοσελίδα που το δημιούργησε (<https://ec.europa.eu/growth/toolsdatabases/espd/filter?lang=el>)