



ΚΑΤΑΧΩΡΙΣΤΕΟ ΣΤΟ ΚΗΜΔΗΣ

ΔΗΜΟΤΙΚΗ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΗ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ

Χ Α Λ Κ Ι Δ Α Σ

**ΔΙΑΚΗΡΥΞΗ ΑΝΟΙΚΤΗΣ ΔΗΜΟΣΙΑΣ ΣΥΜΒΑΣΗΣ, ΜΕ ΧΡΗΣΗ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΩΝ ΜΕΣΩΝ,
ΑΝΩ ΤΩΝ ΟΡΙΩΝ ΤΟΥ ΑΡΘ. 235 ΤΟΥ Ν.4412/16, ΜΕ ΚΡΙΤΗΡΙΟ ΑΝΑΘΕΣΗΣ ΤΗΝ ΠΛΕΟΝ ΣΥΜΦΕΡΟΥΣΑ ΑΠΟ
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΑΠΟΨΗ ΠΡΟΣΦΟΡΑ ΒΑΣΕΙ ΒΕΛΤΙΣΤΗΣ ΣΧΕΣΗΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ – ΤΙΜΗΣ
ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ
«ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΠΑΡΑΓΟΜΕΝΗΣ ΙΛΥΟΣ ΣΤΟ ΚΕΝΤΡΟ ΛΥΜΑΤΩΝ ΧΑΛΚΙΔΑΣ»**

Κωδικός CPV:

42996000-4: Μηχανήματα Επεξεργασίας Λυμάτων

51500000: Υπηρεσίες Εγκατάστασης Μηχανημάτων & Εξοπλισμού

NUTS: EL 642 Εύβοια

Προϋπολογισμός: 3.199.200,00 € συμπεριλαμβανομένου Φ.Π.Α. 24%

(2.580.000,00 Ευρώ άνευ ΦΠΑ 24%)

(619.200,00 Ευρώ ΦΠΑ 24%)

ΔΙΑΔΙΚΤΥΑΚΟΣ ΤΟΠΟΣ ΥΠΟΒΟΛΗΣ ΠΡΟΣΦΟΡΑΣ	ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΑΝΑΡΤΗΣΗΣ ΤΗΣ ΔΙΑΚΗΡΥΞΗΣ ΣΤΗ ΔΙΑΔΙΚΤΥΑΚΗ ΠΥΛΗ ΤΟΥ ΕΣΗΔΗΣ	ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΕΝΑΡΞΗΣ ΥΠΟΒΟΛΗΣ ΠΡΟΣΦΟΡΩΝ	ΚΑΤΑΛΗΚΤΙΚΗ ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΚΑΙ ΩΡΑ ΥΠΟΒΟΛΗΣ ΠΡΟΣΦΟΡΩΝ
Διαδικτυακή πύλη www.promitheus.gov.gr του Ε.Σ.Η.Δ.Η.Σ.	15/01/2021	15/01/2021	25/02/2021 14:30:00

Περιεχόμενα

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ.....	1
1. ΑΝΑΘΕΤΟΥΣΑ ΑΡΧΗ ΚΑΙ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΣΥΜΒΑΣΗΣ	3
1.1 ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΑΝΑΘΕΤΟΥΣΑΣ ΑΡΧΗΣ.....	3
1.2 ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑΣ-ΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗ.....	3
1.3 ΣΥΝΟΠΤΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΦΥΣΙΚΟΥ ΚΑΙ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟΥ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟΥ ΤΗΣ ΣΥΜΒΑΣΗΣ	4
1.4 ΘΕΣΜΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ	5
1.5 ΠΡΟΘΕΣΜΙΑ ΠΑΡΑΛΑΒΗΣ ΠΡΟΣΦΟΡΩΝ ΚΑΙ ΔΙΕΝΕΡΓΕΙΑ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΟΥ	7
1.6 ΔΗΜΟΣΙΟΤΗΤΑ.....	7
1.7 ΑΡΧΕΣ ΕΦΑΡΜΟΖΟΜΕΝΕΣ ΣΤΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΣΥΝΑΨΗΣ	8
2. ΓΕΝΙΚΟΙ ΚΑΙ ΕΙΔΙΚΟΙ ΟΡΟΙ ΣΥΜΜΕΤΟΧΗΣ	9
2.1 ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ.....	9
2.1.1 Έγγραφα της σύμβασης	9
2.1.2 Επικοινωνία - Πρόσβαση στα έγγραφα της Σύμβασης	9
2.1.3 Παροχή Διευκρινίσεων.....	9
2.1.4 Γλώσσα.....	10
2.1.5 Εγγυήσεις	10
2.2 ΔΙΚΑΙΩΜΑ ΣΥΜΜΕΤΟΧΗΣ - ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΠΟΙΟΤΙΚΗΣ ΕΠΙΛΟΓΗΣ	11
2.2.1 Δικαίωμα συμμετοχής.....	11
2.2.2 Εγγύηση συμμετοχής	11
2.2.3 Λόγοι αποκλεισμού	12
2.2.4 Καταλληλότητα άσκησης επαγγελματικής δραστηριότητας	15
2.2.5 Οικονομική και χρηματοοικονομική επάρκεια	15
2.2.6 Τεχνική και επαγγελματική ικανότητα.....	15
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.....	17
2.2.9.1 Προκαταρκτική απόδειξη κατά την υποβολή προσφορών	17
2.2.9.2 Αποδεικτικά μέσα	17
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.....	24
2.4.3 Περιεχόμενα Φακέλου «Δικαιολογητικά Συμμετοχής- Τεχνική Προσφορά»	25
2.4.3.1 Δικαιολογητικά Συμμετοχής.....	25
2.4.3.2 Τεχνική προσφορά	26
2.4.4 Περιεχόμενα Φακέλου «Οικονομική Προσφορά» / Τρόπος σύνταξης και υποβολής οικονομικών προσφορών	29
2.4.5 Χρόνος ισχύος των προσφορών.....	29
2.4.6 Λόγοι απόρριψης προσφορών.....	30
3. ΔΙΕΝΕΡΓΕΙΑ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑΣ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΠΡΟΣΦΟΡΩΝ	31
3.1 ΑΠΟΣΦΡΑΓΙΣΗ ΚΑΙ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΠΡΟΣΦΟΡΩΝ	31
3.1.1 Ηλεκτρονική αποσφράγιση προσφορών	31
3.1.2 Αξιολόγηση προσφορών	31
3.2 ΠΡΟΣΚΛΗΣΗ ΥΠΟΒΟΛΗΣ ΔΙΚΑΙΟΛΟΓΗΤΙΚΩΝ ΠΡΟΣΩΡΙΝΟΥ ΑΝΑΔΟΧΟΥ - ΔΙΚΑΙΟΛΟΓΗΤΙΚΑ ΠΡΟΣΩΡΙΝΟΥ ΑΝΑΔΟΧΟΥ	32
3.3 ΚΑΤΑΚΥΡΩΣΗ - ΣΥΝΑΨΗ ΣΥΜΒΑΣΗΣ	33
3.4 ΠΡΟΔΙΚΑΣΤΙΚΕΣ ΠΡΟΣΦΥΓΕΣ - ΠΡΟΣΩΡΙΝΗ ΔΙΚΑΣΤΙΚΗ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ	34
3.5 ΜΑΤΑΙΩΣΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑΣ.....	35
4. ΟΡΟΙ ΕΚΤΕΛΕΣΗΣ ΤΗΣ ΣΥΜΒΑΣΗΣ	36
4.1 ΕΓΓΥΗΣΕΙΣ (ΚΑΛΗΣ ΕΚΤΕΛΕΣΗΣ, ΠΡΟΚΑΤΑΒΟΛΗΣ)	36
4.2 ΣΥΜΒΑΤΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ - ΕΦΑΡΜΟΣΤΕΑ ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ.....	36
4.3 ΌΡΟΙ ΕΚΤΕΛΕΣΗΣ ΤΗΣ ΣΥΜΒΑΣΗΣ.....	36

4.4	ΥΠΕΡΓΟΛΑΒΙΑ	37
4.5	ΤΡΟΠΟΠΟΙΗΣΗ ΣΥΜΒΑΣΗΣ ΚΑΤΑ ΤΗ ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΤΗΣ	37
4.6	ΔΙΚΑΙΩΜΑ ΜΟΝΟΜΕΡΟΥΣ ΛΥΣΗΣ ΤΗΣ ΣΥΜΒΑΣΗΣ	37
5.	ΕΙΔΙΚΟΙ ΟΡΟΙ ΕΚΤΕΛΕΣΗΣ ΤΗΣ ΣΥΜΒΑΣΗΣ	38
5.1	ΤΡΟΠΟΣ ΠΛΗΡΩΜΗΣ	38
5.2	ΚΗΡΥΞΗ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟΥ ΦΟΡΕΑ ΕΚΠΤΩΤΟΥ - ΚΥΡΩΣΕΙΣ	38
5.3	ΔΙΟΙΚΗΤΙΚΕΣ ΠΡΟΣΦΥΓΕΣ ΚΑΤΑ ΤΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΕΚΤΕΛΕΣΗΣ ΤΩΝ ΣΥΜΒΑΣΕΩΝ	39
5.4	ΔΙΚΑΣΤΙΚΗ ΕΠΙΛΥΣΗ ΔΙΑΦΟΡΩΝ	40
6.	ΕΙΔΙΚΟΙ ΟΡΟΙ ΕΚΤΕΛΕΣΗΣ	41
6.1	ΧΡΟΝΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ ΥΛΙΚΩΝ	41
6.2	ΠΑΡΑΛΑΒΗ ΥΛΙΚΩΝ - ΧΡΟΝΟΣ ΚΑΙ ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΛΑΒΗΣ ΥΛΙΚΩΝ	41
6.3	ΕΙΔΙΚΟΙ ΟΡΟΙ ΝΑΥΛΩΣΗΣ – ΑΣΦΑΛΙΣΗΣ - ΑΝΑΚΟΙΝΩΣΗΣ ΦΟΡΤΩΣΗΣ ΚΑΙ ΠΟΙΟΤΙΚΟΥ ΕΛΕΓΧΟΥ ΣΤΟ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟ	42
6.4	ΑΠΟΡΡΙΨΗ ΣΥΜΒΑΤΙΚΩΝ ΥΛΙΚΩΝ – ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ	42
6.5	ΔΕΙΓΜΑΤΑ – ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΑ – ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ	43
6.6	ΕΓΓΥΗΜΕΝΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΠΡΟΜΗΘΕΙΑΣ	43
6.7	ΑΝΑΠΡΟΣΑΡΜΟΓΗ ΤΙΜΗΣ	43
6.8	ΚΑΤΑΓΓΕΛΙΑ ΤΗΣ ΣΥΜΒΑΣΗΣ- ΥΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΑΝΑΔΟΧΟΥ-	43

1. ΑΝΑΘΕΤΟΥΣΑ ΑΡΧΗ ΚΑΙ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΣΥΜΒΑΣΗΣ

1.1 Στοιχεία Αναθέτουσας Αρχής

Επωνυμία	ΔΗΜΟΤΙΚΗ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΗ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ ΧΑΛΚΙΔΑΣ (Δ.Ε.Υ.Α.Χ.)
Ταχυδρομική διεύθυνση	ΝΕΟΦΥΤΟΥ 69
Πόλη	ΧΑΛΚΙΔΑ
Ταχυδρομικός Κωδικός	341 32
Χώρα	Ελλάδα, GR
Κωδικός NUTS	EL 642 Εύβοια
Τηλέφωνο	+30 22210 61317
Φαξ	+30 22210 61428
Ηλεκτρονικό Ταχυδρομείο	xhmeio@deyax.gr , gprom@deyax.gr
Αρμόδιος για πληροφορίες	Κανάρης Σταμάτης, +30 22210 61317
Γενική Διεύθυνση στο διαδίκτυο (URL)	http://deyax.dimoschalkideon.gr/
Διεύθυνση του προφίλ αγοραστή στο διαδίκτυο (URL)	

Είδος Αναθέτουσας Αρχής

Ο Αναθέτων Φορέας είναι μη κεντρική αναθέτουσα αρχή και ανήκει στον υποτομέα (δ) του Ν. 4270/14, περίπτωση (ββ) ως Νομικό Πρόσωπο Ιδιωτικού Δικαίου.

Κύρια δραστηριότητα Α.Α.

Η κύρια δραστηριότητα του Αναθέτοντος Φορέα είναι η παροχή υπηρεσιών Ύδρευσης – Αποχέτευσης στους κατοίκους του Δήμου Χαλκιδέων.

Στοιχεία Επικοινωνίας

- Τα έγγραφα της σύμβασης είναι διαθέσιμα για ελεύθερη, πλήρη, άμεση & δωρεάν ηλεκτρονική πρόσβαση μέσω της διαδικτυακής πύλης www.promitheus.gov.gr του Ε.Σ.Η.ΔΗ.Σ., με κωδικό αριθμό συστήματος **104812**.
- Κάθε είδους επικοινωνία και ανταλλαγή πληροφοριών πραγματοποιείται μέσω της διαδικτυακής πύλης www.promitheus.gov.gr του Ε.Σ.Η.ΔΗ.Σ.
- Περαιτέρω πληροφορίες είναι διαθέσιμες από :
την προαναφερθείσα διεύθυνση: xhmeio@deyax.gr ή άλλη διεύθυνση gprom@deyax.gr
- Η ηλεκτρονική επικοινωνία απαιτεί την χρήση εργαλείων και συσκευών που δεν είναι γενικώς διαθέσιμα. Η απεριόριστη, πλήρης, άμεση και δωρεάν πρόσβαση στα εν λόγω εργαλεία και συσκευές είναι δυνατή στην διεύθυνση (URL) : www.promitheus.gov.gr

1.2 Στοιχεία Διαδικασίας-Χρηματοδότηση

Είδος διαδικασίας

Ο διαγωνισμός θα διεξαχθεί με την ανοικτή διαδικασία του άρθρου 264 του ν. 4412/16.

Χρηματοδότηση της σύμβασης

Η παρούσα σύμβαση προμήθειας χρηματοδοτείται από το Πρόγραμμα **ΑΝΤΩΝΗΣ ΤΡΙΤΣΗΣ (Αρ. Πρωτ. 829/18-06-2020 ΕΥΔΕ ΥΠΕΣ ΑΔΑ:ΩΕΩΤ46ΜΤΛ6-ΕΥΤ)** και περιλαμβάνεται στο υποέργο «ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΠΑΡΑΓΟΜΕΝΗΣ ΙΛΥΟΣ ΣΤΟ ΚΕΝΤΡΟ ΛΥΜΑΤΩΝ ΧΑΛΚΙΔΑΣ» της Πράξης : «ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΥΠΟΔΟΜΩΝ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΑΣΤΙΚΩΝ ΛΥΜΑΤΩΝ ΔΗΜΟΥ ΧΑΛΚΙΔΕΩΝ», η οποία είχε ενταχθεί στο Ειδικό Πρόγραμμα Χορήγησης Επενδυτικών Δανείων Οργανισμών Τοπικής Αυτοδιοίκησης (ΟΤΑ) Α' και Β' βαθμού, ΔΕΥΑ και Συνδέσμων ΟΤΑ «ΦΙΛΟΔΗΜΟΣ Ι» και έχει εγγραφεί σχετική πίστωση στον Κ.Α. 150100 με τίτλο «Εξοπλισμός διαχείρισης παραγόμενης ιλύος στο Κ.Λ.Χ. (με Φ.Π.Α) "Αντώνης Τρίτσης"», εκτός της δαπάνης του ΦΠΑ που χρηματοδοτείται από ιδίους πόρους και θα βαρύνει τον Κ.Α. 54001524 με τίτλο «Φ.Π.Α. Παγίων Έργων με ΦΠΑ 24%» του προϋπολογισμού της Δ.Ε.Υ.Α.Χ. οικ. έτους 2021.

1.3 Συνοπτική Περιγραφή φυσικού και οικονομικού αντικείμενου της σύμβασης

Αντικείμενο της σύμβασης είναι η προμήθεια με τίτλο «**ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΠΑΡΑΓΟΜΕΝΗΣ ΙΛΥΟΣ ΣΤΟ ΚΕΝΤΡΟ ΛΥΜΑΤΩΝ ΧΑΛΚΙΔΑΣ**» και συγκεκριμένα η προμήθεια, η εγκατάσταση και η θέση σε λειτουργία του εξοπλισμού που αναφέρεται συνοπτικά παρακάτω, όπως αναλυτικά περιγράφεται και προδιαγράφεται στο Παράρτημα ΙΙ - «Τεχνική Περιγραφή – Ειδικές Προδιαγραφές»

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

42996000-4: Μηχανήματα Επεξεργασίας Λυμάτων &

51500000: Υπηρεσίες Εγκατάστασης Μηχανημάτων & Εξοπλισμού

A/A	ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΑΝΑ ΜΟΝΑΔΑ
1	ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗΣ ΧΩΡΟΥ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗΣ
2	ΜΟΝΑΔΑ ΞΗΡΑΝΣΗΣ
3	ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΑ-ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΙ
4	ΚΙΝΗΤΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ
5	ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ (ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΪΚΟ)

Στο συμβατικό αντικείμενο περιλαμβάνονται:

- Η προμήθεια, η εγκατάσταση και θέση σε λειτουργία όλων των στοιχείων του εξοπλισμού μετά των παρελκόμενων.
- Τα απαιτούμενα συμπληρωματικά δομικά έργα επί ή εντός των οποίων θα εγκατασταθεί ο εξοπλισμός.
- Η τριμήνη δοκιμαστική λειτουργία του έργου **μετά τη θέση σε λειτουργία του συνόλου του εξοπλισμού συμπεριλαμβανομένων των ελέγχων απόδοσης καθώς και της εκπαίδευσης του προσωπικού του Εργοδότη**. Επίσης συμπεριλαμβάνεται και η ευθύνη της καλής και αδιάλειπτης λειτουργίας των υφιστάμενων εγκαταστάσεων του Κέντρου Λυμάτων Χαλκίδας, κατά τη διάρκεια εκτέλεσης της προμήθειας και των εργασιών εγκατάστασης του νέου εξοπλισμού (συμπεριλαμβανομένων κάθε υλικού και εργασίας απαραίτητων για την αδιάλειπτη λειτουργία).

- Οποιοσδήποτε άλλες δαπάνες για προμήθεια υλικών ή εξοπλισμού, εργασία και παροχή υπηρεσίας, οι οποίες -έστω και αν δεν αναφέρονται στα τεύχη- είναι απαραίτητες για την πλήρη, έντεχνη και λειτουργική ολοκλήρωση του συνολικού αντικειμένου της σύμβασης.

Οι Προσφορές υποβάλλονται για το σύνολο της προμήθειας.

Η εκτιμώμενη αξία της σύμβασης ανέρχεται στο ποσό των τριών εκατομμυρίων εκατόν ενενήντα εννέα χιλιάδων διακοσίων ευρώ (3.199.200,00 €) συμπεριλαμβανομένου ΦΠΑ 24% (προϋπολογισμός χωρίς ΦΠΑ: 2.580.000,00 € / ΦΠΑ : 619.200,00 €)

ΣΥΝΟΛΙΚΟΣ ΠΡΟΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ
(ΠΡΟΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΠΡΟΜΗΘΕΙΑΣ, ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΚΑΙ ΘΕΣΗΣ ΣΕ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ)

A/A	ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΑΝΑ ΜΟΝΑΔΑ	ΔΑΠΑΝΗ €
1	ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗΣ ΧΩΡΟΥ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗΣ	300.000,00 €
2	ΜΟΝΑΔΑ ΞΗΡΑΝΣΗΣ	1.600.000,00 €
3	ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΑ-ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΙ	150.000,00 €
4	ΚΙΝΗΤΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ	280.000,00 €
5	ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ (ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΪΚΟ)	250.000,00 €
	ΣΥΝΟΛΟ	2.580.000,00
	ΦΠΑ 24%	619.200,00
	ΣΥΝΟΛΟ ΜΕ ΦΠΑ	3.199.200,00

Η διάρκεια της σύμβασης ορίζεται σε **δεκαοκτώ (18) μήνες**.

Αναλυτική περιγραφή του φυσικού και οικονομικού αντικειμένου της σύμβασης δίδεται στα ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ της παρούσας διακήρυξης.

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

1.4 Θεσμικό πλαίσιο

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

- ☐ του ν. 4412/2016 (Α' 147) "Δημόσιες Συμβάσεις Έργων, Προμηθειών και Υπηρεσιών (προσαρμογή στις Οδηγίες 2014/24/ ΕΕ και 2014/25/ΕΕ)", όπως έχει τροποποιηθεί και ισχύει.
- ☐ 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»,
- ☐ 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»,
- του ν. 4700/2020 (ΦΕΚ 127 Α/29-06-2020 / ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ 30/06/2020) : Ενιαίο κείμενο Δικονομίας για το Ελεγκτικό Συνέδριο, ολοκληρωμένο νομοθετικό πλαίσιο για τον προσυμβατικό έλεγχο, τροποποιήσεις στον Κώδικα Νόμων για το Ελεγκτικό Συνέδριο, διατάξεις για την αποτελεσματική απονομή της δικαιοσύνης και άλλες διατάξεις.
- του ν. 4013/2011 (Α' 204) «Σύσταση ενιαίας Ανεξάρτητης Αρχής Δημοσίων Συμβάσεων και Κεντρικού Ηλεκτρονικού Μητρώου Δημοσίων Συμβάσεων...»,
- του ν. 4727/2020 (ΦΕΚ 184 Α/23-9-2020): Ψηφιακή Διακυβέρνηση (Ενσωμάτωση στην Ελληνική Νομοθεσία της Οδηγίας (ΕΕ) 2016/2102 και της Οδηγίας (ΕΕ) 2019/1024) Ηλεκτρονικές Επικοινωνίες (Ενσωμάτωση στο Ελληνικό Δίκαιο της Οδηγίας (ΕΕ) 2018/1972) και άλλες διατάξεις και ειδικότερα το **ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΙΑ' ΨΗΦΙΑΚΗ ΔΙΑΦΑΝΕΙΑ-ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΔΙΑΥΓΕΙΑ (άρθ. 75-83).**
- 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»,
- του άρθ. 185 του ν.4764/2020 (ΦΕΚ Α' 256/23.12.2020) με το οποίο παρατείνεται η προθεσμία δημοσίευσης στον περιφερειακό και τοπικό τύπο έως την 31-12-2021.
- 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 των υπουργικών αποφάσεων, οι οποίες εκδίδονται, κατ' εξουσιοδότηση του άρθρου 65 του ν. 4172/2013 (Α 167) για τον καθορισμό: α) των μη «συνεργάσιμων φορολογικά» κρατών και β) των κρατών με «προνομιακό φορολογικό καθεστώς».
- 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”,
- του π.δ. 39/2017 (Α' 64) «Κανονισμός εξέτασης προδικαστικών προσφυγών ενώπιον της Α.Ε.Π.Π.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»
- 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.)»,
- Τις διατάξεις των άρθρων 43,44 & 45 του ν.4605/2019 [ΦΕΚ 52/01.04.2019 τεύχος Α'] "Εναρμόνιση της ελληνικής νομοθεσίας με την Οδηγία (ΕΕ) 2016/943 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 8ης Ιουνίου 2016 σχετικά με την προστασία της τεχνογνωσίας και των επιχειρηματικών πληροφοριών που δεν έχουν αποκαλυφθεί (εμπορικό απόρρητο) από την παράνομη απόκτηση, χρήση και αποκάλυψή τους (EEL 157 της 15.06.2016). Μέτρα για την επιτάχυνση του έργου του Υπουργείου Οικονομίας και Ανάπτυξης και άλλες διατάξεις."
- Τις διατάξεις του άρθρου 267 του ν.4738/2020 (ΦΕΚ Α'207/27.10.2020) «Ρύθμιση οφειλών και παροχή δεύτερης ευκαιρίας και άλλες διατάξεις», με το οποίο τροποποιείται η παράγρ. 2 του άρθ. 73 του ν. 4412/2016 και προστίθεται η παρ. 2^Α.

- 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 Απόφασης Δ.Σ./Δ.Ε.Υ.Α.Χ. 253/2020 (ΑΔΑ: 6ΑΒ8ΟΕΚΜ-ΠΛΞ) περί « Έγκρισης Μελέτης (No 22/2020) των Τευχών, της Προκήρυξης και της Διακήρυξης για την Προμήθεια με τίτλο «Εξοπλισμός Διαχείρισης παραγόμενης ιλύος στο Κέντρο Λυμάτων Χαλκίδας», στα πλαίσια της Πράξης «Αναβάθμιση υποδομών διαχείρισης αστικών λυμάτων Δήμου Χαλκιδέων» του προγράμματος ΑΝΤΩΝΗΣ ΤΡΙΤΣΗΣ.
- της Απόφασης Δ.Σ./Δ.Ε.Υ.Α.Χ. 235/2020 (ΑΔΑ: Ψ6ΘΨΟΕΚΜ-9ΩΟ) περί «Έγκρισης ορισμού μελών επιτροπών για τη διεξαγωγή διαγωνισμών ή την ανάθεση ή την αξιολόγηση, προμηθειών και γενικών υπηρεσιών έτους 2021».
- της Απόφασης Δ.Σ./Δ.Ε.Υ.Α.Χ. 221/2020 (ΑΔΑ: 97ΚΔΟΕΚΜ-ΓΦ8) περί « Έγκρισης προϋπολογισμού και Τεχνικού Προγράμματος 2021» και της Απόφασης Δ.Σ./Δ.Ε.Υ.Α.Χ. 249/2019 (ΑΔΑ: ΩΖΧΚΟΕΚΜ-Ι9Ζ) περί « Έγκριση προϋπολογισμού και Τεχνικού Προγράμματος 2020».

1.5 Προθεσμία παραλαβής προσφορών και διενέργεια διαγωνισμού

Η καταληκτική ημερομηνία παραλαβής των προσφορών είναι η **25/02/2021, ημέρα Πέμπτη** και ώρα **14:30:00**.

Η διαδικασία θα διενεργηθεί με χρήση της πλατφόρμας του Εθνικού Συστήματος Ηλεκτρονικών Δημοσίων Συμβάσεων (Ε.Σ.Η.Δ.Η.Σ.), η οποία είναι προσβάσιμη μέσω της Διαδικτυακής πύλης www.promitheus.gov.gr , με κωδικό 104812 και **ημερομηνία ηλεκτρονικής αποσφράγισης στις 03/03/2021, ημέρα Τετάρτη** και ώρα **10:00**.

1.6 Δημοσιότητα

A. Δημοσίευση στην Επίσημη Εφημερίδα της Ευρωπαϊκής Ένωσης

Προκήρυξη της παρούσας σύμβασης απεστάλη με ηλεκτρονικά μέσα για δημοσίευση στις **31/12/2020** στην Υπηρεσία Εκδόσεων της Ευρωπαϊκής Ένωσης και δημοσιεύτηκε στις **05/01/2021** με **Αριθ. προκήρυξης στην ΕΕ S : 2021/S 002-003347**.

B. Δημοσίευση σε εθνικό επίπεδο

Η προκήρυξη και το πλήρες κείμενο της παρούσας Διακήρυξης καταχωρήθηκαν στο Κεντρικό Ηλεκτρονικό Μητρώο Δημοσίων Συμβάσεων (ΚΗΜΔΗΣ).

Το πλήρες κείμενο της παρούσας Διακήρυξης καταχωρήθηκε ακόμη και στη διαδικτυακή πύλη του Ε.Σ.Η.Δ.Η.Σ.: <http://www.promitheus.gov.gr>, όπου η σχετική ηλεκτρονική διαδικασία σύναψης σύμβασης στην πλατφόρμα ΕΣΗΔΗΣ έλαβε Συστημικό Αύξοντα Αριθμό : **104812**

Προκήρυξη (περίληψη της παρούσας Διακήρυξης θα δημοσιευτεί στον Ελληνικό Τύπο σε δύο (2) ημερήσιες και μια (1) εβδομαδιαία του νομού σύμφωνα με το ν. 3548/2007.

Η προκήρυξη (περίληψη της παρούσας Διακήρυξης) όπως προβλέπεται στην περίπτωση (ιστ) της παραγράφου 3 του άρθρου 76 του Ν. 4727/2020, 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) : <http://deyax.dimoschalkideon.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 χαρακτηριστεί ως τέτοιες.

2. ΓΕΝΙΚΟΙ ΚΑΙ ΕΙΔΙΚΟΙ ΟΡΟΙ ΣΥΜΜΕΤΟΧΗΣ

2.1 Γενικές Πληροφορίες

2.1.1 Έγγραφα της σύμβασης

Τα έγγραφα της παρούσας διαδικασίας σύναψης, είναι τα ακόλουθα:

1. η με αρ. **ΕΕ S 2021/S 002-003347** Προκήρυξη της Σύμβασης, όπως αυτή έχει δημοσιευτεί στην Επίσημη Εφημερίδα της Ευρωπαϊκής Ένωσης
2. το Ευρωπαϊκό Ενιαίο Έγγραφο Σύμβασης [ΕΕΕΣ]
3. Η παρούσα διακήρυξη και τα παραρτήματά της που αποτελούν αναπόσπαστο τμήμα αυτής
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ I : ΕΙΔΙΚΟΙ ΟΡΟΙ
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ II : ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ – ΕΙΔΙΚΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ III : ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ IV : ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ V : ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ VI : ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΠΡΟΣΦΟΡΑ
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ VII : ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ
4. 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), η οποία είναι προσβάσιμη μέσω της Διαδικτυακής πύλης www.promitheus.gov.gr.

Προς διευκόλυνση των ενδιαφερομένων, το πλήρες τεύχος της διακήρυξης διατίθεται ακόμη, σε ηλεκτρονική μορφή, από την ιστοσελίδα της ΔΕΥΑΧ, στο δικτυακό τόπο: <http://deyax.dimoschalkideon.gr/>.

2.1.3 Παροχή Διευκρινίσεων

Τα σχετικά αιτήματα παροχής διευκρινίσεων υποβάλλονται ηλεκτρονικά, το αργότερο **δέκα (10) ημέρες** πριν την καταληκτική ημερομηνία υποβολής προσφορών και απαντώνται αντίστοιχα, στο πλαίσιο της παρούσας, στη σχετική ηλεκτρονική διαδικασία σύναψης δημόσιας σύμβασης στην πλατφόρμα του ΕΣΗΔΗΣ, η οποία είναι προσβάσιμη μέσω της διαδικτυακής πύλης www.promitheus.gov.gr. 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 ηλεκτρονικά υπογεγραμμένο. Αιτήματα παροχής διευκρινίσεων που υποβάλλονται είτε με άλλο τρόπο είτε το ηλεκτρονικό αρχείο που τα συνοδεύει δεν είναι ηλεκτρονικά υπογεγραμμένο, δεν εξετάζονται.

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. Στα αλλοδαπά δημόσια έγγραφα και δικαιολογητικά εφαρμόζεται η Συνθήκη της Χάγης της 5ης.10.1961, που κυρώθηκε με το ν. 1497/1984 (Α' 188). Ειδικά, τα αλλοδαπά ιδιωτικά έγγραφα 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.

Τα αποδεικτικά έγγραφα συντάσσονται στην ελληνική γλώσσα ή 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 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.

Ειδικά τα αποδεικτικά μέσα τα οποία αποτελούν ιδιωτικά έγγραφα, μπορεί να γίνονται αποδεκτά και σε απλή φωτοτυπία, εφόσον συνοποβάλλεται υπεύθυνη δήλωση στην οποία βεβαιώνεται η ακρίβεια τους ή να είναι νομίμως επικυρωμένα σύμφωνα με τις διατάξεις του άρθρου 1 του ν.4250/2014.

Ενημερωτικά και τεχνικά φυλλάδια και άλλα έντυπα -εταιρικά ή μη- με ειδικό τεχνικό περιεχόμενο μπορούν να υποβάλλονται στα αγγλικά, 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 ή χρηματοδοτικά ιδρύματα ή ασφαλιστικές επιχειρήσεις κατά την έννοια των περιπτώσεων β' και γ' της παρ. 1 του άρθρου 14 του ν. 4364/ 2016 (Α' 13), 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.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 κατάπτωσης αυτής, το ποσό της κατάπτωσης υπόκειται στο εκάστοτε ισχύον τέλος χαρτοσήμου, η) τα στοιχεία της σχετικής διακήρυξης και την καταληκτική ημερομηνία υποβολής προσφορών, 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.

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 περίπτωση γ' της παρούσας παραγράφου 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.

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

4. Οι ενδιαφερόμενοι κατόπιν αιτήσεως υποχρεούνται να επισκεφθούν μέχρι και δέκα πέντε (15) ημέρες πριν την καταληκτική ημερομηνία υποβολής προσφορών τις Εγκαταστάσεις ΚΛΧ προκειμένου να λάβουν γνώση για τις επιτόπιες συνθήκες και να τους χορηγηθεί η απαιτούμενη βεβαίωση για τη συμμετοχή τους στον διαγωνισμό. Την βεβαίωση αυτή πρέπει επί ποινή αποκλεισμού να την επισυνάψουν ηλεκτρονικά στον υποφάκελο με την ένδειξη «Δικαιολογητικά Συμμετοχής – Τεχνική Προσφορά». Η επίσκεψη μπορεί να πραγματοποιηθεί και από Πληρεξούσιο του υποψηφίου.

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, ποσού 51.600,00 € ΠΕΝΗΝΤΑ ΜΙΑ ΧΙΛΙΑΔΕΣ ΕΞΑΚΟΣΙΑ ευρώ.

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, ειδάλλως 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 302 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) 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 συνδεόμενα 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 αμετάκλητη 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 ιδιωτικών κεφαλαιουχικών εταιρειών (ΙΚΕ), η υποχρέωση του προηγούμενου εδαφίου αφορά στους διαχειριστές.

Στις περιπτώσεις ανωνύμων εταιρειών (Α.Ε.), η υποχρέωση του προηγούμενου εδαφίου αφορά στον Διευθύνοντα Σύμβουλο, καθώς και σε 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 κατά τα ανωτέρω, 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 οικονομικός φορέας 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 ή/και

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

Αν ο οικονομικός φορέας 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 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.

Οι υποχρεώσεις των περ. α) και β) της παρούσας παραγράφου δεν θεωρείται ότι έχουν αθετηθεί εφόσον δεν έχουν καταστεί ληξιπρόθεσμες ή εφόσον αυτές έχουν υπαχθεί σε δεσμευτικό διακανονισμό που τηρείται. Στην περίπτωση αυτή, ο οικονομικός φορέας δεν υποχρεούται να απαντήσει καταφατικά στο σχετικό ερώτημα του Ευρωπαϊκού Ενιαίου Εγγράφου Σύμβασης (ΕΕΕΣ), του άρθρου 79, ή άλλου αντίστοιχου εντύπου ή δήλωσης με το οποίο ερωτάται εάν ο οικονομικός φορέας έχει ανεκπλήρωτες υποχρεώσεις όσον αφορά την καταβολή φόρων ή εισφορών κοινωνικής ασφάλισης ή, κατά περίπτωση, εάν έχει αθετήσει τις παραπάνω υποχρεώσεις του.

Οι περ. α' και β' της παρούσας παραγράφου παύουν να εφαρμόζονται όταν ο οικονομικός φορέας εκπληρώσει τις ανωτέρω 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 στο μέτρο που τηρεί τους όρους του δεσμευτικού διακανονισμού.»

ή/και

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 ή αίτησης συμμετοχής: αα) τρεις (3) πράξεις επιβολής 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 ΔΕΝ ΕΧΕΙ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΣΤΗΝ ΠΑΡΟΥΣΑ ΣΥΜΒΑΣΗ

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

(α) εάν έχει αθετήσει τις υποχρεώσεις που προβλέπονται στην παρ. 2 του άρθρου 253 του ν. 4412/2016 (παρ. 2 του άρθ. 18 του ν. 4412/2016 του ΒΙΒΛΙΟΥ Ι),

(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) εάν, με την επιφύλαξη της παραγράφου 3β του άρθρου 44 του ν. 3959/2011, η αναθέτουσα αρχή διαθέτει 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 2.2.9.2 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 η αναθέτουσα αρχή μπορεί να αποδείξει, με κατάλληλα μέσα ότι έχει διαπράξει σοβαρό επαγγελματικό παράπτωμα, το οποίο θέτει εν αμφιβόλω την ακεραιότητά του.

Εάν στις ως άνω περιπτώσεις (α) έως (θ) 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, 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 οικονομικός φορέας 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. Οικονομικός φορέας που εμπίπτει σε μια από τις καταστάσεις που αναφέρονται στις παραγράφους 2.2.3.1, **2.2.3.2.** γ) 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 (άρθρ. 73 παρ. 7 του ν. 4412/2016).

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 Καταλληλότητα 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 XI 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 εμπίπτουν 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.

2.2.5 Οικονομική και χρηματοοικονομική επάρκεια

Όσον αφορά στην οικονομική και χρηματοοικονομική επάρκεια για την παρούσα διαδικασία σύναψης σύμβασης, οι οικονομικοί φορείς απαιτείται να διαθέτουν, κατά την προηγούμενη της δημοσίευσης τριετία (2017-2018-2019), τις κάτωθι ελάχιστες απαιτήσεις:

α) μέσο γενικό ετήσιο κύκλο εργασιών, συμπεριλαμβανομένου του κύκλου εργασιών που προκύπτει από συμμετοχές σε κ/ξίες τουλάχιστον ίσο με το 150% του προϋπολογισμού της παρούσας (χωρίς ΦΠΑ).

β) μέσο "ειδικό" ετήσιο κύκλο εργασιών, συμπεριλαμβανομένου του κύκλου εργασιών που προκύπτει από συμμετοχές σε κ/ξίες, τον οποίον πρέπει να έχουν πραγματοποιήσει από την εκτέλεση αντικειμένων συναφών με αυτών του παρόντος διαγωνισμού τουλάχιστον ίσο με το 75% του προϋπολογισμού της παρούσας. Ως συναφή με το δημοπρατούμενο λαμβάνονται η Προμήθεια και εγκατάσταση εξοπλισμού ΕΕΛ, η Κατασκευή και Λειτουργία Εγκαταστάσεων Επεξεργασίας Λυμάτων και η Κατασκευή και Λειτουργία Εγκαταστάσεων Διαχείρισης στερεών αποβλήτων.

γ) Τους δείκτες βιωσιμότητας που προκύπτουν από τις κάτωθι σχέσεις οικονομικών μεγεθών, όπως αναγράφονται στις οικονομικές καταστάσεις που βεβαιώνονται από ορκωτό ελεγκτή

- Κυκλοφορούν Ενεργητικό / Βραχυπρόθεσμες Υποχρεώσεις >2
- Ίδια Κεφάλαια / Σύνολο Υποχρεώσεων >2

δ) Πιστοληπτική ικανότητα το όριο της οποίας να ανέρχεται σε ποσοστό τουλάχιστον ίσο με το 50% του προϋπολογισμού χωρίς τον ΦΠΑ (δηλ. 1.290.000,00 €).

2.2.6 Τεχνική και επαγγελματική ικανότητα

Όσον αφορά στην τεχνική και επαγγελματική ικανότητα για την παρούσα διαδικασία σύναψης σύμβασης, οι οικονομικοί φορείς απαιτείται να διαθέτουν, τις κάτωθι ελάχιστες απαιτήσεις συμμετοχής:

α.) Κατά τη διάρκεια της τελευταίας πενταετίας από την ημερομηνία δημοσίευσης της παρούσας (2015-2016-2017-2018-2019):

1. Να έχουν πραγματοποιήσει τουλάχιστον μια σύμβαση Προμήθειας, εγκατάστασης και θέσης σε λειτουργία εξοπλισμού Εγκατάστασης Επεξεργασίας λυμάτων, προϋπολογισμού τουλάχιστον ίσου με το 35% του δημοπρατούμενου. Η ανωτέρω σύμβαση θα πρέπει να περιλαμβάνει προμήθεια, εγκατάσταση και θέση σε λειτουργία Εξοπλισμού Διαχείρισης Ιλύος.

2. Να έχουν πραγματοποιήσει στα πλαίσια μιας σύμβασης την προμήθεια, κατασκευή, εγκατάσταση και λειτουργία μιας μονάδας ξήρανσης ιλύος δυναμικότητας τουλάχιστον ίσης με την δημοπρατούμενη.

β) να διαθέτουν το απαιτούμενο τεχνικό προσωπικό με εμπειρία στη τοποθέτηση, συντήρηση και λειτουργία εξοπλισμού διαχείρισης ιλύος και συγκεκριμένα:

- Έναν μηχανικό ΠΕ ή ΤΕ, με αποδεδειγμένη 10ετή εμπειρία τουλάχιστον η οποία να περιλαμβάνει και εμπειρία σε εγκατάσταση ξήρανσης ιλύος .

2.2.7 Πρότυπα διασφάλισης ποιότητας και πρότυπα περιβαλλοντικής διαχείρισης

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

α) Εν ισχύ πιστοποιητικό ISO 9001:2015, για τη διασφάλιση ποιότητας, που έχει εκδοθεί από διαπιστευμένο φορέα για τους Διαγωνιζόμενους με εγκατάσταση στην Ελλάδα ή αντίστοιχο για τους Διαγωνιζόμενους με εγκατάσταση στην αλλοδαπή με πεδίο εφαρμογής συναφές με εγκαταστάσεις για την επεξεργασία υγρών, στερών και αερίων αποβλήτων.

β) Εν ισχύ πιστοποιητικό ISO 14001:2015, για την εφαρμογή συστήματος περιβαλλοντικής διαχείρισης, που έχει εκδοθεί από διαπιστευμένο φορέα για τους Διαγωνιζόμενους με εγκατάσταση στην Ελλάδα ή αντίστοιχο για τους Διαγωνιζόμενους με εγκατάσταση στην αλλοδαπή με πεδίο εφαρμογής συναφές με εγκαταστάσεις για την επεξεργασία υγρών, στερών και αερίων αποβλήτων.

γ) Εν ισχύ πιστοποιητικό ISO 18001:2007 για την ασφάλεια και την υγιεινή στην εργασία, το οποίο έχει εκδοθεί από διαπιστευμένο φορέα για τους Διαγωνιζόμενους με εγκατάσταση στην Ελλάδα ή αντίστοιχο για τους Διαγωνιζόμενους με εγκατάσταση στην αλλοδαπή με πεδίο εφαρμογής συναφές με εγκαταστάσεις για την επεξεργασία υγρών, στερών και αερίων αποβλήτων.

Σε περίπτωση ενώσεων οικονομικών φορέων που υποβάλλουν κοινή προσφορά θα πρέπει να πληρούν τα κριτήρια ποιοτικής επιλογής των παραγράφων 2.2.5 και 2.2.6 αθροιστικά, εκτός του δείκτη βιωσιμότητας που θα πρέπει να πληρείται από όλους τους οικονομικούς φορείς.

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 II του Παραρτήματος XII 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 επισυναπτόμενο στην παρούσα Παράρτημα 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 1.

Το ΕΕΕΣ μπορεί να υπογράφεται έως δέκα (10) ημέρες πριν την καταληκτική ημερομηνία υποβολής των προσφορών.

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 αποφάσεων ή ελέγχου σε αυτό, υποβάλλεται ένα Ευρωπαϊκό Ενιαίο 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 εκπροσώπησής 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.

Στην περίπτωση υποβολής προσφοράς από ένωση οικονομικών φορέων, το Ευρωπαϊκό Ενιαίο Έγγραφο Σύμβασης (ΕΕΕΣ), υποβάλλεται χωριστά από κάθε μέλος της ένωσης.

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 παραγράφου 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 της παρ. 2.2.5 ή 2.2.6 ανάλογα την περίπτωση.

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.

Επισημαίνεται ότι γίνονται αποδεκτές:

- **οι ένορκες βεβαιώσεις που αναφέρονται στην παρούσα Διακήρυξη, εφόσον έχουν συνταχθεί έως τρεις (3) μήνες πριν από την υποβολή τους,**
- **οι υπεύθυνες δηλώσεις, εφόσον έχουν συνταχθεί μετά την κοινοποίηση της πρόσκλησης για την υποβολή των δικαιολογητικών. Σημειώνεται ότι δεν απαιτείται θεώρηση του γνησίου της υπογραφής τους αλλά να είναι ψηφιακά υπογεγραμμένες.**

Β. 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, που να έχει εκδοθεί έως τρεις (3) μήνες πριν από την υποβολή του.

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 2.2.3.1,

β) για τις παραγράφους 2.2.3.2 και 2.2.3.4 περίπτωση β' πιστοποιητικό που εκδίδεται από την αρμόδια αρχή του οικείου κράτους - μέλους ή χώρας, που να είναι εν ισχύ κατά το χρόνο υποβολής του, άλλως, στην περίπτωση που δεν αναφέρεται σε αυτό χρόνος ισχύος, που να έχει εκδοθεί έως τρεις (3) μήνες πριν από την υποβολή του.

Ειδικά για τις περιπτώσεις της παραγράφου 2.2.3.2 α., πέραν του ως άνω πιστοποιητικού, υποβάλλεται υπεύθυνη δήλωση του προσφέροντος ότι δεν έχει εκδοθεί δικαστική ή διοικητική απόφαση με τελεσίδικη και δεσμευτική ισχύ για την αθέτηση των υποχρεώσεών του όσον αφορά στην καταβολή φόρων ή εισφορών κοινωνικής ασφάλισης.

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 πιστοποιητικό ότι το νομικό 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.

γ) Για τις περιπτώσεις του άρθρου 2.2.3.2γ της παρούσας, πιστοποιητικό από τη Διεύθυνση Προγραμματισμού και Συντονισμού της Επιθεώρησης Εργασιακών Σχέσεων, που να έχει εκδοθεί έως τρεις (3) μήνες πριν από την υποβολή του 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. Μέχρι να καταστεί εφικτή η έκδοση του ανωτέρω πιστοποιητικού, αυτό αντικαθίσταται από υπεύθυνη δήλωση του οικονομικού φορέα, χωρίς να απαιτείται επίσημη δήλωση του ΣΕΠΕ σχετικά με την έκδοση του πιστοποιητικού.

Αν το κράτος-μέλος ή η εν λόγω χώρα δεν εκδίδει τέτοιου είδους έγγραφα ή πιστοποιητικά ή όπου το έγγραφο ή τα πιστοποιητικά αυτά δεν καλύπτουν όλες τις περιπτώσεις που αναφέρονται στις παραγράφους

2.2.3.1 και 2.2.3.2 περ. α' και β', καθώς και στην περ. β' της παραγράφου 2.2.3.4, τα έγγραφα ή τα πιστοποιητικά μπορεί να αντικαθίστανται 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 περ. α' και β', καθώς και στην περ. β' της παραγράφου 2.2.3.4. Οι επίσημες δηλώσεις καθίστανται διαθέσιμες μέσω του επιγραμμικού αποθετηρίου πιστοποιητικών (e-Certis) του άρθρου 81 του ν. 4412/2016.

δ) 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.

ε) 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, το οποίο να έχει εκδοθεί έως τριάντα (30) εργάσιμες ημέρες πριν από την υποβολή του, 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 κατά το δίκαιο της χώρας 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

στ) 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 αντικειμένου της υπό ανάθεση σύμβασης.

Οι εγκατεστημένοι στην Ελλάδα οικονομικοί φορείς προσκομίζουν βεβαίωση εγγραφής στο Βιοτεχνικό ή Εμπορικό ή Βιομηχανικό Επιμελητήριο.

Επισημαίνεται ότι, τα δικαιολογητικά που αφορούν στην απόδειξη της απαίτησης του άρθρου 2.2.4 (απόδειξη καταλληλότητας για την άσκηση επαγγελματικής δραστηριότητας) γίνονται αποδεκτά, εφόσον έχουν εκδοθεί έως τριάντα (30) εργάσιμες ημέρες πριν από την υποβολή τους, εκτός αν, σύμφωνα με τις ειδικότερες διατάξεις αυτών, φέρουν συγκεκριμένο χρόνο ισχύος.

B.3. Για την απόδειξη της οικονομικής και χρηματοοικονομικής επάρκειας της παραγράφου 2.2.5 οι οικονομικοί φορείς προσκομίζουν για τις ζητούμενες οικονομικές χρήσεις:

α.) Υπεύθυνη δήλωση για το μέσο γενικό ετήσιο κύκλο εργασιών συνοδευόμενη από τις αντίστοιχες οικονομικές καταστάσεις ή αποσπάσματα οικονομικών καταστάσεων των τριών τελευταίων οικονομικών χρήσεων. Ο οικονομικός φορέας θα καταθέσει τις εγκεκριμένες και νομίμως δημοσιευμένες οικονομικές καταστάσεις, ενώ για όποιες οικονομικές καταστάσεις δεν έχουν δημοσιευθεί, είναι αποδεκτά αντίγραφα οικονομικών καταστάσεων εγκεκριμένων από Ο.Ε.Λ. Ειδικά για την προηγούμενη του έτους του διαγωνισμού οικονομική χρήση, εφόσον δεν έχει εκδοθεί ακόμα ισολογισμός, ο οικονομικός φορέας υποβάλλει υπεύθυνη δήλωση περί του συνολικού ύψους του κύκλου εργασιών του έτους αυτού, υπογεγραμμένη από τον νόμιμο εκπρόσωπο του. Σε περίπτωση μη υποχρέωσης έκδοσης οικονομικών καταστάσεων, θα καταθέσει σχετική υπεύθυνη δήλωση συνοδευόμενη από ισοδύναμα λογιστικά έγγραφα.

β.) Υπεύθυνη δήλωση περί του μέσου ειδικού ετήσιου κύκλου εργασιών του οικονομικού φορέα, που αφορά συναφείς με την δημοπρατούμενη εργασίες, κατά τις τρεις οικονομικές χρήσεις, συνοδευόμενη από κατάλογο των σχετικών συμβάσεων.

γ.) Ειδική κατάσταση για κάθε έτος της τελευταίας τριετίας, με τα οικονομικά μεγέθη του οικονομικού φορέα, βεβαιωμένα από ορκωτό ελεγκτή.

δ.) Έγγραφο βεβαίωση τράπεζας που αναφέρει ότι συνεργάζεται με τον οικονομικό φορέα και όπου δηλώνεται το όριο της πιστοληπτικής του ικανότητας για χρηματοδότηση του για την παρούσα προμήθεια.

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

α.) Πρωτόκολλο οριστικής παραλαβής ή κατάλληλες βεβαιώσεις εκτέλεσης από τους κυρίους των έργων οι οποίες θα πρέπει να αναφέρουν τον ανάδοχο, το συμβατικό ποσό, την ημερομηνία της σύμβασης, ανάλυση του αντικειμένου και του είδους του εξοπλισμού που περιλαμβάνουν και τον χρόνο πραγματοποίησής του (προμήθεια, κατασκευή και τουλάχιστον τρίμηνη λειτουργία).

β.) κατάλογο του τεχνικού προσωπικού συνοδευόμενο από τίτλους σπουδών και πιστοποιητικά εμπειρίας δημόσιων φορέων - οργανισμών αποδεικτικά της ζητούμενης εμπειρίας - τεχνογνωσίας.

B.5. Για την απόδειξη της συμμόρφωσής τους με πρότυπα διασφάλισης ποιότητας, διαχείρισης υγιεινής και ασφάλειας και πρότυπα περιβαλλοντικής διαχείρισης της παραγράφου 2.2.7 οι οικονομικοί φορείς προσκομίζουν τα εν λόγω πιστοποιητικά σε ισχύ.

B.6. Για την απόδειξη της νόμιμης εκπροσώπησης, στις περιπτώσεις που ο οικονομικός φορέας είναι νομικό πρόσωπο και υποχρεούται, κατά την κείμενη νομοθεσία, να δηλώνει την εκπροσώπηση και τις μεταβολές της σε αρμόδια αρχή (πχ ΓΕΜΗ), προσκομίζει σχετικό πιστοποιητικό ισχύουσας εκπροσώπησης, το οποίο πρέπει να έχει εκδοθεί έως τριάντα (30) εργάσιμες ημέρες πριν από την υποβολή του. Στις λοιπές περιπτώσεις 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 οικονομικού φορέα), συνοδευόμενα από υπεύθυνη δήλωση του νόμιμου εκπροσώπου ότι εξακολουθούν να ισχύουν κατά την υποβολή τους.

Για την απόδειξη της νόμιμης σύστασης και των μεταβολών του νομικού προσώπου, εφόσον αυτή προκύπτει από πιστοποιητικό αρμόδιας αρχής (πχ γενικό πιστοποιητικό του ΓΕΜΗ), αρκεί η υποβολή αυτού, εφόσον έχει εκδοθεί έως τριάντα (30) εργάσιμες ημέρες πριν από την υποβολή του. Στις λοιπές περιπτώσεις τα κατά περίπτωση νομιμοποιητικά έγγραφα νόμιμης σύστασης και μεταβολών (όπως καταστατικά, πιστοποιητικά μεταβολών, αντίστοιχα ΦΕΚ, κλπ., ανάλογα με τη νομική μορφή του οικονομικού φορέα), συνοδευόμενα από υπεύθυνη δήλωση του νόμιμου εκπροσώπου ότι εξακολουθούν να ισχύουν κατά την υποβολή τους.

Οι αλλοδαποί οικονομικοί φορείς προσκομίζουν τα προβλεπόμενα, κατά τη νομοθεσία της χώρας εγκατάστασης, αποδεικτικά έγγραφα, και εφόσον δεν προβλέπονται, υπεύθυνη δήλωση του νόμιμου εκπροσώπου, από την οποία αποδεικνύονται τα ανωτέρω ως προς τη νόμιμη σύσταση, μεταβολές και εκπροσώπηση του οικονομικού φορέα.

Οι ως άνω υπεύθυνες δηλώσεις γίνονται αποδεκτές, εφόσον έχουν συνταχθεί μετά την κοινοποίηση της πρόσκλησης για την υποβολή των δικαιολογητικών.

Από τα ανωτέρω έγγραφα πρέπει να προκύπτουν η νόμιμη σύσταση του οικονομικού φορέα, 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.

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:

ΚΡΙΤΗΡΙΟ 1ο: Ποιότητα - τεχνική αξία και λειτουργικά χαρακτηριστικά προσφερόμενου συστήματος διαχείρισης υλός

(Συν/της Βαρύτητας 70%)

Στο κριτήριο αξιολογούνται ισότιμα

- η πληρότητα και αρτιότητα του φακέλου τεχνικής προσφοράς,
- η συμμόρφωση των προσφερόμενων μονάδων και εξοπλισμού με τις προδιαγραφές και η ποιότητα και η τεχνική αξία αυτών κρινόμενη από τα στοιχεία του φακέλου τεχνικής προσφοράς και τα τεχνικά και λειτουργικά χαρακτηριστικά τους
- η αξιοπιστία του προσφερόμενου συστήματος ξήρανσης με τεκμηρίωση μέσω αναφοράς σε παρόμοιες εγκαταστάσεις.

ΚΡΙΤΗΡΙΟ 2ο: Λειτουργικό κόστος (Συν/της Βαρύτητας 10%)

Στο κριτήριο αξιολογούνται το κόστος λειτουργίας κρινόμενο από τη κατανάλωση ενέργειας και καυσίμων, τις ανθρωπώρες απασχόλησης προσωπικού και το κόστος ανταλλακτικών.

ΚΡΙΤΗΡΙΟ 3ο: Εξυπηρέτηση μετά την πώληση και τεχνική υποστήριξη (Συν/της Βαρύτητας 10%)Στο κριτήριο αξιολογούνται ισότιμα

- Η ποιότητα εξυπηρέτησης (service) και τεχνικής βοήθειας καθώς και εξασφάλιση ανταλλακτικών
- Το πρόγραμμα εκπαίδευσης προσωπικού

ΚΡΙΤΗΡΙΟ 4ο: Όροι παράδοσης, προθεσμίες, εγγυήσεις (Συν/της Βαρύτητας 10%)Στο κριτήριο αξιολογούνται ισότιμα

- ο χρόνος παράδοσης – εγκατάστασης του εξοπλισμού,
- η παρεχόμενη εγγύηση καλής λειτουργίας και η διαδικασία που θα ακολουθείται από το προσωπικό του προμηθευτή για την καλή και αποδοτική λειτουργία του εξοπλισμού και των εγκαταστάσεων κατά το διάστημα της εγγύησης καλής λειτουργίας

ΑΘΡΟΙΣΜΑ ΣΥΝΟΛΟΥ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΩΝ ΒΑΡΥΤΗΤΑΣ**100%**

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 150 βαθμούς όταν υπερκαλύπτονται οι απαιτήσεις του συγκεκριμένου κριτηρίου.

Η βαθμολόγηση του κριτηρίου αξιολόγησης K1 κυμαίνεται από 100 βαθμούς στην περίπτωση που ικανοποιούνται ακριβώς όλοι οι όροι των τεχνικών προδιαγραφών και έως 150 σε περίπτωση προσφοράς που υπερκαλύπτει συγκριτικά κατά το μέγιστο τους όρους των τεχνικών προδιαγραφών όλων των επιμέρους μονάδων. Η βαθμολογία των λοιπών προσφορών προκύπτει συγκριτικά με γραμμική παρεμβολή μεταξύ 100 και 150 ανάλογα με το βαθμό υπερκάλυψης των τεχνικών προδιαγραφών των προσφερόμενων μονάδων.

Στη περίπτωση του κριτηρίου K2 η προσφορά που παρουσιάζει το μέγιστο λειτουργικό κόστος βαθμολογείται με 100 και αυτή με το ελάχιστο με 150. Οι βαθμολογίες των λοιπών προσφορών θα προκύπτουν με γραμμική παρεμβολή μεταξύ του ελάχιστου - μέγιστου λειτουργικού κόστους.

Στη περίπτωση του K3 η προσφορά που καλύπτει ακριβώς τις απαιτήσεις της σύμβασης ως προς την εξυπηρέτηση μετά την πώληση και τεχνική υποστήριξη βαθμολογείται με 100. Η προσφορά που

υπερκαλύπτει συγκριτικά τις απαιτήσεις κατά το μέγιστο θα βαθμολογηθεί με 150. Οι βαθμολογίες των λοιπών προσφορών θα προκύπτουν με γραμμική παρεμβολή

Στη περίπτωση του K4 η προσφορά που καλύπτει ακριβώς τις απαιτήσεις της σύμβασης βαθμολογείται με 100. Η προσφορά που υπερκαλύπτει συγκριτικά τις απαιτήσεις κατά το μέγιστο θα βαθμολογηθεί με 150. Οι βαθμολογίες των λοιπών προσφορών θα προκύπτουν με γραμμική παρεμβολή.

Κάθε κριτήριο αξιολόγησης βαθμολογείται αυτόνομα με βάση τα στοιχεία της προσφοράς, είναι πλήρως και ειδικά αιτιολογημένο και περιλαμβάνει, εκτός από τη βαθμολογία και την λεκτική διατύπωση της κρίσης ανά κριτήριο.

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

Η συνολική βαθμολογία της τεχνικής προσφοράς υπολογίζεται με βάση τον παρακάτω τύπο :

$$\Sigma\text{ΤΠ} = \sigma_1 \times K_1 + \sigma_2 \times K_2 + \dots + \sigma_n \times K_n$$

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 από οικονομική άποψη προσφορά είναι εκείνη που παρουσιάζει το μεγαλύτερο τελικό βαθμό αξιολόγησης (ΤΒΑ) ο οποίος υπολογίζεται με βάση τον παρακάτω τύπο:

$$\text{TBA} = 100 * [(\Sigma\text{ΤΠ} * 0,60) + (\Sigma\text{ΟΠ} * 0,40)] \text{ όπου}$$

ΤΒΑ ο τελικός βαθμός αξιολόγησης, ΣΤΠ η συνολική βαθμολογία της τεχνικής προσφοράς και ΣΟΠ το ποσοστό της έκπτωσης εκφρασμένο σε αριθμό από 1 έως 100 από τον τύπο:

$$\Sigma\text{ΟΠ} = 100 \times (1 - \Pi / \Pi) \text{ όπου } \Pi \text{ η τιμή προσφοράς του διαγωνιζόμενου και } \Pi \text{ ο προϋπολογισμός μελέτης.}$$

Η πλέον συμφέρουσα προσφορά είναι αυτή του μέγιστου τελικού βαθμού αξιολόγησης (ΤΒΑ).

Ο βαθμός αξιολόγησης στρογγυλοποιείται στο δεύτερο (2ο) δεκαδικό ψηφίο.

Σε περίπτωση ισοβαθμίας περισσότερων προσφορών, ως πλέον συμφέρουσα προσφορά λαμβάνεται αυτή με την μεγαλύτερη βαθμολογία Τεχνικής Προσφοράς.

2.4 Κατάρτιση - Περιεχόμενο Προσφορών

2.4.1 Γενικοί όροι υποβολής προσφορών

Οι προσφορές υποβάλλονται με βάση τις απαιτήσεις που ορίζονται στην παράγραφο 2.4.3.2 και τα συνημμένα παραρτήματα (μελέτη Νο 22/2020), για το σύνολο της προκηρυχθείσας ποσότητας της προμήθειας.

Δεν επιτρέπονται εναλλακτικές προσφορές

Η ένωση οικονομικών φορέων υποβάλλει κοινή προσφορά, η οποία υπογράφεται υποχρεωτικά ηλεκτρονικά 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, στην Ελληνική Γλώσσα, σε ηλεκτρονικό φάκελο, σύμφωνα με τα αναφερόμενα στον 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.

Επισημαίνεται ότι, οι αλλοδαποί οικονομικοί φορείς δεν έχουν την υποχρέωση να υπογράψουν τα δικαιολογητικά που υποβάλλουν με την προσφορά τους, με χρήση προηγμένης ηλεκτρονικής υπογραφής, αλλά μπορεί να τα αυθεντικοποιούν με οποιονδήποτε άλλο πρόσφορο τρόπο, εφόσον στη χώρα προέλευσής τους δεν είναι υποχρεωτική η χρήση προηγμένης ψηφιακής υπογραφής σε διαδικασίες σύναψης δημοσίων συμβάσεων. Στις περιπτώσεις αυτές η αίτηση συμμετοχής συνοδεύεται με υπεύθυνη δήλωση στην οποία δηλώνεται ότι στην χώρα προέλευσης δεν προβλέπεται η χρήση προηγμένης ψηφιακής υπογραφής ή ότι στην χώρα προέλευσης δεν είναι υποχρεωτική η χρήση προηγμένης ψηφιακής υπογραφής για την συμμετοχή σε διαδικασίες σύναψης δημοσίων συμβάσεων. Η υπεύθυνη δήλωση του προηγούμενου εδαφίου φέρει υπογραφή έως και δέκα (10) ημέρες πριν την καταληκτική ημερομηνία υποβολής των προσφορών.

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 δήλωσή του, αναφέρει ρητά 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 ηλεκτρονικά 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]

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 εγκεκριμένη προηγμένη ηλεκτρονική υπογραφή ή προηγμένη ηλεκτρονική υπογραφή με χρήση εγκεκριμένων πιστοποιητικών, χωρίς να απαιτείται θεώρηση γνησίου της υπογραφής, με την επιφύλαξη των αναφερθέντων στην τελευταία υποπαράγραφο της παραγράφου 2.4.2.1 του παρόντος για τους αλλοδαπούς οικονομικούς φορείς.

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

Στις περιπτώσεις που με την προσφορά υποβάλλονται ιδιωτικά έγγραφα, αυτά γίνονται αποδεκτά είτε κατά τα προβλεπόμενα στις διατάξεις του Ν. 4250/2014 (Α' 94), είτε και σε απλή φωτοτυπία, εφόσον συνυποβάλλεται υπεύθυνη δήλωση, στην οποία βεβαιώνεται η ακρίβειά τους και η οποία φέρει υπογραφή μετά την έναρξη της διαδικασίας σύναψης της παρούσας σύμβασης.

Εντός τριών (3) εργάσιμων 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 τις διατάξεις του άρθρου 11 παρ. 2 του ν. 2690/1999 "Κώδικας Διοικητικής Διαδικασίας", όπως τροποποιήθηκε με τις διατάξεις του άρθρου 1 παρ. 2 του 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 ηλεκτρονική 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 Δικαιολογητικά Συμμετοχής

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 και

β) την εγγύηση συμμετοχής, όπως προβλέπεται στο άρθρο 302 του Ν.4412/2016 και τα άρθρα 2.1.5 και 2.2.2 αντίστοιχα της παρούσας διακήρυξης.

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.

Το εν λόγω πρότυπο υποβάλλεται σύμφωνα με τις οδηγίες – ανακοίνωση της Γενικής Γραμματείας Εμπορίου και Προστασίας Καταναλωτή του Υπουργείου Οικονομίας και Ανάπτυξης "Ευρωπαϊκό Ενιαίο Έγγραφο Σύμβασης (ESPD)"

http://www.promitheus.gov.gr/webcenter/faces/oracle/webcenter/page/scopedMD/sd0cb90ef_26cf_4703

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 ενώσεις οικονομικών φορέων που υποβάλλουν κοινή προσφορά, υποβάλλουν το ΕΕΕΣ για κάθε οικονομικό φορέα που συμμετέχει στην ένωση.

2.4.3.2 Τεχνική προσφορά

Η τεχνική προσφορά θα πρέπει να καλύπτει όλες τις απαιτήσεις και τις προδιαγραφές που έχουν τεθεί από την αναθέτουσα αρχή στα Παραρτήματα της παρούσας, περιγράφοντας ακριβώς πώς οι συγκεκριμένες απαιτήσεις και προδιαγραφές πληρούνται. Περιλαμβάνει ιδίως τα έγγραφα και δικαιολογητικά, βάσει των οποίων θα αξιολογηθεί η καταλληλότητα των προσφερόμενων ειδών, με βάση το κριτήριο ανάθεσης, σύμφωνα με τα αναλυτικώς αναφερόμενα στο ως άνω Παράρτημα:

Η τεχνική προσφορά που θα υποβάλλουν οι οικονομικοί φορείς πρέπει να περιέχει επί ποινή αποκλεισμού τις παρακάτω ενότητες που θα αξιολογηθούν με βάση τα κριτήρια ανάθεσης της σύμβασης:

1. Αναλυτική τεχνική περιγραφή των προμηθευόμενων μονάδων με προσδιορισμό του οίκου (εργοστασίου) κατασκευής και της χώρας προέλευσης.
2. Λειτουργικό κόστος.
3. Τεχνική Περιγραφή παρεχόμενης τεχνικής υποστήριξης και εξυπηρέτησης μετά την πώληση.
4. Προθεσμίες – Εγγυήσεις.

1. Τεχνική περιγραφή προμηθευόμενων μονάδων

Οι διαγωνιζόμενοι θα υποβάλουν αναλυτική τεχνική περιγραφή για τις προσφερόμενες μονάδες και εξοπλισμό. Θα πρέπει να προκύπτει η ποιότητα και τεχνική αξία των προσφερόμενων στοιχείων, εξοπλισμού και υπηρεσιών, η συμμόρφωσή τους με τις απαιτήσεις της σύμβασης και η αποδοτικότητα τους, ώστε το σύνολο των μονάδων να εντάσσεται στις υφιστάμενες εγκαταστάσεις και να λειτουργεί απρόσκοπτα και αποδοτικά.

Ειδικότερα θα περιλαμβάνει:

- Τεχνική περιγραφή της μεθόδου επεξεργασίας, των αρχών σχεδιασμού της και τεκμηρίωση της αξιοπιστίας και αποτελεσματικότητας του προσφερόμενου συστήματος μέσω κατάλληλων υπολογισμών απόδοσης ξήρανσης. Η αξιοπιστία θα τεκμηριώνεται επίσης από δεδομένα λειτουργίας αντίστοιχων εγκαταστάσεων, τα οποία θα πρέπει να συμπεριληφθούν στην Μελέτη Προσφοράς κάθε διαγωνιζομένου.
- Υπολογισμούς διαστασιολόγησης όλων των ειδών που απαρτίζουν τις επιμέρους μονάδες. Όλοι οι υπολογισμοί πρέπει να δίνουν αποτελέσματα που να πληρούν τις παραμέτρους που έχουν τεθεί.
- Πίνακα με αναλυτική τεχνική περιγραφή και τεχνικά χαρακτηριστικά όλων των προσφερόμενων μονάδων και των επιμέρους στοιχείων αυτών, με προσδιορισμό του οίκου (εργοστασίου) κατασκευής και της χώρας προέλευσης.
- Τεχνικά φυλλάδια - Πιστοποιητικά ποιότητας (ISO) του προσφερόμενου εξοπλισμού - Κατάλογος έργων. Πιστοποιητικά των οποίων η ισχύς έχει λήξει δεν γίνονται δεκτά και η αντίστοιχη προσφορά απορρίπτεται ως απαράδεκτη. Ειδικά για τον εξοπλισμό ξήρανσης θα υποβληθεί κατάλογος έργων του κατασκευαστή με αναφορά στη δυναμικότητα, το έτος κατασκευής και τη τελική χρήση του παραγόμενου προϊόντος. Ο πίνακας θα πρέπει να περιλαμβάνει τουλάχιστον 10 ηλιακά ξηραντήρια σε λειτουργία για περισσότερο από ένα έτος, τουλάχιστον 5 ηλιακά ξηραντήρια σε μεσογειακό κλίμα και τουλάχιστον 2 ξηραντήρια με ίδια ή υψηλότερη ετήσια ξηραντική ικανότητα με το απαιτούμενο εργοστάσιο (σε τόνους εξατμισμένου νερού ανά

έτος). Ο κατασκευαστής του ξηραντηρίου θα πρέπει να αποδείξει μια επαγγελματική εμπειρία τουλάχιστον 5 ετών στον συγκεκριμένο τομέα της ηλιακής ξήρανσης.

- Τεχνική περιγραφή των βοηθητικών έργων και έργων υποδομής.
- Τεχνική περιγραφή του συστήματος παρακολούθησης και ελέγχου της μονάδας ξήρανσης.
- Τεχνική περιγραφή της λειτουργίας του συστήματος. Θα περιλαμβάνεται το προτεινόμενο πρόγραμμα λειτουργίας που θα εφαρμοσθεί στη συγκεκριμένη εγκατάσταση, τα μέτρα ελέγχου εκπομπών κατά τη λειτουργία και οι απαιτούμενες προληπτικές - τακτικές συντηρήσεις και ανταλλακτικά τουλάχιστον σε ορίζοντα πενταετίας.
- Πίνακας αντιδιαβρωτικής προστασίας από τον οποίο θα προκύπτει με σαφήνεια η κάλυψη των απαιτήσεων της σύμβασης ως προς την ανθεκτικότητα και αντιδιαβρωτική προστασία των μονάδων
- Πλήρης και αναλυτική περιγραφή της διάταξης των μονάδων στο διαθέσιμο χώρο, σύμφωνα με τα υποβαλλόμενα σχέδια, με αναφορά στο τρόπο λειτουργικής σύνδεσης και προσαρμογής με τις υφιστάμενες εγκαταστάσεις και το τρόπο συναρμολόγησης των επιμέρους στοιχείων έκαστης μονάδας και συνδέσεων (υδραυλικών- ηλεκτρολογικών - αυτοματισμών) .
- Σχέδια
Θα υποβληθούν κατ' ελάχιστον τα παρακάτω
 - Γενικής διάταξης των εγκαταστάσεων όπου θα φαίνονται η χωροθέτηση των μονάδων επεξεργασίας και λοιπών προσφερόμενων εγκαταστάσεων και η τελική διαμόρφωση του χώρου.
 - Σχέδια των μονάδων με αναλυτικό υπόμνημα των προσφερόμενων υλικών και μηχανημάτων.
 - Διάγραμμα ροής και οργάνων της εγκατάστασης

2. Κόστος λειτουργίας εγκατάστασης ξήρανσης

1. Θα υποβληθεί πίνακας με τα ενεργειακά χαρακτηριστικά του συστήματος και την ετήσια κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας (Λ1) (KWh) και καυσίμων (Λ2) (tn/έτος). Είναι αυτονόητο ότι οι τιμές με τις οποίες θα συμπληρωθεί ο πίνακας αυτός θα προκύπτουν από την τεχνική μελέτη προσφοράς και από τα τεχνικά φυλλάδια του εξοπλισμού. Η κατανάλωση θα υπολογισθεί σε ετήσια βάση. Η μέγιστη αποδεκτή αύξηση της συγκέντρωσης ιλύος στο στέγαστρο προσωρινής αποθήκευσης είναι 4% (στους υπολογισμούς δε θα συμπεριληφθεί η κατανάλωση ενέργειας του εξοπλισμού που περιλαμβάνεται σε αυτό).

2. Θα υποβληθεί πίνακας με τις απαιτούμενες σε ετήσια βάση ανθρωποώρες (Λ3) για τη τροφοδοσία του ξηραντηρίου, τη λειτουργία του και την απομάκρυνση του τελικού προϊόντος προς προσωρινή αποθήκευση εντός της νήσου Πασσά σε μέση απόσταση 250m

3. Θα υποβληθεί δήλωση με το μέσο ετήσιο κόστος ανταλλακτικών τακτικής συντήρησης (Λ4) για 5 ετή λειτουργία της εγκατάστασης. Το ελάχιστο αποδεκτό ετήσιο κόστος ανταλλακτικών ανέρχεται σε 0,5% του προϋπολογισμού της προμήθειας.

Το συνολικό λειτουργικό κόστος θα προκύψει ως άθροισμα των ανωτέρω επιμέρους δαπανών, λαμβάνοντας κόστος ηλεκτρικής ενέργειας 0,15 €/kwh και κόστος καυσίμων 1150€ /tn. Επίσης το κόστος προσωπικού θα υπολογισθεί με μέσο κόστος ανθρωποώρας 30€.

3. Τεχνική Περιγραφή παρεχόμενης τεχνικής υποστήριξης και εξυπηρέτησης μετά την πώληση

Οι διαγωνιζόμενοι θα υποβάλουν αναλυτική περιγραφή της τεχνικής υποστήριξης και εξυπηρέτησης που δεσμεύονται να παράσχουν μετά την λήξη της περιόδου εγγύησης. Ειδικότερα θα υποβάλλουν:

- Δήλωση από την οποία να προκύπτει ο χρόνος μετά τη λήξη της περιόδου εγγύησης καλής λειτουργίας κατά τη διάρκεια του οποίου ο διαγωνιζόμενος δεσμεύεται για την παροχή τεχνικής βοήθειας ή /και υπηρεσιών συντήρησης, ο χρόνος ανταπόκρισης σε αιτήματα συνδρομής τεχνικής βοήθειας ή /και υπηρεσιών συντήρησης και ο τρόπος υλοποίησης των σχετικών αιτημάτων. Ο ελάχιστος απαιτούμενος χρόνος δέσμευσης ανέρχεται σε δύο έτη από την λήξη της περιόδου εγγύησης και ο μέγιστος αποδεκτός χρόνος ανταπόκρισης είναι 2 εργάσιμες ημέρες. Η ανωτέρω δήλωση προκειμένου να γίνει αποδεκτή θα συνοδεύεται από σχετική τεκμηρίωση.
- Δήλωση από την οποία να προκύπτει ο χρόνος μετά τη λήξη της περιόδου εγγύησης καλής λειτουργίας, ο οποίος δε μπορεί να είναι μικρότερος από 10 έτη, κατά τη διάρκεια του οποίου ο διαγωνιζόμενος δεσμεύεται για την εξασφάλιση των απαραίτητων ανταλλακτικών.
- Αναλυτικό πρόγραμμα εκπαίδευσης των χειριστών και των συντηρητών θεωρητικά και πρακτικά με αναφορά στο αριθμό των ατόμων που απαιτείται να εκπαιδευτούν

4. Προθεσμίες - Εγγυήσεις

- Χρονοδιάγραμμα εκτέλεσης της σύμβασης το οποίο θα περιλαμβάνει:
 -Αναλυτική τεχνική έκθεση της μεθοδολογίας που θα εφαρμοσθεί για την υλοποίηση της σύμβασης, οι διατιθέμενοι πόροι με αναφορά στη παραγωγικότητά τους και τις συγκεκριμένες απαιτήσεις, η ανάλυση των επιμέρους δραστηριοτήτων και οι χρόνοι εκτέλεσής τους, καθώς και οι μέθοδοι ελέγχου υλοποίησης και αντιμετώπισης καθυστερήσεων κατά την εκτέλεση.
 - Χρονοδιάγραμμα εκτέλεσης της σύμβασης συνοδευόμενο από Δήλωση του διαγωνιζόμενου περί του χρόνου παράδοσης του συνόλου της προμήθειας. Το χρονοδιάγραμμα θα υποβληθεί σε μορφή διαγράμματος Gant με μονάδα χρόνου το μήνα, θα αποτυπώνει τις επιμέρους δραστηριότητες και διάρκειες εκτέλεσης με βάση τη προσφερόμενη μεθοδολογία και θα συμμορφώνεται με τις προβλεπόμενες προθεσμίες της ΕΣΥ. Ο ελάχιστος αποδεκτός χρόνος εκτέλεσης που θα ληφθεί υπόψη για την αξιολόγηση των προσφορών είναι 10 μήνες.
- Δήλωση του προμηθευτή περί του χρόνου εγγύησης καλής λειτουργίας που θα άρχεται μετά το πέρας της τρίμηνης δοκιμαστικής λειτουργίας και το περιεχόμενο αυτής. Η εγγύηση θα είναι διάρκειας τουλάχιστον 2 ετών για τη μονάδα ξήρανσης και τουλάχιστον ενός έτους για το κινητό εξοπλισμό και τον εξοπλισμό παραγωγής ενέργειας και θα πρέπει κατ' ελάχιστο να περιλαμβάνει υποχρέωση επιδιόρθωσης του εξοπλισμού.

5. Αποδεικτικό επίσκεψης.

Η χορηγηθείσα από την ΔΕΥΑ βεβαίωση επίσκεψης στις εγκαταστάσεις.

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

Η Οικονομική προσφορά συντάσσεται σύμφωνα με τα οριζόμενα στο Παράρτημα VI της διακήρυξης:

A. Τιμές

Η τιμή του προς προμήθεια εξοπλισμού και της παρεχόμενης υπηρεσίας (εγκατάσταση και θέση σε λειτουργία) δίνεται σε ευρώ ανά μονάδα.

Αν στο ηλεκτρονικό σύστημα δεν μπορεί να αποτυπωθεί αναλυτικά η οικονομική προσφορά, ο προσφέρων θα επισυνάψει στον (υπο)φάκελο “οικονομική προσφορά” την ηλεκτρονική οικονομική προσφορά του ψηφιακά υπογεγραμμένη και τα σχετικά ηλεκτρονικά αρχεία (σύμφωνα με το υπόδειγμα που υπάρχει στο Παράρτημα VI της παρούσας διακήρυξης) σε μορφή pdf.

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 του υλικού στον τόπο και με τον τρόπο που προβλέπεται στα έγγραφα της σύμβασης

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

Επισημαίνεται ότι το εκάστοτε ποσοστό Φ.Π.Α. επί τοις εκατό, της ανωτέρω τιμής θα υπολογίζεται αυτόματα από το σύστημα.

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 και τεκμηριώνεται από την αναθέτουσα αρχή στο Παράρτημα VII της παρούσας διακήρυξης.

2.4.5 Χρόνος ισχύος των προσφορών

Οι υποβαλλόμενες προσφορές ισχύουν και δεσμεύουν τους οικονομικούς φορείς για διάστημα δέκα (10) μηνών από την επόμενη της καταληκτικής ημερομηνία υποβολής προσφορών του διαγωνισμού.

Προσφορά η οποία ορίζει χρόνο ισχύος μικρότερο από τον ανωτέρω προβλεπόμενο απορρίπτεται.

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 302 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.

Σε περίπτωση που λήξει ο χρόνος ισχύος των προσφορών και δεν ζητηθεί παράταση της προσφοράς, η αναθέτουσα αρχή δύναται με αιτιολογημένη απόφασή της, εφόσον η εκτέλεση της σύμβασης εξυπηρετεί το δημόσιο συμφέρον, να ζητήσει εκ των υστέρων από τους οικονομικούς φορείς που συμμετέχουν στη διαδικασία είτε να παρατείνουν την προσφορά τους είτε όχι.

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 προσωρινού αναδόχου) 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, *η οποία δεν πληροί τις ελάχιστες απαιτήσεις που ορίζονται στα άρθρα 2.2.5, 2.2.6, 2.2.7*

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 **Τετάρτη 03/03/2021** και ώρα 10:00 .
- Ηλεκτρονική Αποσφράγιση του (υπό)φακέλου «Οικονομική Προσφορά», κατά την ημερομηνία και ώρα που θα ορίσει η Επιτροπή Διαγωνισμού.
- Ηλεκτρονική αποσφράγιση του (υπο)φακέλου «Δικαιολογητικά κατακύρωσης», κατά την ημερομηνία και ώρα που θα ορίσει η Επιτροπή Διαγωνισμού.

Με την αποσφράγιση των ως άνω φακέλων, σύμφωνα με τα ειδικότερα προβλεπόμενα στο άρθρο 3.1.2 της παρούσας, κάθε προσφέρων 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.

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 γίνονται σύμφωνα με τα σχετικώς προβλεπόμενα στον ν.4412/2016 και τους όρους της παρούσας, ενώ 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, στην αναθέτουσα αρχή προς έγκριση.

Τα αποτελέσματα των εν λόγω σταδίων («Δικαιολογητικά Συμμετοχής» & «Τεχνική Προσφορά» επικυρώνονται με απόφαση του αποφαινόμενου οργάνου της αναθέτουσας αρχής, η οποία κοινοποιείται με επιμέλεια αυτής, μέσω της λειτουργικότητας της «Επικοινωνίας» του συστήματος ΕΣΗΔΗΣ, στους προσφέροντες, μαζί με αντίγραφο των πρακτικών της διαδικασίας ελέγχου και αξιολόγησης των προσφορών των ως άνω σταδίων. 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 προβαίνει στην αξιολόγηση των οικονομικών προσφορών που αποσφραγίστηκαν και συντάσσει πρακτικό στο οποίο εισηγείται αιτιολογημένα την αποδοχή ή απόρριψή τους, την κατάταξη των προσφορών 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 προσφορών, δηλαδή προσφορών με την ίδια συνολική τελική βαθμολογία μεταξύ δύο ή περισσότερων προσφερόντων η ανάθεση γίνεται 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 αποφαινόμενου οργάνου της αναθέτουσας αρχής, η οποία κοινοποιείται με επιμέλεια αυτής, μέσω της λειτουργικότητας της «Επικοινωνίας» του συστήματος ΕΣΗΔΗΣ, στους προσφέροντες μαζί με αντίγραφο των πρακτικών της διαδικασίας ελέγχου και αξιολόγησης των προσφορών του ως άνω σταδίου. Κατά της εν λόγω απόφασης χωρεί προδικαστική προσφυγή, σύμφωνα με τα οριζόμενα στο άρθρο 3.4 της παρούσας.

Σε κάθε περίπτωση, ανεξαρτήτως ποσού και διαδικασίας, όταν εξ αρχής έχει υποβληθεί μία προσφορά, εκδίδεται μια απόφαση, με την οποία επικυρώνονται τα αποτελέσματα όλων των σταδίων, ήτοι Δικαιολογητικών Συμμετοχής, Τεχνικής Προσφοράς και Οικονομικής Προσφοράς.

3.2 Πρόσκληση υποβολής δικαιολογητικών προσωρινού αναδόχου - Δικαιολογητικά προσωρινού αναδόχου

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 δέκα (10) ημερών από την κοινοποίηση της σχετικής έγγραφης ειδοποίησης σε αυτόν, τα αποδεικτικά έγγραφα νομιμοποίησης και 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 του τους, κατά τις διατάξεις του ν. 4250/2014 (Α' 94). Ειδικά τα αποδεικτικά τα οποία αποτελούν ιδιωτικά έγγραφα, μπορεί να γίνονται αποδεκτά και σε απλή φωτοτυπία, εφόσον συνυποβάλλεται υπεύθυνη δήλωση στην οποία βεβαιώνεται η ακρίβειά τους και η οποία πρέπει να έχει συνταχθεί μετά την κοινοποίηση της πρόσκλησης για την υποβολή των δικαιολογητικών. Όταν υπογράφονται από τον ίδιο φέρουν ηλεκτρονική 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 δεν προσκομισθούν τα παραπάνω δικαιολογητικά ή υπάρχουν ελλείψεις σε αυτά που υποβλήθηκαν, και ο προσωρινός ανάδοχος υποβάλει εντός της προθεσμίας της παρ. 5.3.1 του παρόντος, αίτημα προς το αρμόδιο όργανο αξιολόγησης για την παράταση της προθεσμίας υποβολής, το οποίο συνοδεύεται με αποδεικτικά έγγραφα από τα οποία να αποδεικνύεται ότι έχει αιτηθεί την χορήγηση των δικαιολογητικών, η αναθέτουσα αρχή παρατείνει την προθεσμία υποβολής των δικαιολογητικών για όσο χρόνο απαιτηθεί για την χορήγηση των δικαιολογητικών από τις αρμόδιες αρχές

Το παρόν εφαρμόζεται και στις περιπτώσεις που η αναθέτουσα αρχή ζητήσει την προσκόμιση των δικαιολογητικών κατά τη διαδικασία αξιολόγησης των προσφορών ή αιτήσεων συμμετοχής και πριν το στάδιο κατακύρωσης, κατ' εφαρμογή της διάταξης του άρθρου 79 παρ. 5 εδαφ. α' του ν. 4412/2016, τηρουμένων των αρχών της ίσης μεταχείρισης και της διαφάνειας.

Όσοι δεν έχουν αποκλειστεί οριστικά λαμβάνουν γνώση των παραπάνω δικαιολογητικών που κατατέθηκαν.

Απορρίπτεται η προσφορά του προσωρινού αναδόχου, 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 διαπιστωθεί ότι τα στοιχεία που δηλώθηκαν με το Ευρωπαϊκό Ενιαίο Έγγραφο Σύμβασης είναι ψευδή ή ανακριβή, ή
- ii) δεν υποβληθούν 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 προσωρινού αναδόχου (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 από την Επιτροπή του Διαγωνισμού, στο οποίο αναγράφεται η τυχόν συμπλήρωση δικαιολογητικών κατά τα οριζόμενα ανωτέρω 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 δεν έχει αποκλειστεί οριστικά, εκτός από τον προσωρινό ανάδοχο, ηλεκτρονικά μέσω του συστήματος.

Η απόφαση κατακύρωσης δεν παράγει τα έννομα αποτελέσματά της, εφόσον η αναθέτουσα αρχή δεν την κοινοποίησε σε όλους τους προσφέροντες που δεν έχουν αποκλειστεί οριστικά. Τα έννομα αποτελέσματα της απόφασης κατακύρωσης και ιδίως η σύναψη της σύμβασης επέρχονται εφόσον συντρέξουν σωρευτικά τα εξής:

α) παρέλθει άπρακτη η προθεσμία άσκησης προδικαστικής προσφυγής ή σε περίπτωση άσκησης, παρέλθει άπρακτη η προθεσμία άσκησης αίτησης αναστολής κατά της απόφασης της Α.Ε.Π.Π. και σε περίπτωση άσκησης αίτησης αναστολής κατά της απόφασης της Α.Ε.Π.Π., εκδοθεί απόφαση επί της αίτησης, με την επιφύλαξη της χορήγησης προσωρινής διαταγής, σύμφωνα με τα οριζόμενα στο τελευταίο εδάφιο της παραγράφου 4 του άρθρου 372 του ν.4412/2016,

β) ολοκληρωθεί επιτυχώς ο προσυμβατικός έλεγχος από το Ελεγκτικό Συνέδριο, σύμφωνα με τα άρθρα 324 - 327 του ν. 4700/2020, εφόσον απαιτείται, και

γ) κοινοποιηθεί η απόφαση κατακύρωσης στον προσωρινό ανάδοχο, εφόσον ο τελευταίος υποβάλλει, στην περίπτωση που απαιτείται, έπειτα από σχετική πρόσκληση, υπεύθυνη δήλωση, που υπογράφεται κατά τα οριζόμενα στο άρθρο 79Α, στην οποία θα δηλώνεται ότι, δεν έχουν επέλθει στο πρόσωπό του οψιγενείς μεταβολές κατά την έννοια του άρθρου 104 και μόνον στην περίπτωση του προσυμβατικού ελέγχου ή της άσκησης προδικαστικής προσφυγής κατά της απόφασης κατακύρωσης. Η υπεύθυνη δήλωση ελέγχεται από την αρμόδια Επιτροπή Διαγωνισμού, η οποία συντάσσει πρακτικό που συνοδεύει τη σύμβαση.

Η αναθέτουσα αρχή προσκαλεί τον ανάδοχο να προσέλθει για υπογραφή του συμφωνητικού, θέτοντάς του προθεσμία που δε μπορεί να υπερβαίνει τις είκοσι (20) ημέρες 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 ακολουθείται η ίδια, ως άνω διαδικασία, για τον προσφέροντα που υπέβαλε την αμέσως επόμενη πλέον συμφέρουσα από οικονομική άποψη προσφορά.

3.4 Προδικαστικές Προσφυγές - Προσωρινή 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 την 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, η οποία διαπιστώνεται με απόφαση της ΑΕΠΠ μετά από άσκηση προσφυγής, σύμφωνα με το άρθρο 368 του ν. 4412/2016. Κατ' εξαίρεση, δεν κωλύεται η σύναψη της σύμβασης εάν υποβλήθηκε μόνο μία (1) προσφορά και δεν υπάρχουν ενδιαφερόμενοι υποψήφιοι.

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 και την περ. α' της παρ. 1 του άρθρου 9 του π.δ. 39/2017.
- 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 και την περ. α' της παρ. 1 του άρθρου 9 του π.δ. 39/2017.

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

Η Αρχή επιλαμβάνεται αποκλειστικά επί θεμάτων που τίγονται με την προσφυγή και δεν μπορεί να ελέγξει παρεμπιπτόντως όρους της διακήρυξης ή ζητήματα που αφορούν τη διενέργεια της διαδικασίας

Σε περίπτωση συμπληρωματικής αιτιολογίας επί της προσβαλλόμενης πράξης, αυτή υποβάλλεται έως και δέκα (10) ημέρες πριν την συζήτηση της προσφυγής και κοινοποιείται αυθημερόν στον προσφεύγοντα μέσω της πλατφόρμας του ΕΣΗΔΗΣ ή αν αυτό δεν είναι εφικτό με οποιοδήποτε πρόσφορο μέσο. Υπομνήματα επί των απόψεων και της συμπληρωματικής αιτιολογίας της Αναθέτουσας Αρχής κατατίθενται μέσω της πλατφόρμας του ΕΣΗΔΗΣ έως πέντε (5) ημέρες πριν από τη συζήτηση 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 αποτελεί 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.

Όποιος έχει έννομο συμφέρον μπορεί να ζητήσει την αναστολή της εκτέλεσης της απόφασης της ΑΕΠΠ και την ακύρωσή της ενώπιον του αρμοδίου δικαστηρίου. Δικαίωμα άσκησης των ίδιων ένδικων βοηθημάτων έχει και η αναθέτουσα αρχή, αν η ΑΕΠΠ κάνει δεκτή την προδικαστική προσφυγή. Με τα ένδικα βοηθήματα της αίτησης αναστολής και της αίτησης ακύρωσης λογίζονται ως συμπροσβαλλόμενες με την απόφαση της ΑΕΠΠ και όλες οι συναφείς προς την ανωτέρω απόφαση πράξεις ή παραλείψεις της αναθέτουσας αρχής, εφόσον έχουν εκδοθεί ή συντελεστεί αντιστοίχως έως τη συζήτηση της αίτησης αναστολής ή την πρώτη συζήτηση της αίτησης ακύρωσης.

Η άσκηση της αίτησης αναστολής δεν εξαρτάται από την προηγούμενη άσκηση της αίτησης ακύρωσης.

Η αίτηση αναστολής κατατίθεται στο αρμόδιο δικαστήριο μέσα σε προθεσμία δέκα (10) ημερών από την κοινοποίηση ή την πλήρη γνώση 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.

Τέλος, είναι δυνατή η άσκηση προδικαστικής προσφυγής στην ΑΕΠΠ, για την κήρυξη ακυρότητας της συναφθείσας σύμβασης, κατά τα ειδικότερα οριζόμενα στα άρθρα 368 έως και 371 του ν. 4412/2016.

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 αποτέλεσμα της ή να αποφασίσει την επανάληψή της από το σημείο που εμφίλοχώρησε 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 302 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 κατά τα οριζόμενα στο άρθρο 302 παρ. 4 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.

Η εγγύηση καλής εκτέλεσης επιστρέφεται στο σύνολό της μετά την οριστική ποσοτική και ποιοτική παραλαβή του συνόλου του αντικειμένου της σύμβασης. Εάν στο πρωτόκολλο οριστικής ποιοτικής και ποσοτικής παραλαβής αναφέρονται παρατηρήσεις ή υπάρχει εκπρόθεσμη παράδοση, η επιστροφή της ως άνω εγγύησης γίνεται μετά την αντιμετώπιση των παρατηρήσεων και του εκπροθέσμου.

Στην περίπτωση χορήγησης προκαταβολής, η εγγύηση καλής εκτέλεσης καλύπτει και την παροχή ισόποσης προκαταβολής προς τον ανάδοχο, χωρίς να απαιτείται η κατάθεση εγγύησης προκαταβολής. Στην περίπτωση χορήγησης προκαταβολής, μεγαλύτερου ύψους από αυτό που καλύπτεται με την εγγύηση καλής εκτέλεσης προσκομίζεται από τον ανάδοχο εγγύησης προκαταβολής, που θα καλύπτει τη διαφορά μεταξύ του ποσού της εγγύησης καλής εκτέλεσης και του ποσού της καταβαλλομένης προκαταβολής.

Η εγγύηση της προκαταβολής επιστρέφεται τμηματικά, κατά το ποσό που αντιστοιχεί στην αξία της τμηματικής απόσβεσης της προκαταβολής, μετά την προσκόμιση των αντίστοιχων ειδών για τα οποία χορηγήθηκε.

Η προκαταβολή και η εγγύηση προκαταβολής μπορούν να χορηγούνται τμηματικά, σύμφωνα με την παράγραφο 5.1. της παρούσας (τρόπος πληρωμής).

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 θεσπισθεί 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'.

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.

4.4 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 337 του ν. 4412/2016 και κατόπιν γνωμοδότησης της Επιτροπής της περ. β της παρ. 11 του άρθρου 221 του ν. 4412/

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,

γ) η σύμβαση δεν έπρεπε να ανατεθεί στον ανάδοχο λόγω σοβαρής 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. ΕΙΔΙΚΟΙ ΟΡΟΙ ΕΚΤΕΛΕΣΗΣ ΤΗΣ ΣΥΜΒΑΣΗΣ

5.1 Τρόπος πληρωμής

5.1.1. Η πληρωμή του συμβατικού τιμήματος θα γίνεται τμηματικά σύμφωνα με το άρθρο 9 του Παραρτήματος Ι της παρούσας, με την προσκόμιση των νομίμων παραστατικών και δικαιολογητικών που προβλέπονται από τις διατάξεις του άρθρου 200 παρ. 4 του ν. 4412/2016 και τα ειδικότερα αναφερόμενα στη παρούσα.

Προβλέπεται η χορήγηση έντοκης προκαταβολής μέχρι ποσοστού 10% 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 της παρούσας. Για την καταβολή του υπολοίπου οι πληρωμές θα γίνονται τμηματικά και ανάλογα με τα κατά περίπτωση παραδοθέντα έτοιμα προς λειτουργία στοιχεία του εξοπλισμού της παρούσας προμήθειας, σε συνδυασμό με τις επί μέρους τιμές της οικονομικής Προσφοράς του Αναδόχου Προμηθευτή και σύμφωνα με τα αντίστοιχα τιμολόγια και λοιπά παραστατικά παράδοσης των υλικών.

Η αποπληρωμή του συνόλου της προμήθειας θα γίνει με την οριστική ποιοτική και ποσοτική παραλαβή μετά την παρέλευση της περιόδου της τρίμηνης δοκιμαστικής λειτουργίας.

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 λήψης 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) Βάσει των διατάξεων του άρθρου 4 παρ.3 του Ν.4013/2011 όπως τροποποιήθηκε με την **παρ.1 του άρθρου 235 ν. 4610/2019** επιβάλλεται κράτηση ύψους 0,07% (υπέρ Ε.Α.Α.ΔΗ.ΣΥ.) επί της αξίας κάθε πληρωμής προ φόρων και κρατήσεων της αρχικής σύμβασης καθώς και Χαρτόσημο 3% & ΟΓΑ Χαρτοσήμου 20% επί της ως άνω κράτησης.

Β) Σύμφωνα με την ΚΥΑ 1191/14.03.2017 (ΦΕΚ 969/22.03.2017 τεύχος Β') επιβάλλεται κράτηση ύψους 0,06% (υπέρ ΑΕΠΠ) επί της αξίας κάθε πληρωμής προ φόρων και κρατήσεων της αρχικής σύμβασης καθώς και Χαρτόσημο 3% & ΟΓΑ Χαρτοσήμου 20% επί της ως άνω κράτησης.

γ) Κράτηση ύψους 0,02% υπέρ του Δημοσίου, η οποία υπολογίζεται επί της αξίας, εκτός ΦΠΑ, της αρχικής, καθώς και κάθε συμπληρωματικής σύμβασης. Το ποσό αυτό παρακρατείται σε κάθε πληρωμή από την αναθέτουσα αρχή στο όνομα και για λογαριασμό της Γενικής Διεύθυνσης Δημοσίων Συμβάσεων και Προμηθειών σύμφωνα με την παρ. 6 του άρθρου 36 του ν. 4412/2016

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.

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 αποφαινομένου 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.

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 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.

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), καθώς και κατ' εφαρμογή των συμβατικών όρων να ασκήσει προσφυγή για λόγους νομιμότητας και ουσίας ενώπιον του φορέα που εκτελεί τη σύμβαση μέσα σε ανατρεπτική προθεσμία (30) ημερών από την ημερομηνία της κοινοποίησης ή της πλήρους γνώσης της σχετικής απόφασης. Η εμπρόθεσμη άσκηση της προσφυγής αναστέλλει τις επιβαλλόμενες κυρώσεις. Επί της προσφυγής αποφασίζει το αρμοδίως αποφαινομένο όργανο, ύστερα από γνωμοδότηση του προβλεπόμενου στις περιπτώσεις β' και δ' της παραγράφου 11 του άρθρου 221 του ν.4412/2016 οργάνου, εντός προθεσμίας τριάντα (30) ημερών από την άσκησή της, άλλως θεωρείται ως σιωπηρώς απορριφθείσα. Κατά της απόφασης αυτής δεν χωρεί η άσκηση άλλης οποιασδήποτε φύσης διοικητικής προσφυγής. Αν κατά της απόφασης που επιβάλλει κυρώσεις δεν ασκηθεί εμπρόθεσμα η προσφυγή ή αν απορριφθεί αυτή από το αποφαινομένο αρμοδίως όργανο, η απόφαση καθίσταται οριστική. Αν ασκηθεί εμπρόθεσμα προσφυγή, αναστέλλονται οι συνέπειες της απόφασης μέχρι αυτή να οριστικοποιηθεί.

5.4 Δικαστική επίλυση διαφορών

Κάθε διαφορά μεταξύ των συμβαλλόμενων μερών που προκύπτει από τις συμβάσεις που συνάπτονται στο πλαίσιο της παρούσας διακήρυξης , επιλύεται με την άσκηση προσφυγής ή αγωγής στο Διοικητικό Εφετείο της Περιφέρειας, στην οποία εκτελείται εκάστη σύμβαση, κατά τα ειδικότερα οριζόμενα στις παρ. 1 έως και 6 του άρθρου 205Α του ν. 4412/2016. Πριν από την άσκηση της προσφυγής στο Διοικητικό Εφετείο προηγείται υποχρεωτικά η τήρηση της προβλεπόμενης στο άρθρο 205 ενδικοφανούς διαδικασίας, διαφορετικά η προσφυγή απορρίπτεται ως απαράδεκτη.

6. ΕΙΔΙΚΟΙ ΟΡΟΙ ΕΚΤΕΛΕΣΗΣ

6.1 Χρόνος παράδοσης υλικών

6.1.1. Ο ανάδοχος υποχρεούται να παραδώσει, τοποθετήσει και θέσει σε λειτουργία όλα τα υλικά της προμήθειας σε δεκαπέντε (15) μήνες από την ημερομηνία υπογραφής 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 Ι της παρούσας. Κατά την διαδικασία παραλαβής των υλικών διενεργείται ποσοτικός και ποιοτικός έλεγχος και, εφόσον το επιθυμεί, μπορεί να παραστεί και ο ανάδοχος. Ο ποιοτικός-ποσοτικός έλεγχος των υλικών γίνεται με τον ακόλουθο τρόπο:

1) 1^ο Στάδιο: Μακροσκοπικός έλεγχος

Με την προσκόμιση του εξοπλισμού πραγματοποιείται καταμέτρηση, παραλαβή και μακροσκοπικός-ποσοτικός έλεγχος των ειδών. Τα προμηθευόμενα είδη δύναται να παραδίδονται τμηματικά και να παραλαμβάνονται από την ορισθείσα επιτροπή παραλαβής, η οποία συντάσσει και υπογράφει το σχετικό «Πρωτόκολλο Μακροσκοπικού Ελέγχου»

2) 2^ο Στάδιο: Πρακτική Δοκιμασία

Μετά την παραλαβή του εξοπλισμού, διενεργείται πρακτική δοκιμασία του, ώστε να διαπιστωθεί η ποιότητα και η λειτουργία του. Τα προμηθευόμενα είδη δύναται να ελέγχονται τμηματικά και μεμονωμένα από την ορισθείσα επιτροπή, η οποία συντάσσει και υπογράφει το σχετικό «Πρωτόκολλο Πρακτικής Δοκιμασίας»

3) 3^ο Στάδιο: Επιτυχής τρίμηνη δοκιμαστική λειτουργία

Μετά το πέρας της επιτυχούς τρίμηνης δοκιμαστικής λειτουργίας και αφού έχει πραγματοποιηθεί το 2^ο Στάδιο, διενεργείται από την ορισθείσα επιτροπή ποιοτικός έλεγχος καλής λειτουργίας **του συνόλου του εξοπλισμού** και συντάσσεται το σχετικό «Πρωτόκολλο Πρακτικής Δοκιμασίας- Επιτυχούς Τρίμηνης Δοκιμαστικής Λειτουργίας».

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.

6.2.2. Η παραλαβή των υλικών και η έκδοση των σχετικών πρωτοκόλλων παραλαβής πραγματοποιείται μέσα στους κατωτέρω καθοριζόμενους χρόνους:

- 1) Για τον μακροσκοπικό έλεγχο (1^ο Στάδιο), σε δέκα μέρες από την ημέρα παράδοσης των ειδών με κατάθεση των Δελτίων Αποστολής, αφού ο ανάδοχος ενημερώσει την αρμόδια επιτροπή επί αποδείξει.
- 2) Για την πρακτική δοκιμασία (2^ο Στάδιο), σε δύο ημέρες από την ημερομηνία διεξαγωγής της δοκιμής, αφού ο ανάδοχος ενημερώσει την αρμόδια επιτροπή επί αποδείξει.
- 3) Για την επιτυχή τρίμηνη δοκιμαστική λειτουργία (3^ο Στάδιο), σε πέντε ημέρες από την ημερομηνία διεξαγωγής της δοκιμής, αφού ο ανάδοχος ενημερώσει την αρμόδια επιτροπή επί αποδείξει.

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 συντελέσθηκε 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.

6.3 Ειδικοί όροι ναύλωσης – ασφάλισης - ανακοίνωσης φόρτωσης και ποιοτικού ελέγχου στο εξωτερικό

Δεν έχει εφαρμογή.

6.4 Απόρριψη συμβατικών υλικών – Αντικατάσταση

6.4.1. Σε περίπτωση οριστικής απόρριψης ολόκληρης ή μέρους της συμβατικής ποσότητας των υλικών, με απόφαση του αποφαινομένου οργάνου ύστερα από γνωμοδότηση του αρμοδίου 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.

6.4.2. 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.

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

6.5 Δείγματα – Δειγματοληψία – Εργαστηριακές εξετάσεις

ΔΕΝ ΕΧΕΙ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΣΤΗΝ ΠΑΡΟΥΣΑ ΣΥΜΒΑΣΗ

6.6 Εγγυημένη λειτουργία προμήθειας

Ο προμηθευτής καταθέτει νέα εγγύηση αντικαθιστώντας την εγγύηση καλής εκτέλεσης της σύμβασης, με εγγύηση καλής λειτουργίας των προμηθευόμενων υλικών, η αξία της οποίας καθορίζεται σε ποσοστό ύψους 2% επί της συμβατικής αξίας χωρίς το ΦΠΑ. **Η εγγύηση καλής λειτουργίας των προμηθευόμενων υλικών κατατίθεται πριν επιστραφεί στον ανάδοχο η εγγυητική καλής εκτέλεσης της σύμβασης.**

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 ή η ειδική επιτροπή που ορίζεται για τον σκοπό αυτόν από την αναθέτουσα αρχή 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 ως άνω επιτροπή 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. Το πρωτόκολλο εγκρίνεται από το αρμόδιο αποφαινόμενο όργανο.

6.7 Αναπροσαρμογή τιμής

ΔΕΝ ΕΧΕΙ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΣΤΗΝ ΠΑΡΟΥΣΑ ΣΥΜΒΑΣΗ

6.8 Καταγγελία της σύμβασης- Υποκατάσταση αναδόχου-

6.8.1 Στην περίπτωση που, κατά την εκτέλεση της σύμβασης, ο ανάδοχος καταδικαστεί αμετάκλητα για ένα από τα αδικήματα που αναφέρονται στην παρ. 2.2.3.1 της παρούσας, η αναθέτουσα αρχή δύναται να καταγγείλει μονομερώς τη σύμβαση και να αναζητήσει τυχόν αξιώσεις αποζημίωσης, σύμφωνα με τις σχετικές διατάξεις του ΑΚ, περί αμφοτεροβαρών συμβάσεων.

6.8.2 Εάν ο ανάδοχος πτωχεύσει ή υπαχθεί σε διαδικασία εξυγίανσης ή ειδικής εκκαθάρισης ή τεθεί υπό αναγκαστική διαχείριση από εκκαθαριστή ή από το δικαστήριο ή υπαχθεί σε διαδικασία πτωχευτικού συμβιβασμού ή αναστείλει τις επιχειρηματικές του δραστηριότητες ή εάν βρίσκεται σε οποιαδήποτε ανάλογη κατάσταση, προκύπτουσα από παρόμοια διαδικασία, προβλεπόμενη σε εθνικές διατάξεις νόμου, η αναθέτουσα αρχή δύναται, ομοίως, να καταγγείλει μονομερώς τη σύμβαση και να αναζητήσει τυχόν αξιώσεις αποζημίωσης, σύμφωνα με τις σχετικές διατάξεις του ΑΚ.

6.8.3 Σε αμφότερες τις ως άνω περιπτώσεις καταγγελίας της σύμβασης, η αναθέτουσα αρχή δύναται να προσκαλέσει τον/τους επόμενο/ους, κατά σειρά, μειοδότη/ες της διαδικασίας ανάθεσης της συγκεκριμένης σύμβασης και να του/τους προτείνει να αναλάβει/ουν την εν λόγω προμήθεια του εκπτώτου αναδόχου, με τους ίδιους όρους και προϋποθέσεις και βάσει της προσφοράς που είχε υποβάλει ο έκπτωτος (ρητή ρήτρα υποκατάστασης).

Η

ΠΡΟΕΔΡΟΣ ΤΟΥ Δ.Σ./Δ.Ε.Υ.Α.Χ.

ΑΝΑΣΤΑΣΙΑ ΨΥΧΟΓΥΙΟΥ - ΜΑΚΑΡΩΝΑ



ΔΗΜΟΤΙΚΗ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΗ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ
Χ Α Λ Κ Ι Δ Α Σ

ΜΕΛΕΤΗ: 22/2020

**ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ: «ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΠΑΡΑΓΟΜΕΝΗΣ ΙΛΥΟΣ
ΣΤΟ ΚΕΝΤΡΟ ΛΥΜΑΤΩΝ ΧΑΛΚΙΔΑΣ»**

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι : ΕΙΔΙΚΟΙ ΟΡΟΙ

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

ΑΡΘΡΟ 1.	ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ
ΑΡΘΡΟ 2.	ΙΣΧΥΟΥΣΕΣ ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ
ΑΡΘΡΟ 3.	ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΠΡΟΜΗΘΕΙΑΣ
ΑΡΘΡΟ 4.	ΕΙΔΙΚΕΣ ΥΠΟΧΡΕΩΣΕΙΣ ΑΝΑΔΟΧΟΥ
ΑΡΘΡΟ 5.	ΕΓΓΥΗΣΕΙΣ
ΑΡΘΡΟ 6.	ΠΡΟΘΕΣΜΙΕΣ
ΑΡΘΡΟ 7.	ΠΟΙΝΙΚΕΣ ΡΗΤΡΕΣ
ΑΡΘΡΟ 8.	ΣΥΜΒΑΤΙΚΟ ΤΙΜΗΜΑ
Άρθρο 9.	ΤΡΟΠΟΣ ΚΑΙ ΧΡΟΝΟΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΠΛΗΡΩΜΩΝ ΣΤΟΝ ΑΝΑΔΟΧΟ

Άρθρο 1. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ

Το παρόν Παράρτημα αποτελεί αναπόσπαστο μέρος της Σύμβασης και περιλαμβάνει όλους τους ειδικούς όρους με βάση τους οποίους θα εκτελεστεί η **"ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΠΑΡΑΓΟΜΕΝΗΣ ΙΛΥΟΣ ΣΤΟ ΚΕΝΤΡΟ ΛΥΜΑΤΩΝ ΧΑΛΚΙΔΑΣ"**

Άρθρο 2. ΙΣΧΥΟΥΣΕΣ ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ

Όπως αναφέρονται στην αναλυτική Διακήρυξη και συγκεκριμένα:

α.- Της απόφασης με Αριθμό 1377/2018 (ΦΕΚ1377Β/24-4-2018) για την εφαρμογή του Ειδικού Προγράμματος Επενδυτικών Δανείων Οργανισμών Τοπικής Αυτοδιοίκησης (ΟΤΑ) Α' και Β' βαθμού, ΔΕΥΑ και Συνδέσμων ΟΤΑ με την ονομασία «ΦΙΛΟΔΗΜΟΣ»

β.- Του ν. 4412/2016 (Α' 147) «Δημόσιες Συμβάσεις Έργων, Προμηθειών και Υπηρεσιών (προσαρμογή στις οδηγίες 2014/24/ΕΕ και 2014/25/ΕΕ)»

γ.- Της Οδηγίας 2014/25 ΕΕ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 26^{ης} Φεβρουαρίου 2014 σχετικά με τις προμήθειες φορέων, που δραστηριοποιούνται στους τομείς του ύδατος, της ενέργειας, των μεταφορών και των ταχυδρομικών υπηρεσιών.

δ.- Του Νόμου 3463/2006 (ΦΕΚ 114Α/8-6-2006) «Κύρωση του Κώδικα Δήμων και Κοινοτήτων» όπως τροποποιήθηκε και ισχύει.

ε.- Του Ν. 3852/2010 (ΦΕΚ 87Α/7-6-2010) «Νέα Αρχιτεκτονική της Αυτοδιοίκησης και της Αποκεντρωμένης Διοίκησης - Πρόγραμμα Καλλικράτης», όπως τροποποιήθηκε με τον Ν. 4071/2012 (ΦΕΚ 85Α/11-4-2012) και ισχύει.

στ.- Του Ν. 3886/2010 (ΦΕΚ 173Α/30-9-2010) «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 (L 335)», όπως τροποποιήθηκε με τον Ν.4055/2012 (ΦΕΚ 51Α/12-3-2012) και ισχύει.

ζ.- Του Ν. 4013/2011 «Σύσταση ενιαίας Ανεξάρτητης Αρχής Δημοσίων Συμβάσεων και Κεντρικού Ηλεκτρονικού Μητρώου Δημοσίων Συμβάσεων» (ΦΕΚ 204Α/15-9-2011) άρθρο 4, όπως τροποποιήθηκε με τον Ν.4072/2012 και ισχύει.

η.- Του άρθρου 221 όργανα διενέργειας διαδικασιών σύναψης δημοσίων συμβάσεων, παρ. 6. Του Ν. 4412/2016 (Δημόσιες Συμβάσεις Έργων, Προμηθειών και Υπηρεσιών),

2. Τις αποφάσεις :

- ☐ 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»

- 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.)»,

Η σειρά ισχύος των Συμβατικών Τευχών σε περίπτωση που οι όροι που περιέχονται σε αυτά δεν συμφωνούν μεταξύ τους καθορίζεται να είναι η παρακάτω:

Α. Η ΑΠΟΦΑΣΗ ΔΙΑΚΗΡΥΞΗΣ ΤΟΥ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΟΥ

Β. Οι ΕΙΔΙΚΟΙ ΟΡΟΙ ΔΗΜΟΣΙΟΥ ΑΝΟΙΚΤΟΥ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΟΥ (το παρόν ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι)

Γ. Το ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ VI - ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΠΡΟΣΦΟΡΑ

Δ. Το ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ II - ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ - ΕΙΔΙΚΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

Ε. Οι Γενικές Προδιαγραφές, οι Τεχνικές Προδιαγραφές Μηχανολογικών και Ηλεκτρολογικών Εργασιών (ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ III, IV & V).

ΣΤ. Το ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ VII - ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ

Όλων πάντως των παραπάνω συμβατικών τευχών υπερισχύει η σύμβαση προμήθειας που θα υπογραφεί με τον ανάδοχο.

Άρθρο 3. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΠΡΟΜΗΘΕΙΑΣ

Το αντικείμενο της Προμήθειας όπως περιγράφεται αναλυτικά στη διακήρυξη και τις τεχνικές προδιαγραφές, περιλαμβάνει :

Τη προμήθεια με τίτλο «**ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΠΑΡΑΓΟΜΕΝΗΣ ΙΛΥΟΣ ΣΤΟ ΚΕΝΤΡΟ ΛΥΜΑΤΩΝ ΧΑΛΚΙΔΑΣ**» και συγκεκριμένα η προμήθεια, η εγκατάσταση και η θέση σε λειτουργία του εξοπλισμού που αναφέρεται συνοπτικά παρακάτω, όπως αναλυτικά περιγράφεται και προδιαγράφεται στο ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ II «Τεχνική Περιγραφή – Ειδικές Τεχνικές Προδιαγραφές»:

A/A	ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΑΝΑ ΜΟΝΑΔΑ
1	ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗΣ ΧΩΡΟΥ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗΣ
2	ΜΟΝΑΔΑ ΞΗΡΑΝΣΗΣ
3	ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΑ-ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΙ
4	ΚΙΝΗΤΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ
5	ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ (ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΪΚΟ)

Στο συμβατικό αντικείμενο περιλαμβάνονται:

- Η προμήθεια, η εγκατάσταση και θέση σε λειτουργία όλων των στοιχείων του εξοπλισμού μετά των παρελκόμενων στο Κέντρο Λυμάτων Χαλκίδας (ΚΛΧ), επί της Νησίδας Πασσά.
- Τα απαιτούμενα συμπληρωματικά δομικά έργα επί ή εντός των οποίων θα εγκατασταθεί ο εξοπλισμός.
- Η τρίμηνη δοκιμαστική λειτουργία του έργου μετά τη θέση σε λειτουργία του συνόλου του εξοπλισμού συμπεριλαμβανομένων των ελέγχων απόδοσης καθώς και της εκπαίδευσης του προσωπικού του Εργοδότη. Επίσης συμπεριλαμβάνεται και η ευθύνη της καλής και αδιάλειπτης λειτουργίας των υφιστάμενων εγκαταστάσεων του Κέντρου Λυμάτων Χαλκίδας κατά τη διάρκεια εκτέλεσης της προμήθειας και των εργασιών εγκατάστασης του νέου εξοπλισμού (συμπεριλαμβανομένων κάθε υλικού και εργασίας απαραίτητων για την αδιάλειπτη λειτουργία).
- Οποιοσδήποτε άλλες δαπάνες για προμήθεια υλικών ή εξοπλισμού, εργασία και παροχή υπηρεσίας, οι οποίες -έστω και αν δεν αναφέρονται στα τεύχη- είναι απαραίτητες για την πλήρη, έντεχνη και λειτουργική ολοκλήρωση του συνολικού αντικειμένου της σύμβασης

Άρθρο 4. ΕΙΔΙΚΕΣ ΥΠΟΧΡΕΩΣΕΙΣ ΑΝΑΔΟΧΟΥ

1. Εντός προθεσμίας τριάντα (30) ημερών από την υπογραφή της σύμβασης, ο ανάδοχος της προμήθειας πρέπει να υποβάλλει στην ΔΕΥΑΧ
 - χρονοδιάγραμμα εγκατάστασης, θέσης σε λειτουργία και παράδοσης των ειδών,
 - υπόμνημα ενεργειών που έχουν σχέση με τις ανάγκες για την προετοιμασία και διαμόρφωση χώρων από την ΔΕΥΑΧ καθώς και κάθε ενέργεια που κα ήθελε να κάνει η υπηρεσία προς διάφορες κατευθύνσεις για την διευκόλυνση της ομαλής εγκατάστασης και λειτουργίας των ειδών στο σύνολό τους και
 - μελέτη Εφαρμογής (Επικαιροποιημένη αναλυτική τεχνική περιγραφή, σχέδια, πίνακας των ανταλλακτικών, των υπό προμήθεια ειδών).

Η ΔΕΥΑΧ πρέπει να λάβει υπόψη της τα ανωτέρω και εντός ευλόγου διαστήματος θα πρέπει να τα εγκρίνει ή να ενημερώσει τον ανάδοχο για την τροποποίησή τους. Σε αυτή την περίπτωση ο ανάδοχος θα πρέπει να επανυποβάλλει το έγγραφο που του ζητήθηκαν τροποποιήσεις εντός διαστήματος δέκα (10) ημερών. Η εγκατάσταση και θέση σε λειτουργία των ειδών θα γίνει με ευθύνη του αναδόχου.

2. Η Εκτέλεση της σύμβασης και σύμφωνα με αυτά που ορίζονται στις Τεχνικές Προδιαγραφές, θα γίνει με αποκλειστική ευθύνη του αναδόχου, έτσι ώστε η ολοκλήρωση και η παράδοση των ειδών να γίνει με δικά του μηχανήματα μέσα και προσωπικό, στο ΚΛΧ επί της Νησίδας Πασσά.
3. Επίσης, ο ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να παραδώσει όλα τα παρελκόμενα (manuals και σχέδια «ως κατασκευάσθηκε» (as Built) σε AUTOCAD) καθώς επίσης και να κάνει όλες τις απαραίτητες συνδέσεις προκειμένου να παραδώσει τον Εξοπλισμό και ολόκληρη την εγκατάσταση, σε κατάσταση πλήρους και άρτιας λειτουργίας (όπως αναλυτικά περιγράφεται στο τεύχος των Τεχνικών Προδιαγραφών)
4. Ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να τηρεί όλους τους κανονισμούς ασφαλείας, είτε αυτοί προκύπτουν από αστυνομικές διατάξεις, είτε από την Νομοθεσία. Η τήρηση των κανονισμών ασφαλείας αναφέρεται τόσο για το προσωπικό, όσο και για τα μηχανήματα, αυτοκίνητα, πλωτό μέσο και λοιπό εξοπλισμό που θα χρησιμοποιήσει κατά την εκτέλεση της προμήθειας και την εγκατάσταση των ειδών.
5. Ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να παρέχει για όλα τα μηχανολογικά είδη (ανεμιστήρες, πίνακες ισχύος, φωτοβολταϊκά κτλ) ανταλλακτικά για το διάστημα της εγγύησης σύμφωνα με τις υποδείξεις του κατασκευαστή.

Άρθρο 5. ΕΓΓΥΗΣΕΙΣ

1. Ο Ανάδοχος εγγυάται ότι οι υπηρεσίες, που θα προσφέρει είναι σύμφωνες με τους ισχύοντες κανονισμούς, τις τεχνικές προδιαγραφές, τους κανόνες της τέχνης και της επιστήμης και τις απαιτήσεις της Αναθέτουσας Αρχής ώστε η παράδοση και η προμήθεια των ειδών να είναι σύμφωνα με τις απαιτήσεις των συμβατικών τευχών. Σε περίπτωση που οι παραπάνω εγγυήσεις του Αναδόχου δεν τηρηθούν για λόγους οι οποίοι δεν οφείλονται στην Αναθέτουσα Αρχή, τότε ο Ανάδοχος κηρύσσεται έκπτωτος.
2. Ο Ανάδοχος εγγυάται για την ποιότητα των ειδών που θα προμηθεύσει. Ο Ανάδοχος είναι υπεύθυνος με δικά του έξοδα να επιδιορθώσει ή να αντικαταστήσει κάθε εκτός προδιαγραφών ή ελλειμματικό υλικό.
3. Ο Ανάδοχος εγγυάται να εκτελέσει την προμήθεια των ειδών όπως αυτό περιγράφεται στα Συμβατικά Τεύχη εντός της συμβατικής προθεσμίας που ορίζεται στο άρθρο 7 της παρούσας.
4. Οι απαιτούμενες εγγυήσεις αναφέρονται αναλυτικά στη Διακήρυξη.

Άρθρο 6. ΠΡΟΘΕΣΜΙΕΣ

Ο συνολικός συμβατικός χρόνος για την ολοκλήρωση των συμβατικών υποχρεώσεων του Αναδόχου ορίζεται σε δεκαοκτώ (18) μήνες.

Ο τμηματικός χρόνος ολοκλήρωσης των αρχικών συμβατικών υποχρεώσεων του Αναδόχου (προμήθειας, εγκατάστασης και θέσης σε λειτουργία του εξοπλισμού) χωρίς τη δοκιμαστική λειτουργία ορίζεται σε δεκαπέντε (15) μήνες.

Ο χρόνος για τη δοκιμαστική λειτουργία του έργου ορίζεται σε τρεις (3) μήνες μετά το πέρας του χρόνου ολοκλήρωσης των αρχικών συμβατικών υποχρεώσεων του Αναδόχου (προμήθειας, εγκατάστασης και θέσης σε λειτουργία του εξοπλισμού).

Η παράδοση, εγκατάσταση και θέση σε λειτουργία του εξοπλισμού καθώς και η δοκιμαστική λειτουργία της προμήθειας θα γίνει στο ΚΛΧ επί της Νησίδας Πασσά.

Άρθρο 7. ΠΟΙΝΙΚΕΣ ΡΗΤΡΕΣ

Σε περίπτωση καθυστέρησης των χρόνων παράδοσης των ειδών επιβάλλονται ρήτρες.

Η Αναθέτουσα Αρχή δικαιούται να καταγγείλει την Σύμβαση σε οποιαδήποτε από τις ακόλουθες περιπτώσεις:

- α) ο Ανάδοχος δεν υλοποιεί την προμήθεια με τον τρόπο που ορίζεται στην Σύμβαση, παρά τις προτούτο επανειλημμένες οχλήσεις της Αναθέτουσας Αρχής,
- β) ο Ανάδοχος εκχωρεί τη Σύμβαση ή αναθέτει εργασίες υπεργολαβικά χωρίς την άδεια της Αναθέτουσας Αρχής,
- γ) ο Ανάδοχος πτωχεύσει, τεθεί υπό αναγκαστική διαχείριση ή εκκαθάριση ή ανακληθεί η άδεια λειτουργίας του ή γίνουν πράξεις αναγκαστικής εκτελέσεων σε βάρος του, στο σύνολο ή σε σημαντικό μέρος των περιουσιακών του στοιχείων,
- δ) εκδίδεται τελεσίδικη και αμετάκλητη απόφαση κατά του Αναδόχου για αδίκημα σχετικό με την άσκηση του επαγγέλματός του.

Τα αποτελέσματα της καταγγελίας επέρχονται από την περιέλευση στον Ανάδοχο της εκ μέρους της Αναθέτουσας Αρχής καταγγελίας. Κατ' εξαίρεση, η Αναθέτουσα Αρχή δύναται, κατ' ενάσκηση διακριτικής της ευχέρειας, για όσες από τις περιπτώσεις καταγγελίας είναι αυτό δυνατό, οπότε τα αποτελέσματα της καταγγελίας, επέρχονται αυτόματα με την πάροδο της ταχθείσας προθεσμίας προς τον Ανάδοχο ότι θεωρεί την παράβαση θεραπευθείσα.

Με την, μετά από καταγγελία της Αναθέτουσας Αρχής, λύση της Σύμβασης, ο Ανάδοχος υποχρεούται

μετά από αίτηση της Αναθέτουσας Αρχής να απόσχει από την διενέργεια οποιαδήποτε εργασίας που πηγάζει από την Σύμβαση, πλην εκείνων που επιβάλλονται για την διασφάλιση προϊόντων, εργασιών και εγκαταστάσεων.

Το συντομότερο δυνατό μετά την καταγγελία της Σύμβασης, η Αναθέτουσα Αρχή βεβαιώνει την αξία του παρασχεθέντος μέρους της προμήθειας καθώς και κάθε οφειλή έναντι του Αναδόχου κατά την ημερομηνία καταγγελίας.

Η Αναθέτουσα Αρχή αναστέλλει την καταβολή οποιουδήποτε ποσού πληρωτέου σύμφωνα με την Σύμβαση προς τον Ανάδοχο μέχρις εκκαθαρίσεως των μεταξύ τους υποχρεώσεων και οι εγγυητικές επιστολές καταπίπτουν.

Η Αναθέτουσα Αρχή δικαιούται να απαιτήσει πρόσθετα από τον Ανάδοχο αποζημίωση για κάθε ζημία, που υπέστη μέχρι του ανώτατου ποσού του Συμβατικού Τιμήματος που αντιστοιχεί στην αξία του τμήματος του Έργου που δεν μπορεί, λόγω πλημμελούς εκτελέσεως της Σύμβασης, να χρησιμοποιηθεί για τον προοριζόμενο σκοπό

Άρθρο 8. ΣΥΜΒΑΤΙΚΟ ΤΙΜΗΜΑ

1. Το Συμβατικό Τίμημα είναι η συνολική αμοιβή που καταβάλλεται στον Ανάδοχο για την εκτέλεση της προμήθειας και την εκπλήρωση των υποχρεώσεων του που απορρέουν από τη Σύμβαση και περιλαμβάνει :

- Παράδοση, εγκατάσταση και θέση σε λειτουργία καθώς και όλων των λοιπών συμβατικών υποχρεώσεων που αναφέρονται στο άρθρο 3 της παρούσας.
- Εγγυήσεις τουλάχιστον ετήσιας λειτουργίας κινούμενου εξοπλισμού, άδειες κυκλοφορίας και ετήσια ασφάλιση αυτών και γενικά τα έξοδα παράδοσης του κινητού εξοπλισμού «με το κλειδί στο χέρι».
- Τρία χρόνια σέρβις του κινούμενου εξοπλισμού.
- Εγγύηση τουλάχιστον ετήσιας λειτουργίας του εξοπλισμού παραγωγής ενέργειας.
- Όλες τις διαδικασίες με τη ΔΕΔΔΗΕ/ΔΕΗ και ενέργειες-έξοδα που απαιτούνται για την διασύνδεση στο δίκτυο ενέργειας του εξοπλισμού παραγωγής ενέργειας.
- Τα μέτρα ασφαλείας και πρόληψης ατυχημάτων.
- Κάθε είδους αποδοχές, αποζημιώσεις, εισφορές Κοινωνικής Ασφάλισης του προσωπικού που απασχολεί ο Ανάδοχος με οποιαδήποτε τρόπο όπως, ημερομίσθια, επιδόματα, ημερήσια έξοδα μεταφοράς – πορθμεία, σταλίες κλπ από και προς τις εγκαταστάσεις, αποζημιώσεις ύψους, πρόσθετα επιδόματα και εργασία κάτω από δύσκολες και επικίνδυνες συνθήκες,

αποζημίωση κακών καιρικών συνθηκών, έξοδα ασφάλισης εργαζομένων σε όλους τους φορείς κλπ

- Όλες οι δαπάνες που σχετίζονται με τους φόρους και δασμούς που επιβαρύνουν τον Ανάδοχο.
- Κάθε άλλη δαπάνη που μπορεί να απαιτηθεί σύμφωνα με τα έγγραφα που απαρτίζουν αυτή τη Σύμβαση καθώς και τα έξοδα δημοσίευσης

2. Ο Ανάδοχος βαρύνεται με όλες τις νόμιμες κρατήσεις για τις εισφορές σε όλα τα αρμόδια ταμεία κύριας και επικουρικής ασφάλισης, τον φόρο εισοδήματος, εισφορές εργατικής εστίας, τις κρατήσεις με βάση την ισχύουσα νομοθεσία, όπως επίσης και με το κάθε φόρο που επιβάλλεται επί των τιμολογίων του, εκτός του Φ.Π.Α.

Άρθρο 9. ΤΡΟΠΟΣ ΚΑΙ ΧΡΟΝΟΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΠΛΗΡΩΜΩΝ ΣΤΟΝ ΑΝΑΔΟΧΟ

Σε εξειδίκευση του άρθρου 5.1 της Διακήρυξης, ορίζεται ο τρόπος και το χρονοδιάγραμμα πληρωμών του Αναδόχου ως εξής:

Α. Ποσοστό μέχρι 10% επί του συμβατικού τιμήματος αμέσως μετά την υπογραφή της σύμβασης ως προκαταβολή και με τη κατάθεση εγγύησης που θα καλύπτει τη διαφορά μεταξύ του ποσού της εγγύησης καλής εκτέλεσης και του ποσού της καταβαλλόμενης προκαταβολής .

Β. Ποσοστό 60% (ή 70% σε περίπτωση μη χορήγησης της προκαταβολής) επί του αντίστοιχου συμβατικού τιμήματος αμέσως μετά την προμήθεια του κάθε είδους του εξοπλισμού έναντι πρωτοκόλλου παραλαβής κατόπιν μακροσκοπικού ελέγχου και αντίστοιχου τιμολογίου του προμηθευτή.

Γ. Ποσοστό 25% επί του αντίστοιχου συμβατικού τιμήματος αμέσως μετά την εγκατάσταση στο έργο και την θέση σε ετοιμότητα για λειτουργία του κάθε είδους του εξοπλισμού έναντι πρωτοκόλλου ποσοτικής και ποιοτικής παραλαβής του είδους εξοπλισμού και αντίστοιχου τιμολογίου του προμηθευτή.

Δ. Ποσοστό 5% επί του συμβατικού τιμήματος αμέσως μετά το πέρας της επιτυχούς δοκιμαστικής λειτουργίας του συνολικού αντικειμένου της προμήθειας και έναντι οριστικού πρωτοκόλλου ποσοτικής και ποιοτικής παραλαβής αυτής και αντίστοιχου τιμολογίου του προμηθευτή στο πέρας του δεκαοκταμήνου.

Οι παραπάνω υπό στοιχεία (Β), (Γ) πληρωμές γίνονται τμηματικά και ανάλογα με τα κατά περίπτωση παραδοθέντα (Β), εγκατασταθέντα και τεθέντα (Γ) έτοιμα προς λειτουργία στοιχεία του εξοπλισμού σε συνδυασμό με τις επί μέρους τιμές της Οικονομικής Προσφοράς του αναδόχου.

ΧΑΛΚΙΔΑ 27/11/2020

ΟΙ ΣΥΝΤΑΞΑΝΤΕΣ

ΜΑΡΙΑ ΠΑΠΑΔΗΜΑ

ΑΝΑΣΤΑΣΙΟΣ ΚΟΥΤΣΑΥΛΗΣ

ΔΗΜΗΤΡΗΣ ΦΟΥΝΤΑΣ

ΧΗΜ. ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ

ΜΗΧ. ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ

ΠΟΛ. ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ

ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ

Ο Δ/ΝΤΗΣ Τ.Υ./Δ.Ε.Υ.Α.Χ.

ΝΙΚΟΣ ΣΜΠΙΛΙΡΗΣ

ΗΛ. ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ



ΔΗΜΟΤΙΚΗ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΗ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ

ΧΑΛΚΙΔΑΣ

ΜΕΛΕΤΗ: 22/2020

**ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ: «ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΠΑΡΑΓΟΜΕΝΗΣ ΙΛΥΟΣ
ΣΤΟ ΚΕΝΤΡΟ ΛΥΜΑΤΩΝ ΧΑΛΚΙΔΑΣ»**

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙ : ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ - ΕΙΔΙΚΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η παρούσα τεχνική περιγραφή αφορά στην προμήθεια του εξοπλισμού και όλες τις αναγκαίες εργασίες εγκατάστασής του για την Διαχείριση της παραγόμενης ιλύος του κέντρου λυμάτων Χαλκίδας (ΚΛΧ) του Δήμου Χαλκιδέων και ειδικότερα στις εργασίες αναβάθμισης και συντήρησης που προτείνεται να γίνουν κυρίως στη γραμμή επεξεργασίας της ιλύος με στόχο την εξασφάλιση της περιβαλλοντικά βιώσιμης και βελτιστοποιημένης λειτουργίας αυτής και του συνόλου του κέντρου λυμάτων.

Ειδικότερα, στην παρούσα περιγραφή της προμήθειας περιλαμβάνονται:

- Περιγραφή του υφιστάμενου έργου και παρουσίαση της κατάστασης στην οποία βρίσκεται.
- Περιγραφή των προτεινόμενων επεμβάσεων και δράσεων που προβλέπονται στις προς αναβάθμιση μονάδες επεξεργασίας.

ΙΣΤΟΡΙΚΟ - ΘΕΣΗ ΕΕΛ

Η εγκατάσταση επεξεργασίας και καθαρισμού λυμάτων του Δήμου Χαλκιδέων έχει κατασκευαστεί και λειτουργεί στη νησίδα Πασσά. Η νησίδα βρίσκεται νότια-νοτιοανατολικά της πόλης της Χαλκίδας, στον Ευβοϊκό Κόλπο, στη θαλάσσια περιοχή που ορίζουν οι όρμοι Δοκού και Αγ. Στεφάνου. Ισαπέχει από την Ευβοϊκή και Βοιωτική ακτή, απόσταση ίση περίπου με 450m και υπάγεται διοικητικά στο Δήμο Χαλκιδέων.

Το κύριο μέρος των εγκαταστάσεων του ΚΛΧ έχει χωροθετηθεί στο βορειοανατολικό μέρος της νήσου Πασσά, καθώς και στην Ευβοϊκή ακτή, όπου βρίσκονται οι εγκαταστάσεις υποδοχής των αστικών λυμάτων και βοθρολυμάτων και οι εγκαταστάσεις προεπεξεργασίας. Τα λύματα από τις εγκαταστάσεις της ακτής διοχετεύονται προς τη νησίδα δια μέσου υποθαλασίων αγωγών συνολικού μήκους 500m περίπου. Η πρόσβαση προς τη νησίδα γίνεται δια της θαλάσσης.

ΛΟΙΠΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ

Για το υφιστάμενο Κέντρο Λυμάτων Χαλκίδας υφίστανται και θα πρέπει να ληφθούν υπόψη και οι κάτωθι αποφάσεις:

Τετρανομαρχιακή Απόφαση 19640/27.11.79 (ΦΕΚ 1136/27.12.79) “Περί διάθεσης υγρών βιομηχανικών αποβλήτων και λυμάτων στο Βόρειο και Νότιο Ευβοϊκό Κόλπο, καθώς και στους αντίστοιχους Κόλπους Μαλιακό και Πεταλίων”.

«Έγκριση Περιβαλλοντικών Όρων για την εγκατάσταση βιολογικού καθαρισμού λυμάτων και βοθρολυμάτων του Δήμου Χαλκιδέων, που βρίσκεται στην περιοχή του Δήμου Χαλκιδέων (Νησίδα Πασά) του Νομού Εύβοιας» (Α.Π. 32222/07-07-1994).

«Έγκριση Περιβαλλοντικών Όρων για την επέκταση και αναβάθμιση του Κέντρου Επεξεργασίας Λυμάτων Χαλκίδας, που βρίσκεται στη νησίδα Πασά του Νομού Εύβοιας» (Α.Π. 101065/22-10-2001).

«Ανανέωση, Τροποποίηση και κωδικοποίηση των Περιβαλλοντικών Όρων που έχουν επιβληθεί με την ΚΥΑ 101065/2001, όπως αυτή έχει τροποποιηθεί, για το σύνολο των έργων αποχέτευσης, επεξεργασίας και διάθεσης λυμάτων, καθώς και επεξεργασίας της παραγόμενης ιλύος στο Δήμο Χαλκιδέων του Νομού Ευβοίας» (Α.Π. οικ.175785/29-10-2014, ΑΔΑ:6Ω8Γ0-90Φ) και η οποία ισχύει έως τις 29.10.2024, όπως έχει τροποποιηθεί από την ΥΑ οικ. 62831/23.12.2016 για το σύνολο των έργων αποχέτευσης επεξεργασίας και διάθεσης λυμάτων, καθώς και επεξεργασίας της παραγόμενης ιλύος στο Δήμο Χαλκίδας του Νομού Ευβοίας (ΑΔΑ: 6Γ4Ι4653Π8-ΦΙ9).

ΘΕΣΜΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΚΑΙ ΒΙΩΣΙΜΗ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΤΗΣ ΙΛΥΟΣ

Γενική θεώρηση

Η ανάγκη επεξεργασίας του συνόλου σχεδόν των παραγόμενων λυμάτων στην Ευρωπαϊκή Ένωση (σύμφωνα με τη σχετική Οδηγία 91/271/ΕΚ θα έπρεπε κανονικά όλοι οι οικισμοί με πληθυσμό άνω των 2.000 ισοδύναμων κατοίκων, μέχρι το 2005 να έχουν ολοκληρώσει τα δίκτυα αποχέτευσης και τις απαραίτητες εγκαταστάσεις επεξεργασίας λυμάτων, ΕΕΛ), έχει ως συνέπεια μία πολύ σημαντική αύξηση της παραγόμενης κατά την επεξεργασία ιλύος.

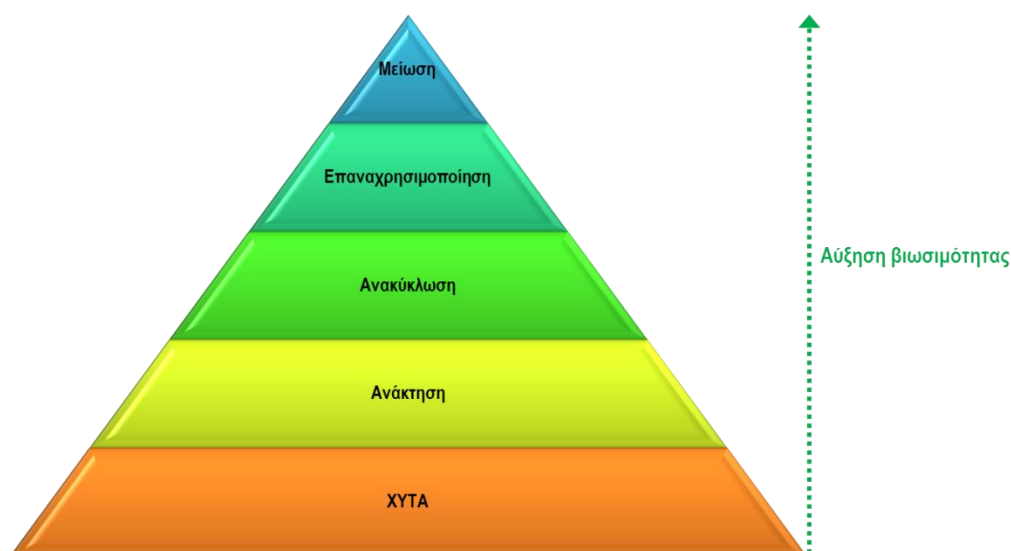
Με δεδομένο ότι η διάθεση της ιλύος σε επιφανειακά και παράκτια ύδατα δεν αποτελεί πλέον αποδεκτή πρακτική, η συχνότερα εφαρμοζόμενη σήμερα, χαμηλού κόστους, πρακτική είναι η συνδιάθεση της ιλύος με αστικά στερεά απορρίμματα σε χώρους υγειονομικής ταφής απορριμμάτων. Στο βαθμό που η προς διάθεση ιλύς έχει υποστεί μια τυπική επεξεργασία (αερόβια ή αναερόβια σταθεροποίηση και αφυδάτωση) και υπάρχει διαθέσιμη χωρητικότητα στον ΧΥΤΑ, η πρακτική αυτή κανονικά δεν εγκυμονεί κινδύνους ρύπανσης του περιβάλλοντος. Η παραδοσιακή αυτή αντιμετώπιση του προβλήματος ουσιαστικά δίνει έμφαση στην ασφαλή απομόνωση των ρυπαντικών ουσιών με μεθόδους υγειονομικής ταφής του συνόλου της ιλύος. Η μέθοδος αυτή, αν και σχετικά ασφαλής, παρουσιάζει σοβαρά μειονεκτήματα και δεν είναι πλέον επιθυμητή.

Η διάθεση της ιλύος σε ΧΥΤΑ συναντά μια αυξανόμενη αντίδραση και δεν είναι λίγες οι περιπτώσεις που δεν γίνεται αποδεκτή από αρμόδιους με τη λειτουργία των ΧΥΤΑ φορείς. Ως ελάχιστη προϋπόθεση σε πλείστες περιπτώσεις τίθεται η εξασφάλιση ενός υψηλού ποσοστού στερεών (περίπου 40-50%), το οποίο δεν μπορεί να επιτευχθεί με συμβατικές μεθόδους αφυδάτωσης, ενώ συχνά είναι απαιτητή και η επαρκής υγειονομοποίηση της ιλύος.

Επιπρόσθετα, στο πλαίσιο των αρχών της βιωσιμότητας, η μη αξιοποίηση των χρήσιμων συστατικών της ιλύος, όπως στην περίπτωση ταφής της, έρχεται σε αντίθεση με σύγχρονες πρακτικές αξιοποίησης και επαναχρησιμοποίησης της ιλύος. Ως αποτέλεσμα η διάθεση σε ΧΥΤΑ βρίσκεται στη βάση της πυραμίδας της βιωσιμότητας, ενώ διαπιστώνεται ότι γενικά η πρακτική της επαναχρησιμοποίησης βρίσκεται σε κορυφαία θέση και συμπλέει με την αύξηση της βιωσιμότητας (Σχήμα.1).

Ιδιαίτερη επισήμανση χρήζει το γεγονός ότι τίθενται πλέον από τη νομοθεσία συγκεκριμένοι ποσοτικοί στόχοι που πρέπει να επιτευχθούν σε συγκεκριμένο χρόνο. Ειδικότερα αναφέρονται οι απαιτήσεις της ΚΥΑ 29407/3508/16-12-02, με την οποία ενσωματώνεται στο εθνικό επίπεδο η Οδηγία 99/31/ΕΚ, για τα βιοαποδομίσιμα υλικά που καταλήγουν στους ΧΥΤΑ:

Α) Μέχρι της 16η Ιουλίου 2010 τα βιοαποδομήσιμα αστικά απόβλητα που προορίζονται για χώρους υγειονομικής ταφής πρέπει να μειωθούν στο 75% της συνολικής (κατά βάρος) ποσότητας των βιοαποδομήσιμων αστικών αποβλήτων που είχαν παραχθεί το 1995 ή το τελευταίο προ του 1995 έτος για το οποίο υπάρχουν διαθέσιμα τυποποιημένα στοιχεία της Eurostat.



Σχήμα.1 Πυραμίδα βιωσιμότητας για τη διαχείριση της ιλύος

Β) Μέχρι την 16η Ιουλίου 2013 τα βιοαποδομήσιμα αστικά απόβλητα που προορίζονται για χώρους υγειονομικής ταφής πρέπει να μειωθούν στο 50% της συνολικής (κατά βάρος) ποσότητας των βιοαποδομήσιμων αστικών αποβλήτων που είχαν παραχθεί το 1995

Γ) Μέχρι την 16η Ιουλίου του 2020 τα βιοαποδομήσιμα αστικά απόβλητα που προορίζονται για χώρους υγειονομικής ταφής πρέπει να μειωθούν στο 35% της συνολικής (κατά βάρος) ποσότητας των βιοαποδομήσιμων αστικών αποβλήτων που είχαν παραχθεί το 1995

Βάσει του σκεπτικού αυτού, χρήσιμα κλάσματα της ιλύος όπως το οργανικό υλικό και τα θρεπτικά μπορούν να εμπλουτίσουν το έδαφος ή εναλλακτικά το οργανικό κλάσμα μέσω θερμικής επεξεργασίας έχει τη δυνατότητα να μετατραπεί σε ενέργεια, η οποία μπορεί να ανακτηθεί. Σε επίπεδο Ευρωπαϊκής Ένωσης, οι περιορισμοί που έχουν ήδη επιβληθεί σχετικά με τη διάθεση οργανικού υλικού σε ΧΥΤΑ επιβάλλουν τη διερεύνηση και εφαρμογή εναλλακτικών τρόπων διαχείρισης της ιλύος, με σαφή την αυξητική τάση για επαναχρησιμοποίηση της ιλύος στη γεωργία και εν γένει εφαρμογή της στο έδαφος (δασώδης περιοχές, αποκατάσταση εδαφών) και για την ανάκτηση ενέργειας, κυρίως μέσω καύσης.

Όπως φαίνεται στον ακόλουθο Πίνακα.1,

	Έτος	1998	2000	2002	2004	2006
	Ξηρό βάρος (τόννοι)	59.320	66.335	77.646	83.401	125.977
% ποσοστό ιλύος	ΧΥΤΑ/ΧΑΔΑ	98,1	96,2	96,1		
	Προσωρινή Αποθήκευση εντός της ΕΕΛ	1,3	1,2	1,3		
	Γεωργία	0	0	0	0,04	0,045
	Ενεργειακή αξιοποίηση	0	0	0	0	0

Πίνακας 1. Τρόποι διάθεσης της ιλύος στην Ελλάδα

Πηγή: CountryReportsonthetranspositionandimplementationofdirective 86/278/EEC& Εθνικός Σχεδιασμός Διαχείρισης Ιλύος, Εκπόνηση Τεχνικών Προδιαγραφών και του Σχετικού Νομοθετικού Πλαισίου, 2010

στην Ελλάδα η εδαφική εφαρμογή είναι αμελητέα με συνέπεια η διάθεση σε ΧΥΤΑ να αποτελεί μέχρι και πρόσφατα πρακτικά τον αποκλειστικό τρόπο διαχείρισης, καθώς η ιλύς από εγκαταστάσεις επεξεργασίας λυμάτων (ΕΕΛ) αντιμετωπίζονται ως αμιγώς στερεά

απορρίμματα. Εξαίρεση αποτελεί η τελευταία διετία όπου περίπου το 50% της ιλύος που παράγεται στη χώρα και αφορά στην Αθήνα και στη Θεσσαλονίκη, αξιοποιείται ως καύσιμο.

Η αγροτική χρήση της ιλύος σχετίζεται άμεσα με τη βασική οικολογική αρχή της επαναχρησιμοποίησης, ενώ ταυτόχρονα λόγω της αγρονομικής αξίας της, η ιλύς μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως χημικό λίπασμα στη γεωργία και ως εδαφοβελτιωτικό με σημαντικά οικονομικά πλεονεκτήματα. Είναι λοιπόν αναμενόμενη η αντικατάσταση του όρου "ιλύς", με αυτή του όρου "βιοστερεά", που ξεκινά στις Η.Π.Α. και που έχει ως στόχο την προώθηση του προϊόντος σε υψηλές ή χαμηλότερες συγκεντρώσεις, τοξικά μέταλλα, καθώς και ποικιλία από συνθετικά μικροοργανικά, που σε καμία περίπτωση δεν θα πρέπει να αμελούνται. Κατά συνέπεια, η αγροτική χρήση της ιλύος θα πρέπει να επιτρέπεται μόνο σε περίπτωση, που δεν εγκυμονεί κινδύνους για τα ζώα και τους ανθρώπους.

Από τα παραπάνω φαίνεται ότι η εδαφική διάθεση της ιλύος φαίνεται εύλογη και από πρώτη άποψη ασφαλής και απλή ως διαδικασία, αν ληφθεί υπόψη ότι επί αιώνες οι κοπριές έχουν χρησιμοποιηθεί χωρίς σοβαρά προβλήματα ως εδαφοβελτιωτικό και λίπασμα. Πρέπει όμως να επισημανθεί ότι υπάρχει ουσιαστική διαφορά μεταξύ των δύο υλικών, καθώς η ιλύς περιέχει δυνητικά επικίνδυνες ουσίες (παθογόνα, βαρέα μέταλλα, τοξικές οργανικές συνθετικές ενώσεις), που αν και σε ένα πολύ μικρό ποσοστό, που δεν ξεπερνά το 1-2%, αποτελούν κρίσιμο παράγοντα και δημιουργούν την ανάγκη για την υιοθέτηση κατάλληλων προδιαγραφών και κανονισμών προκειμένου να επιτευχθεί η ασφαλής εφαρμογή της μεθόδου.

Η αξιοποίηση του ενεργειακού δυναμικού της ιλύος είναι εφικτή με τη χρήση της ως εναλλακτικό καύσιμο – υποκατάστατο των συμβατικών στερεών καυσίμων σε Θερμοηλεκτρικούς Σταθμούς ή Βιομηχανικούς κλιβάνους, την μονο-καύση ή και συνδυασμένη καύση με άλλα οργανικά κλάσματα με στόχο την παραγωγή ενέργειας ή με την αναερόβια αποδόμηση του περιεχόμενου οργανικού άνθρακα με παράλληλη ενεργειακή αξιοποίηση των παραγόμενων προϊόντων όπως του βιοαερίου.

Οι βιομηχανικές μονάδες, που μπορούν να δεχτούν ιλύ ως καύσιμο είναι αυτές που χρησιμοποιούν ως καύσιμο στερεά ορυκτά καύσιμα (λιθάνθρακα, λιγνίτη κ.α.). Οι βιομηχανίες που συνήθως υποκαθιστούν καύσιμα με απόβλητα είναι η τσιμεντοβιομηχανία, τα θερμοηλεκτρικά εργοστάσια παραγωγής ενέργειας και βιομηχανικές μονάδες παραγωγής οικοδομικών υλικών όπως είναι η ασβεστοποιία και η κεραμοποιία. Ο βαθμός αξιοποίησης και ο ρυθμός απορρόφησης της ιλύος στον κλάδο αυτό είναι δύσκολο να προσδιορισθεί, καθώς μπορεί να διαφέρει από το ποσοστό της ξηράς ιλύος που χρησιμοποιείται και την αποδοχή του νέου εναλλακτικού καυσίμου από τις βιομηχανικές μονάδες. Ιδιαίτερη σημασία επίσης για την περίπτωση καύσης της ιλύος με στόχο την παραγωγή ενέργειας έχει η οικονομία κλίμακας, που μπορεί να επιτευχθεί.

Παρ' όλα αυτά η αξιοποίηση της ιλύος στον τομέα αυτό παρουσιάζει σημαντικό ενδιαφέρον, ιδίως λαμβάνοντας υπόψη τα σημαντικά οικονομικά κίνητρα που ισχύουν στο πλαίσιο της πολιτικής προώθησης των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας.

Στο επόμενο κεφάλαιο παρουσιάζεται η νομοθεσία και οι κανονισμοί διαφόρων χωρών και φορέων, που σχετίζονται με την περιεκτικότητα της ιλύος σε παθογόνα, ανόργανα και οργανικά συστατικά, τις μεθόδους επεξεργασίας και τις εφαρμοζόμενες πρακτικές με έμφαση στην αγροτική αξιοποίηση.

Θεσμικό Πλαίσιο για την αξιοποίηση της ιλύος στην γεωργία

Το πρόβλημα που παρουσιάζεται σε κάθε προσπάθεια καθιέρωσης κατάλληλων προδιαγραφών και κανονισμών, σχετίζεται κυρίως με τον δυναμικό και συχνά άγνωστο χαρακτήρα των φαινομένων που υπεισέρχονται κατά την αλληλεπίδραση της ιλύος και του εδαφικού οικοσυστήματος και τη μεταφορά ρυπαντών στα φυτά. Οι υφιστάμενοι διεθνώς κανονισμοί, μπορούν να διακριθούν ανάλογα με τη θεμελιώδη αρχή που ακολουθούν.

Θεμελιώδης αρχή 1: Αποδοχή συσσώρευσης σε επιτρεπτά όρια. Ο προσδιορισμός των οριακών τιμών εφαρμογής των ρυπαντικών ουσιών, κατά τη γεωργική χρήση της ιλύος, βασίζεται στον καθορισμό των μέγιστων αποδεκτών τιμών πρόσληψης από τον άνθρωπο για κάθε ουσία και στη συνέχεια γίνεται αξιολόγηση των διαφορετικών οδών μεταφοράς των ρύπων (συνήθως μέσω της τροφικής αλυσίδας) ώστε με κατάλληλες ποσοτικοποιήσεις να προκύψουν οι επιτρεπόμενες φορτίσεις, λαμβάνοντας υπόψη την ικανότητα του εδάφους να αδρανοποιεί τους τοξικούς ρύπους.¹

Λόγω των εγγενών ασαφειών και κατά περίπτωση διαφοροποιήσεων, η προσέγγιση αυτή έχει υποστεί έντονη κριτική και αμφισβήτηση ως προς τη βασιμότητα των συμπερασμάτων της. Επιπρόσθετα, δεν αντιμετωπίζει την πιθανή επίδραση στο εδαφικό οικοσύστημα. Ευρέως, ωστόσο, θεωρείται ότι προσφέρει μία ρεαλιστική λύση στο πρόβλημα της διαχείρισης της ιλύος με αξιόλογα οφέλη στα αγρονομικά χαρακτηριστικά του εδάφους, περιορίζοντας ταυτόχρονα τη συσσώρευση επικίνδυνων ουσιών σε επίπεδα τα οποία δεν φαίνεται να είναι επικίνδυνα για τον άνθρωπο.

Η πραγματιστική αυτή προσέγγιση χαρακτηρίζει το υπόβαθρο της υφιστάμενης Ευρωπαϊκής (Οδηγία 86/278/ΕΕ) και Ελληνικής σχετικής νομοθεσίας (ΚΥΑ 80568/4225/91), ενώ ανάλογο σκεπτικό χαρακτηρίζει και την αντίστοιχη νομοθεσία των ΗΠΑ. Οι επιβαλλόμενες προδιαγραφές ως προς τις απαιτήσεις επεξεργασίας, τα χαρακτηριστικά της ιλύος, του εδάφους και της απαιτούμενης έκτασης, δεν είναι ιδιαίτερα αυστηρές και δίνουν τη δυνατότητα για αρκετά ευρεία εφαρμογή της γεωργικής επαναχρησιμοποίησης της ιλύος.

Οι βασικές προδιαγραφές συνοψίζονται στους Πίνακες που ακολουθούν². Ο Πίνακας 2 καθορίζει τις μέγιστες επιτρεπόμενες συγκεντρώσεις μετάλλων στην ιλύ, προκειμένου να

¹ Τα βαρέα μέταλλα συγκεντρώνονται στα ανώτερα στρώματα του εδάφους λόγω δέσμευσης από το οργανικό κυρίως υλικό του εδάφους. Η κινητικότητα και διαθεσιμότητά τους σε φυτά και μικροοργανισμούς επηρεάζεται από διάφορους παράγοντες, από τους οποίους το pH είναι ο σημαντικότερος. Σε ότι αφορά στην επιρροή των συγκεντρώσεων βαρέων μετάλλων στους μικροοργανισμούς του εδάφους, τα στοιχεία από τη βιβλιογραφία είναι αντιφατικά, ανάλογα με το είδος του μικρο-οργανισμού, τις τοπικές συνθήκες των πειραμάτων και την αναντιστοιχία μεταξύ βραχυπρόθεσμων εργαστηριακών παρατηρήσεων και μακροπρόθεσμων στο πεδίο. Μερικοί συγγραφείς κάνουν λόγο για τη δυνατότητα των μικρο-οργανισμών να προσαρμόζονται στις μεταβαλλόμενες συνθήκες. Στη βάση μακροχρόνιων πειραμάτων στο πεδίο, μερικές μελέτες κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι η ποικιλία και ο πληθυσμός μικρο-οργανισμών στο έδαφος μπορεί να επηρεασθεί αρνητικά από την εισροή των μετάλλων της ιλύος ακόμα και αν τηρούνται τα υφιστάμενα όρια.

² Η νομοθεσία περιλαμβάνει και πρόσθετους περιορισμούς των δυνατοτήτων γεωργικής επαναχρησιμοποίησης. Έτσι, απαγορεύεται ή επιτρέπεται υπό όρους η επαναχρησιμοποίηση:

- Σε λειμώνες ή εκτάσεις με καλλιέργειες ζωοτροφών, εφόσον οι λειμώνες πρόκειται να χρησιμοποιηθούν για βοσκή ή οι ζωοτροφές πρόκειται να συγκομισθούν πριν από την πάροδο ενός ορισμένου χρονικού διαστήματος. Για τον καθορισμό του χρονικού αυτού διαστήματος λαμβάνονται υπόψη η γεωγραφική και κλιματολογική τους κατάσταση και δεν μπορεί να είναι κατώτερο από τρεις εβδομάδες.
- Σε καλλιέργειες οπωροκηπευτικών κατά την περίοδο της βλάστησης, με εξαίρεση τις καλλιέργειες οπωροφόρων δένδρων.

κριθεί καταρχήν κατάλληλη για γεωργική επαναχρησιμοποίηση. Ο Πίνακας 3 θέτει κριτήρια για την επιλογή εδαφών κατάλληλων για εφαρμογή ιλύος, από την άποψη ενδεχόμενης προϋπάρχουσας επιβάρυνσης με μέταλλα. Οι μέγιστες επιτρεπόμενες συγκεντρώσεις έχουν ισχύ για εδάφη με τιμές pH στο διάστημα 6-7. (Σε όξινα εδάφη τα όρια θα πρέπει κανονικά να είναι αυστηρότερα λόγω της μεγαλύτερης διαλυτότητας και επομένως και κινητικότητας των μετάλλων σε χαμηλές τιμές pH).

Πίνακας 2

Μέγιστες επιτρεπόμενες συγκεντρώσεις μετάλλων στην ιλύ για γεωργική επαναχρησιμοποίηση [Οδηγία 86/278/ΕΕ και ΚΥΑ 80568/4225/91]

Οδηγία 86/278/ΕΕ & ΚΥΑ 80568/4225/91	
Μέταλλο	mg/kg ξηράς ουσίας
Cd	20-40
Cr	510*
Cu	1000-1750
Hg	16-25
Ni	300-400
Pb	750-1200
Zn	2500-4000

* Μόνο στην ΚΥΑ 80568/4225/91

Πίνακας 3 Μέγιστες επιτρεπόμενες συγκεντρώσεις μετάλλων στο έδαφος (για δεδομένο διάστημα τιμών pH) στο οποίο θα γίνει εφαρμογή της ιλύος [Οδηγία 86/278/ΕΕ, ΚΥΑ 80568/4225/91]

Οδηγία 86/278/ΕΕ & ΚΥΑ 80568/4225/91	
Μέταλλο	mg/kg ξηράς ουσίας (6<pH<7)
Cd	1-3
Cu	50-140
Hg	1-1,5
Ni	30-75
Pb	50-300
Zn	150-300

- Σε εδάφη που προορίζονται για καλλιέργειες οπωροκηπευτικών οι οποίες βρίσκονται σε άμεση επαφή με το έδαφος και κανονικά κατανέμονται σε νωπή κατάσταση, για περίοδο δέκα μηνών πριν από την συγκομιδή και κατά τη διάρκεια της συγκομιδής.

Στο βαθμό που εξασφαλίζονται το όρια των Πινάκων 2 (καταλληλότητα ιλύος) και 3 (καταλληλότητα εδάφους), καθορίζονται οι επιτρεπόμενες ετήσιες φορτίσεις για κάθε μέταλλο (Πίνακας 4).

Πίνακας 0 Μέγιστες επιτρεπόμενες ετήσιες φορτίσεις [Οδηγία 86/278/ΕΕ και ΚΥΑ 80568/4225/91]

Οδηγία 86/278/ΕΕ & ΚΥΑ 80568/4225/91	
Μέταλλο	kg/ha/έτος
Cd	0,15
Cu	12
Hg	0,1
Ni	3
Pb	15
Zn	30

Σε ό,τι αφορά στο μικροβιακό φορτίο στις υφιστάμενες νομοθετικές ρυθμίσεις δεν υπάρχουν ποσοτικές αναφορές. Η απαίτηση για σταθεροποίηση της ιλύος (χωρίς όμως συγκεκριμένες προδιαγραφές ως προς τις εφαρμοστέες μεθόδους) έμμεσα υπονοεί και απαίτηση για κάποιο βαθμό καταστροφής παθογόνων, ο οποίος ωστόσο δεν είναι εκ των πραγμάτων υψηλός και σε καμία περίπτωση δεν οδηγεί σε ιλύ πρακτικά απαλλαγμένη από παθογόνα, δηλαδή σε υγειονοποιημένη ιλύ. Το γεγονός αυτό δημιουργεί την αναγκαιότητα για πρόσθετους περιορισμούς και απαγορεύσεις (υποσημείωση 2) και ταυτόχρονα περιορίζει την εδαφική εφαρμογή της ιλύος μόνο σε ορισμένες γεωργικές δραστηριότητες, αποκλείοντας την ευρύτερη εδαφική αξιοποίηση σε περιοχές με σχετικά συχνή πρόσβαση κοινού (δάση, άλση, χώρους αναψυχής κλπ.).

Όπως ήδη αναφέρθηκε η αναλυθείσα προσέγγιση και το αντίστοιχο νομοθετικό πλαίσιο έχουν υποστεί αρκετά έντονη κριτική και αμφισβήτηση ως προς τη βασιμότητα των συμπερασμάτων τους, τόσο για τα μέταλλα και τα μικροοργανικά όσο και τις μικροβιολογικές απαιτήσεις, οι οποίες θέτουν περιορισμούς εφαρμογής (ουσιαστικά μόνο για γεωργική χρήση και μάλιστα υπό όρους, δεδομένου ότι δεν επιβάλλεται η απουσία παθογόνων οργανισμών στην ιλύ). Πρόσθετη αδυναμία αποτελεί η απουσία προτάσεων για το αναγκαίο συμπληρωματικό διαχειριστικό πλαίσιο (πρωτόκολλα, καταμερισμός ευθυνών και δαπανών, έλεγχοι, έκδοση αδειών κλπ.).

Συνέπεια των παραπάνω αδυναμιών είναι η συχνή έκφραση ενδιασμών και η απροθυμία των γεωργών, με αποτέλεσμα το, σε μερικές χώρες της Ευρώπης, περιορισμένο ακόμα εύρος εδαφικής εφαρμογής της ιλύος. Ειδικότερα για την Ελλάδα η εδαφική εφαρμογή είναι αμελητέα με συνέπεια η διάθεση σε ΧΥΤΑ να αποτελεί μέχρι και πρόσφατα πρακτικά τον αποκλειστικό τρόπο διαχείρισης, με εξαίρεση την τελευταία διετία όπου περίπου το 50% της ιλύος που παράγεται στη χώρα και αφορά στην Αθήνα και στη Θεσσαλονίκη, αξιοποιείται ως καύσιμο. Σε μια προσπάθεια ενίσχυσης βιώσιμων πολιτικών διαχείρισης σε αρκετές Ευρωπαϊκές χώρες έχουν υιοθετηθεί αυστηρότερες ρυθμίσεις, οι οποίες τείνουν να ακολουθήσουν μια εναλλακτική και πιο “οικολογική” αρχή. Το νέο σκεπτικό και οι σχετικές ρυθμίσεις (που έχουν αποτελέσει την αφορμή για μια προσπάθεια αναθεώρησης της υφιστάμενης νομοθεσίας και σε επίπεδο Ευρωπαϊκής Ένωσης) περιγράφονται στη συνέχεια.

Θεμελιώδης αρχή 2: Μηδενική συσσώρευση. Στόχος της διαχείρισης θα πρέπει να είναι η αποτροπή συσσώρευσης των ρυπαντών στο έδαφος και κατά συνέπεια η εφαρμογή της ιλύος δεν θα πρέπει να έχει ως αποτέλεσμα την αύξηση των συγκεντρώσεων των ρυπαντικών ουσιών. Για την επίτευξη του στόχου αυτού, η εφαρμοζόμενη ποσότητα της ρυπαντικής ουσίας δεν θα πρέπει να υπερβαίνει την προσλαμβάνουσα ικανότητα των φυτών και των λοιπών απωλειών. Με τον τρόπο αυτό εξυπηρετείται η αειφορία, καθώς διατηρείται η ικανότητα του εδάφους για μελλοντική ανάλογη αξιοποίηση και ελαχιστοποιείται ο κίνδυνος μεταφοράς ρυπαντικών ουσιών στην τροφική αλυσίδα. Η δημόσια υγεία προστατεύεται πλήρως μέσω αποφυγής της επιβάρυνσης των εδαφών στα οποία γίνεται εφαρμογή της ιλύος, ενώ ταυτόχρονα προστατεύεται και το εδαφικό οικοσύστημα. Επιπρόσθετα με στόχο την άρση των περιορισμών κατά τη γεωργική επαναχρησιμοποίηση και την επέκταση των εδαφικών εφαρμογών (π.χ. φυτώρια, αναδάσσεις, αναπλάσεις εδαφών) θεωρείται σκόπιμη η πλήρης καταστροφή των παθογόνων οργανισμών (υγειονοποίηση της ιλύος), με αντικατάσταση ή επέκταση και αναβάθμιση των τυπικά εφαρμοζόμενων μεθόδων επεξεργασίας της ιλύος.

Η υπεροχή της προσέγγισης αυτής ως προς θέματα ασφαλείας και βιωσιμότητας είναι αδιαμφισβήτητη. Οι κριτικές εντοπίζονται στο κατά πόσο η αυστηρότητα των συνεπαγόμενων προδιαγραφών και κανονισμών επιτρέπει τη ρεαλιστική υιοθέτησή τους στην πράξη. Εκφράζεται η εύλογη ανησυχία ότι εν όψει ιδιαίτερα αυστηρών απαιτήσεων θα είναι αναπόφευκτη η παραβίασή τους, με επιπτώσεις πολύ χειρότερες από την περίπτωση εφαρμογής ρεαλιστικότερων κανονισμών ή εναλλακτικά ότι θα διατηρηθούν οι μη επιθυμητές πλέον μέθοδοι ταφής.

Η Ευρωπαϊκή εμπειρία δεν φαίνεται να επιβεβαιώνει απόλυτα τους παραπάνω ενδοιασμούς. Αυστηροί κανονισμοί που βρίσκονται σε μεγαλύτερη ή μικρότερη συμφωνία με τη δεύτερη θεμελιώδη αρχή έχουν ήδη θεσπισθεί από αρκετές Ευρωπαϊκές χώρες (Σουηδία, Δανία, κ.α.), ενώ αξίζει να αναφερθεί και η μάλλον ακραία περίπτωση της Ολλανδίας που απαγορεύει την εδαφική εφαρμογή της ιλύος, (κατά ορισμένους περισσότερο λόγω της αφθονίας διαθέσιμης κοπριάς στη χώρα παρά για περιβαλλοντικούς λόγους).

Η Ευρωπαϊκή Επιτροπή αντιμετωπίζει σοβαρά το ενδεχόμενο ευρύτερης υιοθέτησης της νέας αρχής, μέσω αναθεώρησης της υφιστάμενης Κοινοτικής σχετικής νομοθεσίας. Είναι γεγονός ότι οι σχετικές συζητήσεις συνεχίζονται την τελευταία δεκαετία χωρίς αποτέλεσμα και είναι προφανές ότι η καθυστέρηση αυτή αντανakλά τις σοβαρές (κυρίως οικονομικού χαρακτήρα) επιπτώσεις από την εφαρμογή ενός αυστηρότερου θεσμικού πλαισίου. Εν τούτοις, και στο βαθμό που δεν θα υπάρξει μια ριζική ανατροπή της Κοινοτικής Περιβαλλοντικής Πολιτικής, φαίνεται ότι αργά η γρήγορα θα γίνει αυτή η στροφή προς τις αυστηρότερες ρυθμίσεις, στροφή που με έμμεσο, αλλά καθοριστικό τρόπο θα συμβάλει και στην αντιμετώπιση του πολύ σύνθετου και δύσκολου προβλήματος ελέγχου της ποιότητας των τοξικών υγρών βιομηχανικών αποβλήτων τα οποία, από τη φύση των περιεχομένων ρύπων (μέταλλα, μικροοργανικά), επηρεάζουν με καθοριστικό τρόπο την ποιότητα της παραγόμενης ιλύος.

Σε αντιστοιχία με τα όρια της υφιστάμενης κοινοτικής νομοθεσίας για τα μέταλλα, παρατίθενται στους Πίνακες που ακολουθούν (Πίνακες 5-7) ενδεικτικά όρια που συνάδουν με το σκεπτικό της εναλλακτικής θεμελιώδους αρχής, όπως αυτά αποτυπώνονται σε δύο χαρακτηριστικά κείμενα εργασίας της Ευρωπαϊκής Επιτροπής για την αναθεώρηση της Οδηγίας 86/278/ΕΕ:

- ⇒ Σχέδιο Εργασίας για την Ιλύ (3rd Draft), 2003 και
- ⇒ Σχέδιο Εργασίας για την Ιλύ και τα Βιοστερεά, 2010

Τα όρια χαρακτηρίζονται ως ενδεικτικά με την έννοια ότι αφ ενός μεν βρίσκονται υπό συζήτηση σε επίπεδο ΕΕ, αφ ετέρου δε, προσεγγίζουν τις αυστηρές διατάξεις των χωρών της Ευρώπης που αναφέρθηκαν πιο πάνω.³

Πίνακας 05. Προτεινόμενες από την ΕΕ μέγιστες επιτρεπόμενες συγκεντρώσεις μετάλλων στην ιλύ για εδαφική εφαρμογή

Παράμετρος	Οδηγία 86/278/ΕΕC	Σχέδιο Εργασίας (2003)			Σχέδιο Εργασίας (2010)
		Αρχική Τιμή	Μεσοπρόθεσμα (2015)	Μακροπρόθεσμα (2025)	
	mg/kg ξηρής ουσίας				
Cd	20 - 40	10	5	2	10
Cr		1.000	800	600	1.000
Cu	1.000 - 1.750	1.000	800	600	1.000
Hg	16 - 25	10	5	2	10
Ni	300 - 400	300	200	100	300
Pb	750 - 1.200	750	500	200	500
Zn	2.500 - 4.000	2.500	2.000	1.500	2.500

Πίνακας 6. Προτεινόμενες από την ΕΕ μέγιστες επιτρεπόμενες συγκεντρώσεις μετάλλων στο έδαφος (για δεδομένα διάστημα τιμών pH) στο οποίο θα γίνει εφαρμογή της ιλύος

Στοιχείο	Τιμές όρια για βαρέα μέταλλα στο έδαφος (mg/kg ξηρής ουσίας)						
	Οδηγία 86/278/ΕΕC 6<pH<7	Σχέδιο Εργασίας 2003			Σχέδιο Εργασίας 2010		
		5 ≤ pH ≤ 6	6 ≤ pH ≤ 7	pH ≥ 7	5 ≤ pH ≤ 6	6 ≤ pH ≤ 7	pH ≥ 7
Cd	1-3	0,5	1	1,5	0,5	1	1,5
Cr(ολικό)	5	30	60	100	50	75	100
Cu	50-140	20	50	100	40	50	100
Hg	1-1,5	0,1	0,5	1	0,2	0,5	1
Ni	30-75	15	50	70	30	50	70
Pb	50-300	70	70	100	50	70	100

³ Σε ορισμένες Ευρωπαϊκές χώρες (π.χ. Δανία, Σουηδία) έχουν τεθεί και όρια ως προς επιλεγμένες μικροοργανικές ενώσεις. Σε επίπεδο ΕΕ δεν φαίνεται προς το παρόν να επικρατεί αντίστοιχος προσανατολισμός, όπως εξάλλου συμβαίνει και με τις ΗΠΑ.

Zn	150-300	60	150	200	100	150	200
----	---------	----	-----	-----	-----	-----	-----

Πίνακας 7 Οριακές τιμές συγκέντρωσης βαρέων μετάλλων στην ιλύ που μπορούν να εισάγονται κατ' έτος στα καλλιεργημένα εδάφη.

Παράμετρος	Οδηγία 86/278/ΕΕC	Σχέδιο Εργασίας (2003)		Σχέδιο Εργασίας 2010
		Μεσοπρόθεσμα (2015) οριακές ποσότητες μετάλλων για χρήση στη γεωργία σε μέσο όρο 10 ετών	Μακροπρόθεσμα (2025) οριακές ποσότητες μετάλλων για χρήση στη γεωργία σε μέσο όρο 10 ετών	
	kg/ha/έτος			
Cd	0,15	0,015	0,006	0,015
Cr (ολικό)	--	2,4	1,8	3,0
Cr (VI)	--	--	--	0,015
Cu	12	2,4	1,8	3,0
Hg	0,1	0,015	0,006	0,01
Ni	3	0,6	0,3	0,75
Pb	15	1,5	0,6	1,0
Zn	30	6	4,5	7,5

Επιπρόσθετα, στον Πίνακα 8 παρουσιάζονται οι μικροοργανικοί ρύποι που προτείνεται να παρακολουθούνται στην ιλύ που προορίζεται για αγροτική χρήση και οι συνιστώμενες οριακές τιμές τους.

Πίνακας 8 Οριακές τιμές συγκέντρωσης μικροοργανικών ενώσεων στην ιλύ

Παράμετρος	Οδηγία 86/278/ΕΕC	Σχέδιο Εργασίας (2003)	Σχέδιο Εργασίας 2010
	mg/kg ξ.β		
AOX	-	500	-
LAS	-	2.600	-
DEHP	-	100	-
NPE	-	50	-
PAH	-	6	6
PCB	-	0.8	-
	Ng TE/kg ξ.β		
PCDD/F	-	100	-

Από τη σύγκριση των Πινάκων 2-3 και 5-6 φαίνεται ότι γενικά η τάση που επικρατεί είναι να γίνουν σταδιακά τα κριτήρια αυστηρότερα. Οι αρχικά προτεινόμενες στο σχέδιο αναθεώρησης της Οδηγίας (2003) στο τέλος μιας περιόδου είκοσι ετών οριακές τιμές για

την ιλύ ήταν 3-6 φορές μικρότερες, για ορισμένα δε μέταλλα (Cd, Ni) χαμηλότερες κατά μία τάξη μεγέθους από τις τιμές της Οδηγίας του 1986. Ακόμα μεγαλύτερη (κατά 10-20 φορές) ήταν η προτεινόμενη μείωση των επιτρεπόμενων φορτίσεων (Πίνακες 4 και 7), κάτι που οδηγεί στην αναγκαιότητα κατανομής της ιλύος σε πολύ μεγαλύτερες εκτάσεις. Θα πρέπει πάντως να επισημανθεί ότι με τη διεύρυνση των δυνατοτήτων εδαφικής εφαρμογής προσφέρονται ως δυνητικοί αποδέκτες νέες εκτάσεις όπως δάση, χώροι ανάπλασης ή αναψυχής κλπ.

Ωστόσο στο τελευταίο σχέδιο εργασίας για τις ιλύες και τα βιοστερεά (2010), παρότι υιοθετείται η βασική αρχή της αποτροπής της συσσώρευσης των ρύπων στο έδαφος, εντούτοις προτείνονται οριακές τιμές για τα βαρέα μέταλλα στην ιλύ οι οποίες ταυτίζονται ουσιαστικά, πλην του μολύβδου η οποία είναι αυστηρότερη, με τα αρχικώς προβλεπόμενα όρια του σχεδίου αναθεώρησης του 2003, χωρίς ωστόσο πρόβλεψη σταδιακής μείωσης τους σε βάθος χρόνου.

Αντιστοίχως σε ό,τι αφορά στις οριακές τιμές των μετάλλων στο έδαφος, σε γενικές γραμμές υιοθετούνται οι προτάσεις τους αρχικού σχεδίου αναθεώρησης (2003) με ορισμένες τροποποιήσεις κυρίως σε ό,τι αφορά στα εδάφη με χαμηλό σχετικά pH ($5 \leq \text{pH} \leq 6$).

Οι παραπάνω διαφοροποιήσεις των οριακών συγκεντρώσεων που προτείνονται στο τελευταίο σχέδιο εργασίας (2010) σε σχέση με την αρχική σαφώς πιο αυστηρή προσέγγιση αναθεώρησης της Οδηγίας (2003), οφείλονται κατά βάση στην έλλειψη επιστημονικά τεκμηριωμένων στοιχείων για την σύνδεση της χρήσης ιλύος στη γεωργία με περιβαλλοντική υποβάθμιση ή κινδύνους για τη δημόσια υγεία. Παράλληλα καταβάλλεται μία προσπάθεια ικανοποίησης της ευρέως εφαρμοζόμενης τάσης σε εθνικό επίπεδο των κρατών μελών, υιοθέτησης αυστηρότερων κριτηρίων για την αξιοποίηση της ιλύος στην γεωργία με ταυτόχρονη εξασφάλιση της οικονομικής βιωσιμότητας σχεδίων αξιοποίησης ιλύος.

Βασικό επίσης στοιχείο διαφοροποίησης του σχεδίου εργασίας του 2010 αποτελεί η αντιμετώπιση της ιλύος από κοινού με το οργανικό κλάσμα, που προέρχεται από τα αστικά στερεά απορρίμματα και η αλλαγή στη φιλοσοφία θεσμοθέτησης κριτηρίων ποιοτικής κατάταξης των προϊόντων που προέρχονται από την σταθεροποίηση των βιοποικοδομήσιμων απορριμμάτων και της ιλύος. Σύμφωνα με τη νέα αυτή προσέγγιση προτείνεται η υιοθέτηση ενός συστήματος τριών κατηγοριών ποιότητας για τα προϊόντα επεξεργασίας βιοαποικοδομήσιμων οργανικών αποβλήτων και ιλύος.

- Η πρώτη κατηγορία θα αφορά περιπτώσεις όπου η προέλευση των προεπεξεργασμένων οργανικών αποβλήτων και η εφαρμοζόμενη επεξεργασία έχουν ως αποτέλεσμα την παραγωγή ενός προϊόντος το οποίο θα μπορεί από άποψης ποιότητας να μην θεωρείται πλέον απόβλητο (EndofWaste) και συνεπώς θα μπορεί, καλύπτοντας τις προτεινόμενες προδιαγραφές ποιότητας να χρησιμοποιηθεί για αγροτική χρήση χωρίς απαιτήσεις ελέγχου και παρακολούθησης της χρήσης του.
- Η δεύτερη κατηγορία αφορά στα οργανικά εκείνα απόβλητα και ιλύες, η σύσταση των οποίων κατά βάση δεν επιτρέπει μετά την επεξεργασία τους την τήρηση των αυστηρών ορίων της πρώτης κατηγορίας. Ωστόσο ορίζονται οι ελάχιστες εκείνες οριακές τιμές, κάτω από τις οποίες θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν στην γεωργία, αλλά υπό τις προϋποθέσεις καταλληλότητας των εδαφών και των τιθέμενων περιορισμών εφαρμογής και τις απαιτήσεις παρακολούθησης.
- Τέλος καθορίζεται μία τρίτη κατηγορία για βιοαποικοδομήσιμα στερεά, για τις περιπτώσεις εκείνες που δεν πληρούνται οι ελάχιστες οριακές τιμές της 2ης κατηγορίας, για την οποία δεν επιτρέπεται η χρήση στη γεωργία. Επιτρέπεται

ωστόσο η θεσμοθέτηση εθνικών κριτηρίων και προδιαγραφών για την εφαρμογή αυτών των υλικών σε άλλες χρήσεις όπως αποκατάσταση εδαφών ή κατασκευαστικές εφαρμογές.

Η διεύρυνση των δυνατοτήτων εδαφικής εφαρμογής προϋποθέτει και την άρση των περιορισμών που επιβάλλει το μικροβιακό φορτίο. Έτσι ενθαρρύνεται η παραγωγή υγειονοποιημένης ιλύος με υιοθέτηση κατάλληλων μεθόδων απολύμανσης (υγειονοποίησης) της ιλύος. Έτσι για πρώτη φορά, με αφορμή το Σχέδιο Οδηγίας (3rdDraft), εισάγεται ο διαχωρισμός σε προχωρημένη επεξεργασία (advancedtreatment) και συμβατική (conventionaltreatment).

Ως μέθοδοι προχωρημένης επεξεργασίας (advancedtreatment) αναφέρονται :

- Ξήρανση με θερμοκρασία της λάσπης μεγαλύτερη από 80°C και μείωση του περιεχόμενου νερού κάτω από 10%, διατηρώντας την ενεργό δραστηριότητα του νερού (wateractivity) πάνω από 0,90 κατά την πρώτη ώρα της επεξεργασίας. Η ενεργός δράση (Aw) ορίζεται ως το μέτρο διαθεσιμότητας νερού στους μικροοργανισμούς και ισούται με το 1/100 της σχετικής υγρασίας στο σωματίδιο ιλύος και όχι το περιεχόμενο νερού του συνόλου της ιλύος. Στην πράξη βέβαια είναι πολύ δύσκολο να μετρηθεί αυτή η παράμετρος και έτσι δεν είναι μία κατάλληλη παράμετρος προς καθημερινή παρακολούθηση.
- Θερμοφιλική αερόβια σταθεροποίηση σε θερμοκρασία τουλάχιστον 55°C για 20 ώρες σε κλειστή (batch) διεργασία
- Θερμοφιλική αναερόβια χώνευση σε θερμοκρασία τουλάχιστον 53°C για 20 ώρες ως κλειστή (batch) διεργασία
- Θέρμανση της λάσπης για τουλάχιστον 30 λεπτά σε 70°C και κατόπιν μεσοφιλική αναερόβια χώνευση σε θερμοκρασία 35°C με μέσο χρόνο παραμονής 12 ημερών
- Επεξεργασία με ασβέστη σε pH 12,0 ή και άνω διατηρώντας τη θερμοκρασία του μίγματος τουλάχιστον 55°C για 2 ώρες.
- Επεξεργασία με ασβέστη διατηρώντας το pH του μίγματος στο 12 ή παραπάνω για διάστημα 3 μηνών.

Κάθε μία από τις άνω προχωρημένες επεξεργασίες θα αξιολογείται ως προς μία 6log10 μείωση του επιλεγμένου παθογόνου μικροοργανισμού – δείκτη όπως *SalmonellaSenftenbergW775*. Η επεξεργασμένη λάσπη δεν θα περιέχει *Salmonellaspp* σε 50 g (υγρό βάρος) και επίσης η επεξεργασία θα επιτυγχάνει τουλάχιστον 6log10 μείωση σε *EscherichiaColi* σε λιγότερο από 5x10² CFU/g.

Ως μέθοδοι συμβατικής επεξεργασίας (conventionaltreatment) ιλύος αναφέρονται :

- Θερμοφιλική αερόβια σταθεροποίηση σε θερμοκρασία τουλάχιστον 55°C με μέσο χρόνο παραμονής 20 ημέρες.
- Θερμοφιλική αναερόβια χώνευση σε θερμοκρασία τουλάχιστον 53oC με μέσο χρόνο παραμονής 20 ημέρες.
- Προσθήκη ασβέστη ώστε το ομοιόμορφο δείγμα λάσπης και ασβέστη να έχει pH άνω του 12 αμέσως μετά την προσθήκη του ασβέστη και να παραμείνει τουλάχιστον 12 για 24 ώρες.
- Μεσοφιλική αναερόβια χώνευση σε θερμοκρασία 35oC με μέσο χρόνο παραμονής 15 ημέρες.
- Παρατεταμένος αερισμός στη θερμοκρασία του περιβάλλοντος (*).

- Ταυτόχρονη αερόβια σταθεροποίηση σε θερμοκρασία περιβάλλοντος (*).
- Αποθήκευση σε υγρή μορφή σε εξωτερική θερμοκρασία χωρίς προσθήκη ή αφαίρεση υλικού.

(*) Ο ελάχιστος χρόνος της επεξεργασίας θα ορισθεί από τη διαχειριστική και υπεύθυνη αρχή λαμβάνοντας υπόψη τις κρατούσες κλιματολογικές συνθήκες στην περιοχή του έργου.

Οι συμβατικές μέθοδοι επεξεργασίας θα πρέπει να επιτυγχάνουν τουλάχιστον 2 log10 μείωση σε όρους *EscherichiaColi*.

Στον Πίνακα 9 συνοψίζονται οι δυνατότητες και περιορισμοί χρήσης για τις δύο κατηγορίες υγειονομοποιημένης ιλύος.

Πίνακας 9 Χρήσεις ιλύος ανάλογα με το βαθμό υγειονομοποίησης

Προορισμός προϊόντος	Προχωρημένη επεξεργασία	Συμβατική επεξεργασία
Βοσκότοποι	NAI	NAI, με βαθιά εισχώρηση (deepinjection) και όχι βόσκηση τις επόμενες 6 εβδομάδες
Φυτά για την τροφή ζώων (π.χ. τριφύλλι κ.ά) (Foragecrops)	NAI	NAI, όχι συγκομιδή τις επόμενες 6 εβδομάδες
Άγρονη γή	NAI	NAI, με βαθιά εισχώρηση (deepinjection) ή άμεση όργωση
Φρούτα και λαχανικά σε επαφή με το έδαφος	NAI	ΟΧΙ, όχι συγκομιδή επί 12 μήνες μετά την εφαρμογή
Φρούτα και λαχανικά σε επαφή με το έδαφος που καταναλώνονται ωμά	NAI	ΟΧΙ, όχι συγκομιδή επί 30 μήνες μετά την εφαρμογή
Οπωρώνες, αμπέλια, δενδρώδεις καλλιέργειες, αναδασώσεις	NAI	NAI, με βαθιά εισχώρηση (deepinjection) και απαγόρευση πρόσβασης κοινού για 10 μήνες μετά την εφαρμογή
Πάρκα, χώροι πρασίνου, κήποι αστικών περιοχών όπου υπάρχει πρόσβαση κοινού	NAI, μόνο καλά και σταθεροποιημένη ελεύθερη οσμών	ΟΧΙ
Δάση*	ΟΧΙ	ΟΧΙ
Ανάκτηση γής	NAI	NAI, απαγόρευση πρόσβασης κοινού για 10 μήνες μετά την εφαρμογή

* Ορισμός δάσους κατά το Σχέδιο Οδηγίας είναι η έκταση με κάλυψη στέματος δένδρων άνω του 20%. Εκτάσεις με δένδρα άνω των 7,0 m ικανά για την παραγωγή ξύλου.

Στο σημείο αυτό θα πρέπει να επισημανθεί ότι η προσέγγιση σε ότι αφορά στις προδιαγραφές υγειονομοποίησης της ιλύος και των βιοστερεών στο σχέδιο εργασίας του 2010

διαφοροποιείται ελαφρώς από την παραπάνω φιλοσοφία, καθώς οι δυνατότητες χρήσης των υλικών αυτών δεν κατηγοριοποιούνται ως προς το βαθμό υγειονομοποίησής τους, αλλά κατά βάση ως προς την περιεκτικότητα σε βαρέα μέταλλα και τα χαρακτηριστικά προέλευσής τους (κυρίως σε ότι αφορά το οργανικό κλάσμα από ΑΣΑ). Αυτό έχει ως αποτέλεσμα την ηπιότερη περιγραφή προδιαγραφών υγειονομοποίησης με κύριο στόχο την επίτευξη ενός επιθυμητού βαθμού μείωσης των παθογόνων μικροοργανισμών. Σύμφωνα με τον στόχο αυτό η επεξεργασμένη ιλύς δεν θα πρέπει να περιέχει *Salmonella* σε 25-50 g (υγρό βάρος) και επίσης η επεξεργασία θα επιτυγχάνει μείωση σε *Escherichia Coli* σε λιγότερο από 5×10^5 CFU/g. Οι εν λόγω στόχοι δεν συνδέονται άμεσα με πρότυπες μεθόδους επεξεργασίας, παρά μόνο με την μέθοδο της κομποστοποίησης, γεγονός που αποδίδεται στην ενιαία προσέγγιση που επιχειρείται για την ιλύ και τα οργανικά υλικά των ΑΣΑ. Ειδικότερα σε ότι αφορά στην κομποστοποίηση, τίθενται οι εξής ελάχιστες προδιαγραφές:

- Κομποστοποίηση σε σειράδια όπου θα πρέπει να εξασφαλίζεται ότι στο μίγμα διατηρείται θερμοκρασία τουλάχιστον 55 °C για τουλάχιστον τέσσερις ώρες μεταξύ διαδοχικών αναμοχλεύσεων με τρεις τουλάχιστον αναμοχλεύσεις.
- Κομποστοποίηση σε αντιδραστήρα όπου θα πρέπει να εξασφαλίζεται ότι στο μίγμα διατηρείται θερμοκρασία τουλάχιστον 55 °C για τουλάχιστον τέσσερις ώρες

Επιπρόσθετα τίθενται κριτήρια ως προς την σταθεροποίηση της ιλύος, η οποία θα μπορεί να ελέγχεται επί τη βάση του επιταχυνόμενου ποσοστού μείωσης των οργανικών στερεών (>38% μείωση VS) ή του OUR το οποίο προτείνεται να είναι μικρότερο από 1.5 mg/h/gTS.

Στα πλαίσια εκσυγχρονισμού και επέκτασης του θεσμικού πλαισίου στην Ελλάδα για την αξιοποίηση της ιλύος που παράγεται στους βιολογικούς καθαρισμούς, έχει προταθεί η τροποποίηση της ισχύουσας σχετικής νομοθεσίας (ΚΥΑ 80568/4225/1991 (Β'641), με σαφή στόχο την σύγκλιση με την παραπάνω περιγραφείσα ευρωπαϊκή τάση αυστηροποίησης των όρων και προϋποθέσεων για την εφαρμογή της ιλύος στην γεωργία.

Συγκεκριμένα, με το προτεινόμενο σχέδιο «Μέτρα, όροι και διαδικασίες για τη χρησιμοποίηση της ιλύος που προέρχεται από επεξεργασία οικιακών και αστικών λυμάτων καθώς και ορισμένων υγρών αποβλήτων, σε συμμόρφωση προς τις διατάξεις της οδηγίας 86/278/ΕΟΚ του συμβουλίου των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων» επιχειρούνται τα εξής:

1. Επέκταση του πεδίου εφαρμογής του υφιστάμενου θεσμικού πλαισίου πέραν της γεωργίας, παρέχοντας τη δυνατότητα αξιοποίησης της ιλύος και στη δασοκομία, στο αστικό και περιαστικό πράσινο και στις αναπλάσεις χώρων.
2. Δημιουργία δύο κατηγοριών επεξεργασμένης ιλύος με συγκεκριμένες προϋποθέσεις επεξεργασίας και τρόπων χρησιμοποίησης για κάθε κατηγορία.
3. Υιοθέτηση αυστηρών και ολοκληρωμένων προτύπων, με βάση την πρόσφατη ελληνική και διεθνή εμπειρία και γνώση και την εξέλιξη της τεχνολογίας.
4. Ρύθμιση θεμάτων σχετικών με τον καταμερισμό ευθυνών και τις απαιτούμενες αδειοδοτήσεις, σε συνάφεια με τον εκσυγχρονισμό του περιβαλλοντικού νομοθετικού πλαισίου.

Οι βασικές προδιαγραφές του προτεινόμενου σχεδίου αναθεώρησης της ΚΥΑ 80568 συνοψίζονται στους πίνακες 10 έως 13, που ακολουθούν.

Πίνακας 10 Μέγιστες επιτρεπόμενες συγκεντρώσεις μετάλλων στην ιλύ για εδαφική εφαρμογή (Σχέδιο αναθεώρησης της ΚΥΑ 80568)

Μέταλλο	Μέγιστη επιτρεπόμενη συγκέντρωση (mg/kg ξηράς ουσίας)
---------	--

Cd	5
Cr(ολικό)	500
Cu	800
Hg	5
Ni	200
Pb	500
Zn	2500

Πίνακας 11 Μέγιστες επιτρεπόμενες συγκεντρώσεις μετάλλων στο έδαφος ώστε να επιτρέπεται εδαφική διάθεση ιλύος. Δεν επιτρέπεται η εδαφική διάθεση σε εδάφη με τιμές pH μικρότερες του 5 (Σχέδιο αναθεώρησης της ΚΥΑ 80568)

pH εδάφους	$5 \leq \text{pH} \leq 6$	$6 \leq \text{pH} \leq 7$	$\text{pH} \geq 7$
Μέταλλο	mg/kg ξηράς ουσίας		
Cd	0,5	1	1,5
Cr (ολικό)	50	75	100
Cu	40	50	100
Hg	0,2	0,5	1
Ni	30	50	70
Pb	50	70	100
Zn	100	150	200

Πίνακας 12 Μέγιστες επιτρεπόμενες φορτίσεις μετάλλων στο έδαφος από την εδαφική διάθεση ιλύος (Σχέδιο αναθεώρησης της ΚΥΑ 80568)

Μέταλλο	kg/ha/έτος
Cd	0,015
Cr (ολικό)	3
Cu	3
Hg	0,01
Ni	0,75
Pb	1
Zn	7,5

Πίνακας 13 Μέγιστες επιτρεπόμενες συγκεντρώσεις οργανικών ουσιών στην ιλύ για εδαφική εφαρμογή

Οργανική	Μέγιστη επιτρεπόμενη
----------	----------------------

ένωση	συγκέντρωση (mg/kg ξηράς ουσίας)
AOX1	500
PCB2	0,8
Διοξίνες	(ng TE4/kg ξηράς ουσίας)
PCDD/F3	100

1. Άθροισμα αλογονομένων οργανικών ενώσεων

2. Άθροισμα των πολυχλωριωμένων διφαινυλίων υπ. αριθμ. 28, 52, 101, 118, 138, 153, 180

3. Πολυχλωριωμένες διβενζοδιοξίνες/διβενζοφουράνια

4. Ισοδύναμη τοξικότητα

Από τα παραπάνω γίνεται σαφές ότι το εθνικό θεσμικό πλαίσιο για την αξιοποίηση της ιλύος στην γεωργία κινείται προς την κατεύθυνση της αυστηροποίησης των μέχρι σήμερα ισχυουσών προδιαγραφών και υιοθετεί πλήρως την αρχή «μηδενικής συσσώρευσης» σε εναρμόνιση των γενικότερων ευρωπαϊκών τάσεων.

Θα πρέπει να επισημανθεί δε, σε ό,τι αφορά στα βαρέα μέταλλα ότι οι προτεινόμενες οριακές τιμές στις περισσότερες των περιπτώσεων (εκτός μολύβδου και ψευδαργύρου) είναι χαμηλότερες από τις προτεινόμενες οριακές τιμές στο σχέδιο εργασίας του 2010. Για τις μικροοργανικές ενώσεις, ως ιδιαίτερης σημασίας αξιολογούνται οι AOX, PCB και PCDD/F, για τις οποίες προτείνονται οριακές τιμές ανάλογες του σχεδίου εργασίας του 2003.

Επίσης θα πρέπει να επισημανθεί ότι η φιλοσοφία της προτεινόμενης αναθεώρησης της ΚΥΑ ακολουθεί την αρχή κατηγοριοποίησης της ιλύος ως προς τον βαθμό της επιταχυνόμενης υγειονομοποίησης σε δύο κατηγορίες (συμβατική και προχωρημένη) με αντίστοιχες δυνατότητες και περιορισμούς αξιοποίησης, σε αντίθεση με την προωθούμενη προσέγγιση του πρόσφατου σχεδίου εργασίας για τις ιλύες και τα βιοοστερεά (2010), όπου ο βασικός διαχωρισμός αφορά κυρίως στα βαρέα μέταλλα και όχι στο βαθμό υγειονομοποίησης, ο οποίος ωστόσο θα πρέπει να εξασφαλίζεται σε κάθε περίπτωση.

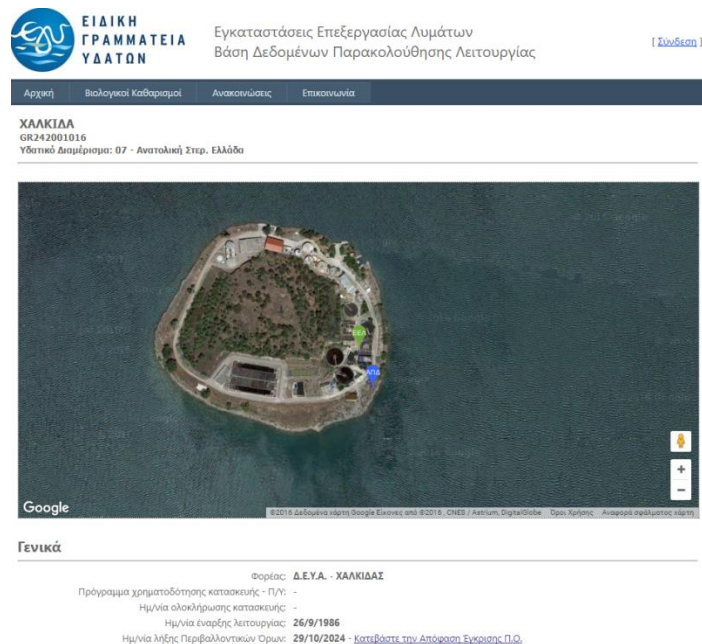
Χαρακτηριστικά ιλύος παραγόμενης στο κέντρο λυμάτων Χαλκίδας

Σύντομη περιγραφή των έργων επεξεργασίας ιλύος του Κέντρου Λυμάτων Χαλκίδας (ΚΛΧ) – Παραγόμενες ποσότητες

Η εγκατάσταση επεξεργασίας λυμάτων και βοθρολυμάτων του Δήμου Χαλκιδέων (Κέντρο Λυμάτων Χαλκίδας - ΚΛΧ) έχει κατασκευασθεί και λειτουργεί επί της Νησίδας Πασά του Νότιου Ευβοϊκού Κόλπου, η οποία απέχει 400 m από την Ευβοϊκή Ακτή, καθώς και επί της Ευβοϊκής Ακτής, ανατολικά της νέας γέφυρας που συνδέει την Εύβοια με την Στερεά Ελλάδα, στην περιοχή «Μπαταριά». Η κύρια επεξεργασία των αστικών λυμάτων και βοθρολυμάτων γίνεται στις εγκαταστάσεις επεξεργασίας που βρίσκονται επί της Νησίδας

Πασά καταλαμβάνοντας έκταση 35 στρεμμάτων περίπου, ενώ εντός γηπέδου 20 στρεμμάτων περίπου επί της Ευβοϊκής Ακτής έχουν κατασκευαστεί και λειτουργούν οι εγκαταστάσεις υποδοχής, προεπεξεργασίας, εξισορρόπησης και μεταφοράς στη νησίδα των αστικών λυμάτων και βοθρολυμάτων.

Η πρόσβαση στο γήπεδο της Ευβοϊκής Ακτής γίνεται από ασφαλτοστρωμένο δρόμο διπλής κατεύθυνσης, ενώ εσωτερικά στο γήπεδο του ΚΛΧ λειτουργεί δίκτυο δρόμων πλάτους τουλάχιστον 4,5 μέτρων. Οι θαλάσσιες μεταφορές από και προς τη νησίδα εξυπηρετούνται από δύο ράμπες στην ακτή και δύο στην νησίδα (μία κύρια και μία εφεδρική).



Εικόνα 1: Άποψη Κέντρου Επεξεργασίας Λυμάτων του Δήμου Χαλκίδας (Πηγή: <http://astikalimata.ypeka.gr/Services/Pages/View.aspx?xuwcode=GR242001016>)

Σήμερα το Κέντρο Επεξεργασίας Λυμάτων του Δήμου Χαλκίδας έχει δυναμικότητα 111.600 ισοδυνάμων κατοίκων (λύματα και βοθρολύματα) και μέση ημερήσια παροχή 14850 m³/d και περιλαμβάνει:

1. Το ΚΛΧ-1 το οποίο αποτελείται από δύο γραμμές επεξεργασίας λυμάτων και εξυπηρετεί στην παρούσα φάση 75.000 Ι.Κ. Το ΚΛΧ-1 δέχεται το σύνολο της παροχής των βοθρολυμάτων και τμήμα της παροχής των αστικών λυμάτων. Η επεξεργασία περιλαμβάνει προεπεξεργασία αστικών (κοινή για το ΚΛΧ-1 και το ΔΚΛΧ), προεπεξεργασίαβοθρολυμάτων, πρωτοβάθμια καθίζηση, βιολογική επεξεργασία με απομάκρυνση φωσφόρου και αζώτου, δευτεροβάθμια καθίζηση απολύμανση και διάθεση μέσω του υποθαλάσσιου αγωγού , ενώ τμήμα της παροχής οδηγείται στη μονάδα τριτοβάθμιας επεξεργασίας. Η μονάδα επεξεργασίας της ιλύος περιλαμβάνει βαρυτική πάχυνση και αναερόβια χώνευση και μηχανική αφυδάτωση της ιλύος.
2. Το Διαδημοτικό ΚΛΧ (ΔΚΛΧ) το οποίο αποτελείται από μία γραμμή επεξεργασίας με δυναμικότητα σχεδιασμού 36.600 Ι.Κ με πρόβλεψη για επέκταση στο μέλλον με μία δεύτερη όμοια γραμμή. Το ΔΚΛΧ δέχεται τα προεπεξεργασμένα αστικά λύματα από την κοινή μονάδα προεπεξεργασίας και περιλαμβάνει πρωτοβάθμια καθίζηση σε ορθογωνική δεξαμενή, φρεάτιο μερισμού λυμάτων προς τις δύο υφιστάμενες γραμμές βιολογικής επεξεργασίας, έκαστη αποτελούμενη από αναερόβια, αερόβια και ανοξική ζώνη χημική αποφωσφόρωση, δευτεροβάθμια καθίζηση και απολύμανση και διάθεση μέσω του υποθαλάσσιου αγωγού. Η επεξεργασία της ιλύος περιλαμβάνει μηχανική

πάχυνση πρωτοβάθμιας και περίσσειας ιλύος, αναερόβια χώνευση και μηχανική αφυδάτωση.

Η συνολική δυναμικότητα των εγκαταστάσεων σύμφωνα με την ΥΑ 175785/29.10.2014 ανέρχεται σε 111.600 ι.κ. (14.850 m³/d) και προβλέπεται η αύξησή της σε 148.200 ι.κ. (20.350m³/d) κατά τη τελική φάση των εγκαταστάσεων. Με βάση τα στοιχεία σχεδιασμού των εγκαταστάσεων η μέση ετήσια παραγωγή αφυδατωμένης ιλύος συγκέντρωσης στερεών 20% είναι 5.000 τν/ έτος και προβλέπεται η αύξησή της σε 6500 τν/έτος κατά τη τελική φάση των εγκαταστάσεων.

Στις παρούσες συνθήκες οι εγκαταστάσεις λειτουργούν με φορτίο χαμηλότερο του φορτίου σχεδιασμού και η ετήσια παραγόμενη ποσότητα αφυδατωμένης ιλύος είναι της τάξης των 4000 tn ανά έτος.

Στην εγκατάσταση επεξεργασίας υλοποιείται πρόγραμμα αναβάθμισης του εξοπλισμού και έχει αντικατασταθεί ο εξοπλισμός αφυδάτωσης με ταινιοφιλτρόπρεσσα υψηλής πίεσης και επιτυγχάνεται συγκέντρωση στερεών στην αφυδατωμένη ιλύς 20%

Με βάση τα ανωτέρω για τις ανάγκες της παρούσας έκθεσης λαμβάνονται τα ποσοτικά χαρακτηριστικά του Πίνακα 14.

Πίνακας 14 Ποσοτικά χαρακτηριστικά παραγόμενης ιλύος στο ΚΛΧ

Παράμετρος	Μονάδα	Τιμή (Παρούσα φάση)	Τιμή (Τελική φάση)
Παραγόμενη αφυδατωμένη ιλύς	Τόνοι / έτος	4000	6500
Παραγόμενη αφυδατωμένη ιλύς (για εξαήμερη λειτουργία της μονάδας αφυδάτωσης ανά εβδομάδα)	Τόνοι / ημέρα	12,8	20,8
Ολικά στερεά αφυδατωμένης ιλύος	%	20	20

Ποιοτικά Χαρακτηριστικά Παραγόμενης Ιλύος

Σύμφωνα με αποτελέσματα εργαστηριακών αναλύσεων που πραγματοποιήθηκαν από το ΕΥΤ (2002) στο πλαίσιο μιας ευρύτερης έρευνας σχετικά με τα χαρακτηριστικά της παραγόμενης ιλύος σε διάφορες ΕΕΛ, η περιεκτικότητα της ιλύος από το ΚΛΧ σε φώσφορο βρίσκεται σε επίπεδα παρόμοια με αυτά των ιλύων που προέρχονται από άλλες ΕΕΛ που επεξεργάζονται αστικά λύματα και είναι της τάξης του 3,8 %TS, ενώ η αντίστοιχη περιεκτικότητα σε άζωτο είναι της τάξης του 5,2% TS (Πίνακας 15), χαμηλότερη από τον μέσο όρο όλων των ΕΕΛ.

Πίνακας 15 Ποιοτικά χαρακτηριστικά ιλύων από ΕΕΛ στην Ελλάδα

																						Οριακές τιμές συγκέντρωσης βαρέων μετάλλων στην ιλύ					
		Πρέβεζα	Κέρκυρα	Χαλκίδα	Χανιά	Χίος	Ιωάννινα	Ηράκλειο	Καλαμάτα	Καρδίτσα	Καστοριά	Καβάλα	Κως	Λαμία		Λειβαδιά	Αθήνα-Μεταμόρφωση	Αθήνα - Ψυττάλεια	Ρέθυμνο	Ρόδος	Θεσσαλονίκη		Βέροια	Μ.Ο. ΕΕΛ	ΕΥ 86/278	ΕΥ proposal (3rd draft)	US EPA (PCL)
Χαρακτηριστικά ΕΕΛ																											
Είδος επεξεργασίας		PDN	OD	C	CAS	PDN	SA	CAS	C	OD	SA	BDN	BDP	C	PDN	CAS	Pr	OD	CAS	SA	CAS						
Δυνμικότητα (x 1000 p.e.)		25	70	73	80	40	105	164	60	36	42.6	80	20	67	30	700	3500	60	120	160	70						
Οργανική φόρτιση		L	L	L	M	L	M	M	L	L	L	L	L	L	L	M	-	L	M	M	M						
Επεξεργασία ιλύος		AerSt	AerSt	AnD	AnD	AerSt	AnD	AerSt	AerSt	AerSt	AerSt	AerSt	AerSt	AerSt	AerSt	AnD	AnD	AerSt	AerSt	AnD	AerSt						
Φυσικοχημικά																											
N	%TS	4.7	6.4	5.2	5.7	11.0	10.6	5.2	7.2	4.9	5.9	12.6	8.1	10.6	6.7	2.4		8.7	10.2	9.9	10.0						
P	%TS	1.5	2.5	3.5	2.0	8.8	7.8	1.7	4.5	0.9	2.3	7.9	2.1	2.9	5.6	1.5		4.3	5.4	2.0	4.3						
TS	%	17	15.5	18.5	22.6	15.8	18.8	18.4	18.1	49.9	45.5	14.0	34.1	18.9	22.9			15.7	17.5	23.9	16.7						
VS	%TS	63	72	54.4	55.5	69.9	51.0	68.9	59.8	37.2	50.9	74.7	30.0	58.6	50.5			57.0	64.3	45.4	57.1						
Βαρέα μέταλλα																											
Ni	mg/KgDS	38	40	89	35	77	65	53	34	108	55	20	30	72	142	160	228	41	91	40	59	74	300-400	300	420		
Zn	mg/KgDS	654	1060	2595	2307	618	2380	1323	1857	1970	3448	1078	633	1332	1981	1200	4140	1990	1111	1049	1908	1732	2500-4000	2500	2800		
Cr	mg/KgDS	87	33	97	36	69	31	29	34	69	55	21	67	98	123	390	981	33	95	28	60	122	-	1000	1200		
Cd	mg/KgDS	0.9	1.1	2.2	2.3	2.3	4.1	3.2	3.0	2.4	2.5	1.9	3.2	2.9	3.2	0.8	1.6	2.4	3.8	2.8	2.8	2.5	20-40	10	39		
Cu	mg/KgDS	156	225	203	223	216	149	237	117	193	211	76	333	236	167	580	327	146	313	126	103	217	1000-1750	1000	1500		
Pb	mg/KgDS	67	89	214	196	124	223	159	116	159	114	83	169	125	189	450	264	105	267	111	55	164	750-1200	750	300		

C Carrousel
CAS Συμβατική ενεργός ιλύς
PDN Προαπονιτροποίηση
SA Επιφανειακός αερισμός
OD Οξειδωτική τάφος

BDN Biotenipho
BDP Biotenitro
Pr Πρωτοβάθμια επεξεργασία

L Χαμηλή <0,20 kg BOD/kg SS-d
M Μέση 0,20 - 0,60 kg BOD/kg SS-d
AnD Αναερόβιος χωνευτής
AerSt Αερόβια σταθεροποίηση

Ωστόσο με βάση πιο πρόσφατες μετρήσεις του 2015, η περιεκτικότητα σε άζωτο παραμένει σταθερή, με αισθητή ωστόσο μείωση της περιεκτικότητας σε φώσφορο, περίπου στο 1/10, τιμή η οποία είναι χαμηλή. Λαμβάνοντας υπόψη τη μεγάλη διαφορά μεταξύ των δύο μετρήσεων προτείνεται η διενέργεια μιας επαναληπτικής μέτρησης προς επιβεβαίωση ή μη των παρατηρήσεων του 2015.

Για τους σκοπούς της παρούσας έκθεσης, λαμβάνεται η περιεκτικότητα σε θρεπτικά του 2002 και εκτιμάται ότι η ετήσια λιπαντική ικανότητα της παραγόμενης ύλης για την ετήσια ποσότητα αφυδατωμένης ύλης ίση με 1000 tnDS, ανέρχεται σε 50 tn N/έτος και 35 tn P/έτος. Για τη μελλοντικά παραγόμενη ποσότητα ύλης (6500 tn/έτος ή 1300 tnDS/έτος) οι ποσότητες αυτές αυξάνονται σε 65 tn N/έτος και 45,5 tn P/έτος.

Σε ό,τι αφορά στη περιεκτικότητα της ύλης σε βαρέα μέταλλα, υπάρχουν διαθέσιμες μετρήσεις από τις οποίες προκύπτει ότι οι συγκεντρώσεις των βαρέων μετάλλων μειώνονται διαχρονικά (Πίνακας 16) και σε κάθε περίπτωση είναι σε συμφωνία με τα προδιαγραφόμενα όρια της ΥΑ 175785/29.10.2014.

Πίνακας 16 Περιεκτικότητα βαρέων μετάλλων στην ύλη που παράγεται στο ΚΛΧ

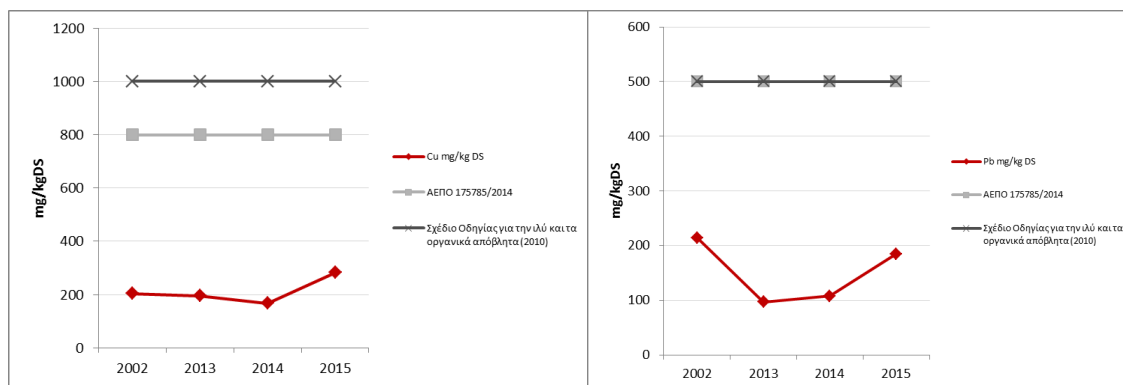
	Cu	Pb	Ni	Zn	Cd	Cr	Hg
	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
	DS	DS	DS	DS	DS	DS	DS
ΚΥΑ 80568/91	1000-1750	750-1200	300-400	2500-4000	20-40	510 (*)	26-25
Σχέδιο Οδηγίας για την ύλη και τα οργανικά απόβλητα (2010)	1000	500	300	2500	10	1000	10
Προτεινόμενα όρια (Annex III 3rd draft) – έτος στόχος 2015	1000	750	300	2500	10	1000	10
ΥΑ 175785/2014	800	500	200	2500	5	500	5
Μέσος όρος ΕΕΛ, 2002	217	164	74	1732	2.5	122	-
Χαλκίδα 2002	203	214	89	2595	2.2	97	-
Χαλκίδα 2013	195	97	38	1467	4.3	80	nd
Χαλκίδα	167	108	42	1394	1.8	75	nd

2014

Χαλκίδα	283	185	88	1025	1.1	143	2
2015							

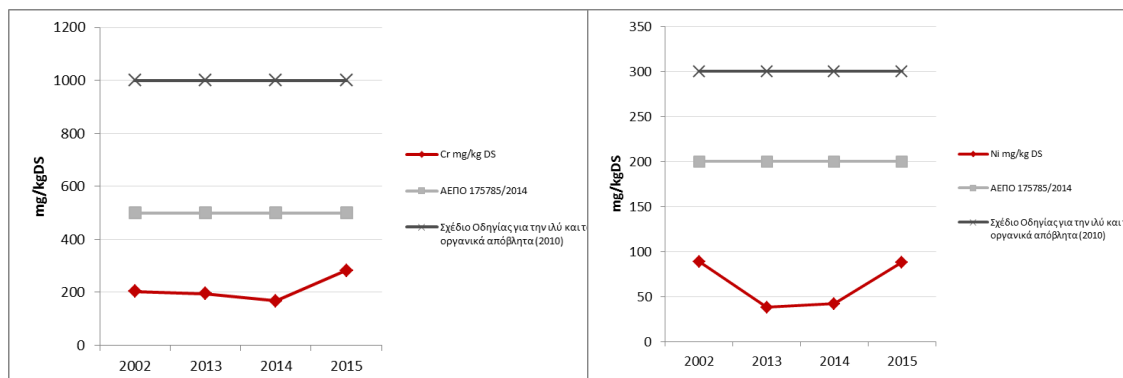
(*) Μόνο στην ΚΥΑ 80568/4225/91

Στα ακόλουθα διαγράμματα παρουσιάζονται τα αποτελέσματα των μετρήσεων των συγκεντρώσεων των βαρέων μετάλλων στην αφυδατωμένη ιλύ σε σχέση με τα αντίστοιχα όρια της ΥΑ 175785/2014, και των προτεινόμενων τιμών στο σχέδιο Οδηγίας για την ιλύ και τα οργανικά απόβλητα σχετικά με την χρήση της ιλύος στη γεωργία. Σημειώνεται ότι στην ΥΑ 175785/29.10.2014 και ειδικότερα στο Κεφάλαιο 3.3 αυτής καθορίζονται οι οριακές τιμές συγκέντρωσης βαρέων μετάλλων και ορισμένων οργανικών ουσιών στην ιλύ που πρόκειται να χρησιμοποιηθεί στη γεωργία, στη δασοπονία ή την αποκατάσταση του εδάφους. Οι τιμές αυτές αφορούν σε μέγιστες επιτρεπόμενες συγκεντρώσεις μετάλλων στην ιλύ και Μέγιστες επιτρεπόμενες συγκεντρώσεις οργανικών ουσιών στην ιλύ και είναι σε συμφωνία με τις τιμές των Πινάκων 10 και 13, αντίστοιχα.



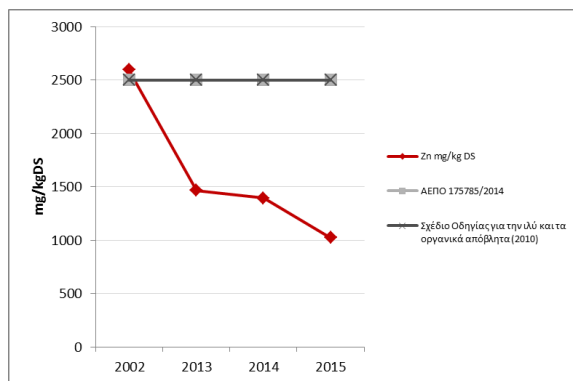
Σχήμα 2: Συγκεντρώσεις χαλκού στην αφυδατωμένη ιλύ

Σχήμα 3: Συγκεντρώσεις μολύβδου στην αφυδατωμένη ιλύ

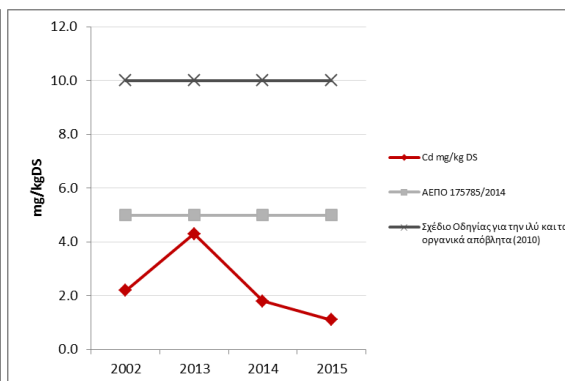


Σχήμα 4: Συγκεντρώσεις ολικού χρωμίου στην αφυδατωμένη ιλύ

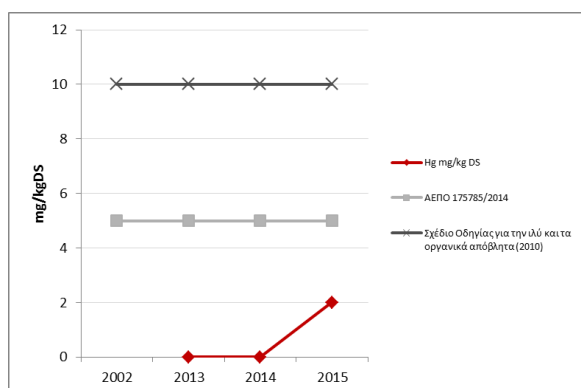
Σχήμα 5: Συγκεντρώσεις νικελίου στην αφυδατωμένη ιλύ



Σχήμα 6: Συγκεντρώσεις ψευδαργύρου στην αφυδατωμένη ιλύ



Σχήμα 7: Συγκεντρώσεις καδμίου στην αφυδατωμένη ιλύ



Σχήμα 8: Συγκεντρώσεις υδραργύρου στην αφυδατωμένη ιλύ

Σε ότι αφορά ειδικότερους μικροοργανισμούς, δεν υπάρχουν διαθέσιμα στοιχεία προς αξιολόγηση και προτείνεται η διενέργεια των σχετικών αναλύσεων ώστε να πιστοποιηθεί η καταλληλότητα της ιλύος σε σχέση με τα αναφερόμενα στην ΥΑ 175785/2014.

Με βάση τις παραμέτρους που μετρήθηκαν, η ιλύς που παράγεται στο Κέντρο Λυμάτων Χαλκίδας χαρακτηρίζεται από ικανοποιητική λιπαντική αξία και ιδιαίτερα ικανοποιητικά ποιοτικά χαρακτηριστικά που βρίσκονται εντός των ορίων που θέτουν η υπό αναθεώρηση ΚΥΑ 80568/91 και το σχέδιο Οδηγίας Ε.Ε. για την ιλύ και τα οργανικά απόβλητα για διάθεση της ιλύος στη γεωργία, καθώς και η ΥΑ 175785/2014.

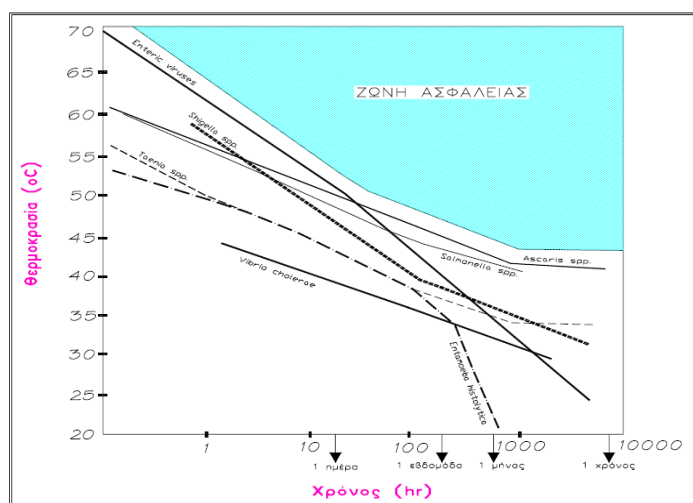
Συμπληρωματικά των ανωτέρω σημειώνεται ότι σε εθνικό επίπεδο οι όροι σύμφωνα με τους οποίους είναι δυνατή η χρήση της ιλύος ως εδαφοβελτιωτικό ορίζονται στην Υπουργική Απόφαση 80568/4225/91, η οποία αποτελεί την εναρμόνιση της Εθνικής Νομοθεσίας με την Οδηγία 86/278/ΕΟΚ. Όπως έχει ήδη αναφερθεί η ισχύουσα νομοθεσία θέτει όρια για συγκεντρώσεις βαρέων μετάλλων στην ιλύ, αλλά και στα εδάφη που εφαρμόζεται αυτή, αλλά δεν θέτει κάποιο συγκεκριμένο όριο ή προϋπόθεση ως προς την μείωση των παθογόνων μικροοργανισμών. Το γεγονός αυτό δημιουργεί την αναγκαιότητα για πρόσθετους περιορισμούς και απαγορεύσεις και ταυτόχρονα περιορίζει την εδαφική εφαρμογή της ιλύος μόνο σε ορισμένες γεωργικές δραστηριότητες, αποκλείοντας την ευρύτερη εδαφική αξιοποίηση σε περιοχές με σχετικά συχνή πρόσβαση κοινού (δάση, άλση, χώρους αναψυχής κλπ.).

Στα κείμενα εργασίας για αναθεώρηση της παραπάνω αναφερόμενης Οδηγίας που έχουν δημοσιευτεί, τίθενται συγκεκριμένες προϋποθέσεις ως προς την μείωση των παθογόνων

και την υγειονομοποίηση της ιλύος, προκειμένου αυτή να εφαρμοστεί σε εδαφικές χρήσεις, οι οποίες όμως διαφέρουν από κείμενο σε κείμενο, καθώς δεν υπάρχει μια κοινά αποδεκτή θέση ακόμη στα πλαίσια της Ε.Ε. Στο τελευταίο κείμενο εργασίας (Σχέδιο Οδηγίας 3rd Draft) εισάγεται ο διαχωρισμός σε προχωρημένη επεξεργασία (advanced treatment) και συμβατική (conventional treatment) και υιοθετούνται απαιτήσεις παρόμοιες με της USEPA για τον χαρακτηρισμό της ιλύος ως CLASS A, δηλαδή απουσία της *Salmonella* spp σε 50 g (υγρό βάρος) και τουλάχιστον 6log10 μείωση σε *E. Coli* με τελικές συγκεντρώσεις μικρότερες 500 CFU/g. Η εδαφική χρήση της ιλύος στις ΗΠΑ καθορίζεται με βάσει τις απαιτήσεις του 40 CFR 503 της USEPA. Σύμφωνα με αυτές, οι επεξεργασμένες ιλύς που χρησιμοποιούνται ως εδαφοβελτιωτικά χωρίζονται ανάλογα με τον βαθμό υγειονομοποίησης τους σε CLASS A και CLASS B. Στη συνέχεια παρουσιάζονται οι προϋποθέσεις που πρέπει να πληρεί η επεξεργασμένη ιλύς ως προς τις συγκεντρώσεις παθογόνων μικροοργανισμών για να χαρακτηριστεί CLASS A, δηλαδή ως υψηλής ποιότητας προϊόν που χρησιμοποιείται χωρίς περιορισμούς ως εδαφοβελτιωτικό.

Παράμετρος	Τιμή
Fecal coliforms	<1000 MPN/g totalsolids
Salmonella sp.	<3 MPN/ g totalsolids

Γενικά, η επιβίωση των παθογόνων μικροοργανισμών εξαρτάται από πολλούς παράγοντες, όπως η θερμοκρασία, οι επικρατούσες ανταγωνιστικές συνθήκες, καθώς επίσης και τα χαρακτηριστικά των ειδών τους. Τα παθογόνα βακτήρια αδρανοποιούνται με την έκθεσή τους στη θερμότητα. Για να είναι αποτελεσματική και σχετικά γρήγορη η έκθεσή τους, θα πρέπει να πραγματοποιείται σε θερμοκρασίες μεγαλύτερες από τη βέλτιστη θερμοκρασία ανάπτυξής τους. Η διάρκεια έκθεσης εξαρτάται από τη θερμοκρασία και από τα είδη των οργανισμών. Στο διάγραμμα που ακολουθεί παρουσιάζεται η σχέση μεταξύ χρόνου έκθεσης σε συγκεκριμένη θερμοκρασία και εξάλειψης μικροοργανισμών.



Σχήμα 9 Έκθεση της ιλύος σε θερμοκρασία για την επίτευξη ιλύος απαλλαγμένης από παθογόνους μικροοργανισμούς (Πηγή: Strauch, 1998).

ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΕΣ ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΕΣ ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗΣ ΤΗΣ ΙΛΥΟΣ

Στην παρούσα φάση η παραγόμενη από το Κέντρο Λυμάτων Χαλκίδας ιλύς διατίθεται σε αδειοδοτημένο χώρο παραγωγής compost. Ωστόσο πέραν από τη συνήθη αυτή πρακτική στον Ελλαδικό χώρο, άλλες δυνατότητες διαχείρισης και αξιοποίησης της ιλύος, έπειτα από κατάλληλη επεξεργασία, αφορούν στη γεωργία, στη δασοπονία και στην αποκατάσταση

του τοπίου και του εδάφους. Επιπλέον, η ιλύς προσφέρεται και για ενεργειακή αξιοποίηση, ως εναλλακτικού καυσίμου στην βιομηχανία, σε θερμοηλεκτρικά εργοστάσια κ.α.

Οι παραπάνω εναλλακτικές δυνατότητες διαχείρισης ιλύος, οι όροι και οι προϋποθέσεις εφαρμογής τους εξετάζονται στη συνέχεια για την περίπτωση του Κέντρου Λυμάτων Χαλκίδας.

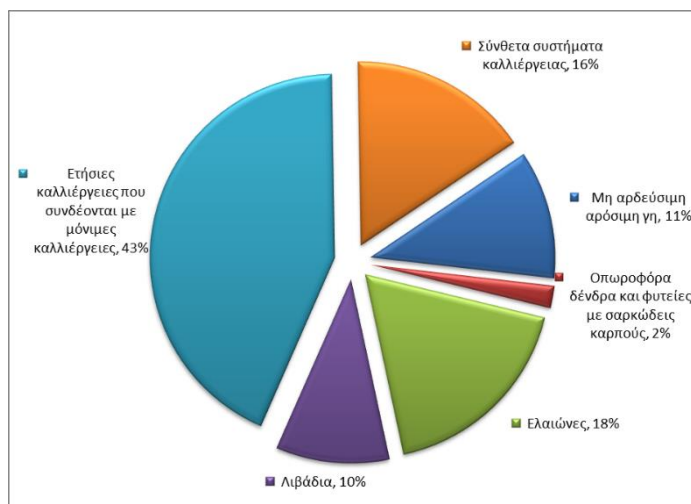
Αξιοποίηση στην γεωργία

Όπως περιγράφεται και στον Εθνικό Σχεδιασμό Διαχείρισης Ιλύος (ΕΣΔΙ), «Η έλλειψη επιτόπιων δυνατοτήτων ενεργειακής αξιοποίησης – και δευτερευόντως η ανεπαρκής υποδομή σε ΧΥΤΑ – προσανατολίζουν στην κατά προτεραιότητα αξιοποίηση της ιλύος σε βοσκοτόπια και σε γεωργικές χρήσεις».

Η αγρονομική αξία της ιλύος είναι ευρέως αναγνωρισμένη, καθιστώντας τη χρήση της στη γεωργία από προϋποθέσεις, ιδιαίτερα ελκυστική δυνατότητα. Προς αυτή την κατεύθυνση αξιολογείται στη συνέχεια η δυνατότητα αξιοποίησης της ιλύος στις αγροτικές εκτάσεις του δήμου με βάση την απαιτούμενη, σύμφωνα με την διάρθρωση καλλιεργειών στη περιοχή, ποσότητα σε θρεπτικά συστατικά και την διαθέσιμη έκταση.

Καλλιεργήσιμες Εκτάσεις

Σύμφωνα με στοιχεία από τη βάση δεδομένων χρήσεων γης CORINE2010, η συνολική έκταση του Δήμου Χαλκιδέων είναι περίπου, 425 km², από τα οποία η καλλιεργήσιμη έκταση ανέρχεται σε περίπου 165.000 στέμματα. Το μεγαλύτερο μέρος των καλλιεργήσιμων εκτάσεων καλύπτεται από αροτραίες εκτάσεις (72%), ενώ μικρότερα ποσοστά καταλαμβάνουν οι δενδρώδεις εκτάσεις (Σχήμα 10).



Σχήμα 10: Κατανομή καλλιεργήσιμων εκτάσεων στον Δήμο Χαλκιδέων

Στον Πίνακα 17 που ακολουθεί παρουσιάζεται η βασική διάρθρωση των κυριότερων καλλιεργειών στην εξεταζόμενη περιοχή.

Πίνακας 17

Διάρθρωση καλλιεργειών στην εξεταζόμενη περιοχή (οι αναγραφόμενες εκτάσεις σε στρέμματα) σύμφωνα με το CORINE 2010

Κωδικός Corine	Είδος Καλλιέργειας	Περιγραφή	Στρέμματα
211	Μη αρδεύσιμη αρόσιμη γη	Δημητριακά, όσπρια, καλλιέργειες ζωοτροφών, βολβόφυτα και χέρσο έδαφος. Περιλαμβάνονται ανθοκομικές καλλιέργειες και δενδροκαλλιέργειες {φυτώρια και οπωρώνες}, καθώς και οπωροκηπευτικά, είτε σε ανοικτό χωράφι, είτε κάτω από πλαστικό ή γυαλί. Περιλαμβάνονται επίσης καλλιέργειες αρωματικών, φαρμακευτικών και μαγειρικών φυτών. Εξαιρούνται τα μόνιμα λιβάδια.	18,654.71
222	Οπωροφόρα δένδρα και φυτείες με σαρκώδεις καρπούς	Αγροτεμάχια που φυτεύονται με οπωροφόρα δέντρα ή θάμνους: μονοκαλλιέργεια ή μικτή καλλιέργεια οπωροφόρων δέντρων, οπωροφόρα που συνδέονται με μόνιμα καλυπτόμενες από ποώδη βλάστηση επιφάνειες. Περιλαμβάνονται καστανέωνες και φυτείες με Καρυδιές.	3,253.26
223	Ελαιώνες	Περιοχές φυτεμένες με ελαιόδεντρα, περιλαμβανόμενων αυτών με μίξη ελαιόδεντρων και αμπελιών στο ίδιο αγροτεμάχιο.	29,658.37
231	Λιβάδια	Πυκνή κάλυψη από ποώδη βλάστηση, στην οποία κυριαρχούν τα αγροστώδη φυτά, όχι στο πλαίσιο ενός συστήματος εναλλαγής καλλιέργειας. Χρησιμοποιείται κυρίως για βοσκή, αλλά μπορεί να γίνεται και μηχανική συγκομιδή της ζωοτροφής. Περιλαμβάνονται επίσης οι περιοχές με φυτοφράκτες.	16,373.49
241	Ετήσιες καλλιέργειες που συνδέονται με μόνιμες καλλιέργειες	Μη μόνιμες καλλιέργειες, (αρόσιμα εδάφη ή λιβάδια), που συνδέονται με μόνιμες καλλιέργειες στο ίδιο αγροτεμάχιο.	71,584.95
242	Σύνθετα συστήματα καλλιέργειας	Μωσαϊκό από μικρά αγροτεμάχια με διάφορες ετήσιες καλλιέργειες, λιβάδια και/ή μόνιμες καλλιέργειες.	26,225.14

Εκτίμηση απαιτήσεων των καλλιεργούμενων φυτών σε θρεπτικά

Η εκτίμηση των απαιτήσεων των φυτών σε άζωτο και φώσφορο (Πίνακας 18) μπορεί να γίνει με βάση τις ενδεικτικές ποσότητες λίπανσης, όπως αυτές παρουσιάζονται στο εγκεκριμένο Σχέδιο Διαχείρισης της Ανατολικής Στερεάς Ελλάδας (Απόφαση 391/2013, ΦΕΚ

1004B). Σύμφωνα με τα αναφερόμενα στο Σχέδιο Διαχείρισης η διαμόρφωση του ύψους χορηγούμενων ποσοτήτων, βασίστηκε σε διαφορετικές πηγές (Πρακτικά Λιπαντικής Αγωγής των Νομαρχιακών Αυτοδιοικήσεων που έχουν εκδοθεί στα πλαίσια του άρθρου 4 της ΚΥΑ 568/2004 (ΦΕΚ 142 Β'), Εκθέσεις Εταιρειών Λιπασμάτων, Στοιχεία από επικοινωνία με καταστήματα γεωργικών εφοδίων, Σχετικές μελέτες και βιβλιογραφία) ώστε να είναι εφικτή η ακριβέστερη προσέγγιση των πραγματικά εφαρμοζόμενων αγωγών λίπανσης.

Όσον αφορά στις δενδρώδεις καλλιέργειες, παρατηρούνται συχνά προβλήματα στον υπολογισμό των δοσολογιών τους. Η ΕΛΣΤΑΤ δίνει στοιχεία με αριθμό δένδρων ανά Καποδιστριακό Δημοτικό Διαμέρισμα αλλά και εκτάσεων (στρεμμάτων) δενδρωδών καλλιεργειών ανά Καποδιστριακό Δημοτικό Διαμέρισμα. Τα πρακτικά λίπανσης συνήθως αναφέρονται σε ποσότητες λιπασμάτων ανά στρέμμα αλλά ενίοτε και ανά δένδρο. Η εφαρμογή τους από τους παραγωγούς γίνεται σχεδόν πάντοτε ανά δένδρο. Έτσι, συχνά παρατηρούνται πίνακες όπου με μονάδα kg/στρ, οι δοσολογίες που δίνονται στις δενδρώδεις καλλιέργειες στην πραγματικότητα αφορούν σε kg/δένδρο, γεγονός που δημιουργεί αλυσίδα λανθασμένων υπολογισμών. Συχνά το φαινόμενο επιτείνεται από το πραγματικό γεγονός ότι σε ορισμένες περιπτώσεις καλλιεργειών γίνεται λίπανση με θρεπτικά στοιχεία ανά διετία ή ανά τριετία.

Για την αντιμετώπιση των προβλημάτων αυτών σε ότι αφορά τις δενδρώδεις καλλιέργειες οι ποσότητες του ρυπαντικού φορτίου είναι σε kg/στρ/έτος. Στις περιπτώσεις ομαδοποίησης δενδρωδών καλλιεργειών (πχ πυρηνόκαρπα) δίνονται μεσοσταθμικά οι εφαρμοζόμενες ποσότητες. Όλες οι καλλιέργειες θεωρούνται μέσης παραγωγικής ηλικίας.

Πίνακας 18 Μεσοσταθμικά εφαρμοζόμενες στην πράξη λιπάνσεις N και P σε kg/στρ.

Κωδ. ΕΛΣΤΑΤ	Είδος Καλλιέργειας	N	P ₂ O ₅
101	Σιτάρι Μαλακό	14	5
102	Σιτάρι Σκληρό	12	5
103	Κριθάρι	11	4
104	Βρώμη	8	2
105	Σίκαλη	8	2
106	Αραβόσιτος Κανονικής καλλιέργειας	20	2
107	Αραβόσιτος Συγκαλλιεργούμενος	14	2
108-109	Ρύζι	18	4
113-114	Φασόλια,	2	6
115	Κουκιά	2	6
116	Φακή,	2	6
117	Λαθούρια	2	6
118	Ρεβίθια	2	6
119	Μπιζέλια	2	6

Κωδ. ΕΛΣΤΑΤ	Είδος Καλλιέργειας	N	P ₂ O ₅
120	Λοιπά βρώσιμα όσπρια	2	6
121	Καπνός ανατολικού τύπου	3	7
122	Καπνός Virginia	5	10
123-124	Βαμβάκι	17	7
125	Σουσάμι	6	4
130	Αραχίδα	7	6
132	Ζαχαρότευτλα	20	7
135	Λοιπά Βιομηχανικά	6	4
136	Αρωματικά φυτά	5	
137-145	Κτηνοτροφικά ψυχανθή (Βίκος, Λούπινα,μπιζέλι, λαθούρι κ.α)	2	5
146-147	Σιτηρά για σανό	0	0
148-149	Βίκος και λοιπά ψυχανθή για σανό	2	5
150-151	Μηδική- Τριφύλια	10	10
153-154	Καλαμπόκι & Σόργο χλωρό	10	2
156-157	Κριθάρι & βρώμη για γρασίδι	8	2
158-159	Βίκος & Λαθούρι για γρασίδι	2	5
161	Καρπούζι	12	14
162	Πεπόνι υπ.	10	10
163-166	Πατάτα	20	22
201-217	Λοιπά Κηπευτικά - Λαχανικά υπαίθρου	12	7
221	Βιομηχανική τομάτα	12	22
222-223	Τομάτα (Επιτραπέζια μ.ο. υποστηλωμένης και μη)	25	20
224-226	Φασολάκι χλωρό - μπάμιες	12	7
227	Κολοκύθι	15	7
228-229	Αγγούρι υπ.	35	10
232-233	Μελιτζάνα υπ.	25	15
235	Αγκινάρα	20	5
236	Σπαρράγγι	12	7
237	Φράουλα	35	12
238	Λοιπά	12	7
301-302	Ελιές	15	12
303-305	Εσπεριδοειδή (Λεμονιές, Πορτοκαλιές, Μανταρινιές)	30	15
311-312	Μηλοειδή (Μηλιές, Αχλαδιές)	20	7

Κωδ. ΕΛΣΤΑΤ	Είδος Καλλιέργειας	N	P ₂ O ₅
313-316 & 323	Πυρηνόκαρπα (Ροδακινιές, Κερασιές, Βερικοκιές, Δαμασκηνιές)	14	12
320-321	Συκιές	10	10
324-328	Ακρόδρυα (Φιστικιά, Αμυγδαλιές, Καρυδιές)	20	14
401-405	Αμπέλια	15	6

Ειδικότερα δεδομένης της παρατηρούμενης διάρθρωσης καλλιεργειών στην περιοχή, η αξιοποίηση της ιλύος θα μπορούσε να γίνει σε καλλιέργειες ζωοτροφών (κωδ. CORINE 211), τις δενδρώδεις καλλιέργειες (κωδ. CORINE 222), καθώς και σε ελαιόδενδρα (κωδ. CORINE 223), είδη τα οποία καλλιεργούνται στην περιοχή μελέτης. Επίσης η ιλύς μπορεί να διατεθεί σε εκτάσεις αγρανάπαυσης ή σε βοσκοτόπους (κωδ. CORINE 231) για την βελτίωση του εδάφους και την ενίσχυση της αυτοφυούς χλωρίδας.

Επισημαίνεται ότι στο υπό έκδοση σχέδιο τροποποίησης της ΚΥΑ 80568/4225/1991, η εφαρμοζόμενη μέθοδος επεξεργασίας της ιλύος σχετίζεται άμεσα, πέραν των επιτρεπόμενων συγκεντρώσεων μετάλλων και οργανικών ουσιών στην ιλύ και των περιορισμών των ποιοτικών χαρακτηριστικών του εδάφους, με πρόσθετους περιορισμούς και απαγορεύσεις ως προς το είδος των καλλιεργειών και τον τρόπο εφαρμογής (Πίνακας 19).

Πίνακας 19

Περιορισμοί στη χρησιμοποίηση ιλύος στις καλλιέργειες σε περίπτωση συμβατικής επεξεργασίας

ΕΙΔΟΣ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ		Περιορισμοί- Απαγορεύσεις
Λειμώνες και καλλιέργειες ζωοτροφών		
Κριθάρι		Απαγορεύεται η συγκομιδή και η βοσκή για τουλάχιστον 3 εβδομάδες από την εφαρμογή της ιλύος
Βρώμη		
Βίκος για σανό		
Μηδική (πολυετές τριφύλλι)		
Τριφύλλια ετήσια και λοιπά πολυετή		
Νωπά Οπωροκηπευτικά σε άμεση επαφή με το έδαφος		
Ντομάτες	Αγγούρια	Απαγορεύεται η χρησιμοποίηση ιλύος κατά την περίοδο βλάστησης και για 10 μήνες πριν από τη συγκομιδή και κατά την περίοδο της συγκομιδής
Λάχανα		

Επισημαίνεται ότι για την περίπτωση της παραγόμενης ιλύος από το ΚΛ Χαλκίδας, η εφαρμοζόμενη μέθοδος επεξεργασίας (ξήρανση συνοδευόμενη από προχωρημένη επεξεργασία σε μονάδα κομποστοποίησης) θα καταστήσει δυνατή τη χωρίς περιοριστικούς όρους χρησιμοποίησή της στην γεωργία. Ειδικά σε ότι αφορά τη μονάδα ξήρανσης, η εφαρμοζόμενη μέθοδος θα καλύπτει τις απαιτήσεις ευχερούς και ασφαλούς μεταφοράς της σήμερα παραγόμενης ποσότητας ιλύος, δηλαδή τη συμπύκνωσή της σε ποσοστό της τάξης του 50% -70%.

Εκτίμηση ρυθμού διάθεσης της ιλύος

Οι περισσότερες καλλιέργειες δεν απαιτούν για την ανάπτυξή τους την ίδια ποσότητα αζώτου και φωσφόρου. Ακόμη, η ιλύς έχει διαφορετική περιεκτικότητα σε καθένα από τα συστατικά αυτά, όπως χαρακτηριστικά παρουσιάστηκε στο Κεφάλαιο 3. Κατά συνέπεια, η εκτίμηση της μέγιστης επιτρεπόμενης ποσότητας ιλύος που μπορεί να προστίθεται ετησίως σε κάθε καλλιέργεια πραγματοποιείται λαμβάνοντας υπόψη τις απαιτήσεις των φυτών τόσο σε άζωτο όσο και σε φώσφορο. Επισημαίνεται ότι επειδή το κάλιο βρίσκεται στην ιλύ σε πολύ μικρό ποσοστό, δεν εκτιμάται ότι θα αποτελέσει περιοριστικό παράγοντα για την διάθεση της ιλύος και συνεπώς δεν λαμβάνεται υπόψη περεταίρω στην αξιολόγηση.

Επίσης, η μέγιστη επιτρεπόμενη ποσότητα της ιλύος θα καθοριστεί και με βάση τις ανώτατες επιτρεπόμενες ποσότητες βαρέων μετάλλων, που μπορούν να εισάγονται ετησίως στο έδαφος ώστε να αποφευχθεί η συσσώρευση βαρέων μετάλλων στο έδαφος σε συγκεντρώσεις που μπορεί να προκαλέσουν διαταραχή στην ανάπτυξη των φυτών και βλάβες στην υγεία των ζώων και του ανθρώπου, σύμφωνα με τις οριακές τιμές της ΚΥΑ 80657/4225/1991, καθώς και από άλλες αναφορές όπως τα προτεινόμενα όρια του 3^{ου} σχεδίου που αφορά σε τροποποίηση της Οδηγίας 86/278/ΕΟΚ (Annex III 3rd draft, 2000) και το Σχέδιο Οδηγίας για την ιλύ και τα οργανικά απόβλητα (2010).

Η τελική επιλογή του ρυθμού εφαρμογής της ιλύος θα βασισθεί στο περιοριστικό θρεπτικό συστατικό, ενώ από τους επιμέρους ρυθμούς που θα υπολογιστούν θα επιλεγεί τελικά ο μικρότερος ώστε να μην υπερβαίνει το περιεχόμενο θρεπτικό (N, P) τις ανάγκες της καλλιέργειας και να αποφευχθεί ο κίνδυνος έκπλυσης, ενώ ταυτόχρονα να εξασφαλιστεί η τήρηση των οριακών συγκεντρώσεων βαρέων μετάλλων που μπορούν να εισάγονται στο έδαφος.

Ρυθμός διάθεσης με βάση τις απαιτήσεις των φυτών σε θρεπτικά

Η εκτίμηση της απαιτούμενης έκτασης για τη γεωργική εφαρμογή της ιλύος προκύπτει με βάση την περιεκτικότητα της ιλύος σε άζωτο και φώσφορο και σε σχέση με τον επιτρεπόμενο ρυθμό διάθεσης με βάση τις απαιτήσεις των φυτών σε άζωτο και φώσφορο. Ο ρυθμός αυτός προκύπτει ως το πηλίκο της αναγκαίας από τα φυτά ποσότητας αζώτου (και φωσφόρου) προς τη διαθέσιμη ποσότητα αζώτου (και φωσφόρου) στην ιλύ. Ως χαρακτηριστικές τιμές λαμβάνονται 10 kg N/ στρέμμα και 5 kg P/στρέμμα. Το διαθέσιμο για τα φυτά άζωτο στην ιλύ λαμβάνεται 0,052 kg N ανά kg ξηρής ιλύος. Επομένως, για να καλυφθούν οι ανάγκες σε άζωτο χρειάζεται:

$$M_1 = \frac{10 \text{ kg N}}{\frac{\Sigma \text{ΤΡΕΜΜΑ}}{0,052 \text{ kg N}}} \Rightarrow M_1 = 192 \frac{\text{kg IΛΥΟΣ}}{\Sigma \text{ΤΡΕΜΜΑ}}$$

Αντίστοιχα, λαμβάνεται 5 kg φωσφόρου ανά στρέμμα και ο διαθέσιμος για τα φυτά φώσφορος στην ιλύ είναι 0,035 kg P ανά kg ξηρής ιλύος. Επομένως η ποσότητα ιλύος που μπορεί να διατίθεται ανά στρέμμα, ώστε να καλύπτονται οι ανάγκες, είναι:

$$M_2 = \frac{5\text{kgP}}{\frac{\text{ΣΤΡΕΜΜΑ}}{0,035\text{kgP}}} \Rightarrow M_2 = 143 \frac{\text{kgΙΛΥΟΣ}}{\text{ΣΤΡΕΜΜΑ}}$$

Από τις ανωτέρω δύο τιμές, λαμβάνεται η μικρότερη για την εκτίμηση της απαιτούμενης ποσότητας ιλύος προς διάθεση.

Ρυθμός διάθεσης με βάση το θεσμικό πλαίσιο για τη διάθεση βαρέων μετάλλων

Ο επιτρεπόμενος ρυθμός διάθεσης της ιλύος με βάση τις ανώτατες επιτρεπόμενες ποσότητες βαρέων μετάλλων που μπορούν να εισάγονται στο έδαφος ετησίως προέκυψε από τη σχέση:

$$S = \frac{L}{C} \times 10^6$$

όπου:

S = ρυθμός διάθεσης ιλύος (kg ξ.β. ιλύος/στρέμμα/έτος)

L = ποσότητα βαρέων μετάλλων που μπορεί να διατίθεται στο έδαφος (kg μετάλλου/στρέμμα/έτος)

C = συγκέντρωση βαρέων μετάλλων στην ιλύ (mg μετάλλου/kg ξ.β. ιλύος)

Πίνακας 20 Επιτρεπόμενος ρυθμός διάθεσης ιλύος με βάση τα βαρέα μέταλλα.

Παράμετρος	Συγκέντρωση βαρέων μετάλλων στην ιλύ (mg/Kgξ.β ιλύος) Μέση τιμή 3ετίας 2013-2015	Επιτρεπόμενη Φόρτιση Βαρέων Μετάλλων (βάσει Σχεδίου ΚΥΑ 80657) (Kg Β.Μ./στρέμμα/έτος)	Ρυθμός διάθεσης Ιλύος (βάσει Σχεδίου ΚΥΑ 80657) (Kg ξ. β. ιλύος/στρέμμα/έτος)
Cu	215.0	0.3000	1395
Pb	130.0	0.1000	769
Ni	56.0	0.7500	13393
Zn	1295.3	0.7500	579
Cd	2.4	0.0015	625
Cr	99.3	0.3000	3020
Hg	2.0	0.0010	500

Από τα στοιχεία του Πίνακα20 προκύπτει ότι με βάση τη συγκέντρωση των βαρέων μετάλλων στην ιλύ, η μέγιστη επιτρεπόμενη ποσότητα ιλύος που μπορεί να διατίθεται ετησίως στο έδαφος είναι αυτή που προέκυψε με βάση τη συγκέντρωση υδραργύρου στην

ιλύ (500 Kg/στρέμμα/έτος σύμφωνα με τα προτεινόμενα όρια του σχεδίου αναθεώρησης της ΚΥΑ 80657, τα οποία είναι και τα αυστηρότερα).

Μεταξύ των ρυθμών διάθεσης ιλύος, που υπολογίστηκαν με βάση τις απαιτήσεις θρεπτικών (N, P) για κάθε είδος καλλιέργειας, ο μικρότερος αποτελεί τον περιοριστικό παράγοντα δεδομένου ότι σε καμία περίπτωση οι υπολογιζόμενοι ρυθμοί διάθεσης θρεπτικών δεν υπερβαίνουν τη μέγιστη επιτρεπόμενη ποσότητα διάθεσης ιλύος στο έδαφος με βάση τα βαρέα μέταλλα (500 Kgξ.β./στρέμμα/έτος).

Με βάση τα παραπάνω, η προσθήκη της ιλύος θα ικανοποιεί τελικά τις ανάγκες των φυτών σε ένα από τα δύο βασικά θρεπτικά συστατικά και επομένως κρίνεται απαραίτητη η συμπληρωματική προσθήκη χημικών λιπασμάτων ώστε να εξασφαλιστεί ένα ικανοποιητικό ύψος παραγωγής.

Εκτίμηση απαιτούμενων εκτάσεων

Με βάση τα παραπάνω, ο μέγιστος επιτρεπόμενος ρυθμός εφαρμογής ιλύος εκτιμάται σε 143 kg DS/στρέμμα και κατά συνέπεια για την απορρόφηση των 1300 tn DS/έτος που θα παράγονται όταν η εγκατάσταση θα λειτουργεί με τα μέγιστα φορτία σχεδιασμού της, που προβλέπονται στην ΥΑ 175785/2014, η απαιτούμενη έκταση είναι της τάξης των 10.000 στρεμμάτων.

Η τελική επιλογή των εκτάσεων θα γίνει με πρωτεύον κριτήριο την απόσταση των κατάλληλων εκτάσεων από την εγκατάσταση βιολογικού καθαρισμού, σύμφωνα με την αντίστοιχη νομοθεσία και τους σχετικούς κανονισμούς ορθής πρακτικής. Κατά τη διερεύνηση αυτή προτιμώνται πεδινές εκτάσεις με μικρές κλίσεις, τα εδάφη των οποίων έχουν μηχανική σύσταση που ποικίλλει από αμμώδη αργιλοπηλό έως πηλώδη άμμο, είναι ικανοποιητικού βάθους, απαλλαγμένα από παθογένειες και η περιεκτικότητά τους σε βαρέα μέταλλα δεν υπερβαίνει τις οριακές τιμές που καθορίζονται από την ΚΥΑ 80568/4225/91. Σε ό,τι αφορά τα βαρέα μέταλλα απαιτείται πληρέστερη διερεύνηση και συναξιολόγηση των μετρήσεων με τα εδαφολογικά χαρακτηριστικά των εκτάσεων όπως το pH, οι εφαρμοζόμενες καλλιέργειες κτλ.. Σημειώνεται ότι απαραίτητη προϋπόθεση για την επιλογή των εκτάσεων για διάθεση της ιλύος είναι η συναίνεση των αγροτών των υπό εξέταση περιοχών.

Εκτενέστερη αξιολόγηση της ποιότητας και της κλίσης των εδαφών, της εγγύτητας των εκτάσεων στην ΕΕΛ, αλλά και του ποσοστού των αγροτών που θα συναινέσουν στη χρήση της ιλύος στις καλλιέργειές τους μπορεί να γίνει στη φάση σχεδιασμού ενός προγράμματος γεωργικής διάθεσης της ιλύος.

Αποκατάσταση εδαφών

Στις δυνατότητες αξιοποίησης της ιλύος θα μπορούσε επίσης να συμπεριληφθεί η δυνατότητα χρήσης της ιλύος, έπειτα από κατάλληλη επεξεργασία, για την αποκατάσταση εγκαταλειμμένων εκτάσεων λατομικών κυρίως δραστηριοτήτων και για την βελτίωση και εμπλουτισμό εδαφών με χαμηλή περιεκτικότητα σε οργανική ύλη ή προβληματική σύσταση.

Δεδομένου ότι η αποκατάσταση του περιβάλλοντος λόγω των επιπτώσεων από τη λατομική δραστηριότητα, αποτελεί βασική υποχρέωση, που θα πρέπει να εκπληρώνεται σταδιακά σε όλη τη διάρκεια λειτουργίας και σε όλες τις φάσεις της εκμετάλλευσης του κάθε λατομείου, καθίσταται σαφές από τα παραπάνω ότι η αξιοποίηση της ιλύος και προς αυτή την κατεύθυνση αποτελεί βάσιμη εναλλακτική δυνατότητα.

Η ιλύς μπορεί να χρησιμοποιηθεί στη περίπτωση αυτή σε συνδυασμό με άλλα προϊόντα εκσκαφής ως υλικό πλήρωσης για την διαμόρφωση επιφανειακής εδαφικής στρώσης με στόχο την στην προστασία των εκτάσεων αυτών από την διάβρωση και στον εμπλουτισμό τους με θρεπτικά συστατικά και οργανική ύλη για την αποκατάσταση της βλάστησης.

Η ποσότητα της ιλύος που συνήθως εφαρμόζεται στις περιπτώσεις αυτές είναι πολύ μεγαλύτερη από αυτήν στην περίπτωση της γεωργικής χρήσης. Το WRC (1999) συνιστά τις φορτίσεις που φαίνονται στον Πίνακα 21 για διάφορες περιπτώσεις ανάκτησης εδαφών.

Οι μηχανικές ιδιότητες της αφυδατωμένης ιλύος είναι ένας ανασταλτικός παράγοντας για την χρήση της ως υλικό πλήρωσης. Για την επίτευξη μίας ικανοποιητικής διατμητικής αντοχής του υλικού πλήρωσης (15 kN/m^2 έως 20 kN/m^2) θα πρέπει η αφυδατωμένη ιλύς (συγκέντρωση 25%) να αναμιγνύεται με αδρανή υλικά σε αναλογία μεγαλύτερη του 1:5. Σε κάθε περίπτωση, για την εφαρμογή μίας παρόμοιας λύσης θα πρέπει να εξετάζονται οι εδαφοτεχνικές παράμετροι της ιλύος και να λαμβάνονται τα κατάλληλα μέτρα για τη βελτίωση των μηχανικών χαρακτηριστικών της.

Πίνακας 21: Ρυθμός εφαρμογής ιλύος για ανάκτηση εδαφών

		Ρυθμός εφαρμογής		
Κατηγορία εδαφών	Στόχος εφαρμογής	tn (αφυδατωμένη ιλύς)	DS/ha	m ³ /ha (υγρή ιλύς)
Φυσικοί χώροι αναψυχής	Βελτίωση θρεπτικών	50		100
Βελτίωση εδαφών αγροτικών	Βελτίωση θρεπτικών	100		--
Προσθήκη εδαφικής στρώσης	Προσθήκη οργανικών	100 – 500		--
Χώροι αποθήκευσης προϊόντων εξόρυξης	Έλεγχος οξύτητας εδάφους	> 500		--

Στην κατηγορία αυτή θα μπορούσε επίσης να περιληφθεί η αξιοποίηση της ιλύος στον ΧΥΤΑ σε συνδυασμό με άλλα εδαφικά υλικά για την κάλυψη των αναγκών σε υλικό επικάλυψης για την καθημερινή λειτουργία του, αλλά και την τελική του αποκατάσταση.

Ένα πρόγραμμα σταδιακής αποκατάστασης/αναδάσωσης ανενεργών λατομικών χώρων, θα οδηγούσε σε σημαντικές απαιτήσεις εδαφικών υλικών, σημαντικό μέρος των οποίων θα μπορούσε να καλυφθεί από κατάλληλα επεξεργασμένη ιλύ που προέρχεται από το ΚΛ Χαλκίδας. Μία επίσης σημαντική ποσότητα ιλύος θα μπορούσε να αφορά στην υποχρέωση περιβαλλοντικής αποκατάστασης ενεργών λατομείων καθ' όλη τη διάρκεια λειτουργίας και σε όλες τις φάσεις της εκμετάλλευσής τους.

Ενεργειακή αξιοποίηση

Η διαδικασία αναερόβιας χώνευσης στο ΚΛΧ συνιστά κατ' αρχήν μερική ενεργειακή αξιοποίηση της ιλύος, καθώς το παραγόμενο από την διεργασία της αναερόβιας χώνευσης βιοαέριο, δύναται να χρησιμοποιηθεί για την παραγωγή ενέργειας.

Επιπλέον, μεταξύ των λύσεων που αξιολογούνται στα πλαίσια ενός βιώσιμου σχεδίου διαχείρισης της παραγόμενης ιλύος βρίσκεται:

- ⇒ Η βελτιστοποίηση και αναβάθμιση της αναερόβιας επεξεργασίας, με στόχο την μεγιστοποίηση της παραγωγής βιοαερίου
- ⇒ Η μεταφορά και αξιοποίηση της ιλύος σε θερμοηλεκτρικούς σταθμούς ή στη βιομηχανία οικοδομικών υλικών (τσιμεντοβιομηχανία, ασβεστοποιία, κεραμοποιία κτλ) ως εναλλακτικό καύσιμο.
- ⇒ Η καύση της ιλύος (αυτόνομα ή και σε συνδυασμό με άλλα οργανικά κλάσματα) επιτόπου για την παραγωγή ηλεκτρικής και θερμικής ενέργειας

Θα πρέπει ωστόσο να επισημανθούν οι δυσκολίες και ασάφειες, διαχειριστικού κυρίως χαρακτήρα, που σχετίζονται με την επιλογή της ενεργειακής αξιοποίησης της ιλύος και καθιστούν επιτακτική την αναλυτικότερη διερεύνηση των εν λόγω δυνατοτήτων σε επόμενο στάδιο.

ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ**Εισαγωγή**

Η περιοχή που εξυπηρετείται σήμερα από το Κέντρο Λυμάτων Χαλκίδας είναι η ευρύτερη περιοχή του Δήμου Χαλκιδέων και των γύρω κοινοτήτων, ενώ κατά την παρούσα φάση δέχεται επίσης και τα βοθρολύματα της ευρύτερης περιοχής της Εύβοιας.

Οι υπάρχουσες εγκαταστάσεις του ΚΛΧ λειτουργούν από το 1986. Αποτελούνται από τα έργα υποδοχής και προεπεξεργασίας των αστικών λυμάτων και βοθρολυμάτων στην Ευβοϊκή ακτή και την πρωτοβάθμια και βιολογική επεξεργασία των λυμάτων στις εγκαταστάσεις της νησίδας.

Συνοπτικά στις εγκαταστάσεις περιλαμβάνονται οι ακόλουθες μονάδες:

- Μονάδα εσχάρωσης αστικών λυμάτων
- Μονάδα εξάμμωσης – απολίπανσης αστικών λυμάτων
- Δεξαμενή εξισορρόπησης αστικών λυμάτων
- Φρεάτιο φόρτισης υποθαλάσσιων αγωγών προσαγωγής
- Μονάδα εσχάρωσης βοθρολυμάτων
- Μονάδα εξάμμωσης – απολίπανσης βοθρολυμάτων
- Δεξαμενή εξισορρόπησης βοθρολυμάτων
- Δεξαμενές πρωτοβάθμιας καθίζησης
- Βιολογικοί αντιδραστήρες
- Δεξαμενές τελικής καθίζησης
- Δεξαμενή χλωρίωσης
- Μονάδα εσχάρωσης υπερβαλλουσών παροχών
- Μονάδα χώνευσης ιλύος
- Μονάδα αφυδάτωσης ιλύος
- Μονάδα τριτοβάθμιας επεξεργασίας
- Μονάδα πάχυνσης ιλύος

Η διάθεση των επεξεργασμένων λυμάτων γίνεται στο θαλάσσιο αποδέκτη διαμέσου δύο υποθαλάσσιων αγωγών από HDPE διαμέτρου 2 x Φ315. Οι υποθαλάσσιοι αγωγοί έχουν μήκος περίπου 160m, ενώ το μήκος των διαχυτήρων είναι 36m, δίνοντας ένα ολικό μήκος 200m. Η εκβολή των λυμάτων γίνεται σε βάθος περίπου 8,5m από την επιφάνεια της θάλασσας.

Μονάδες επεξεργασίαςΠροεπεξεργασία αστικών λυμάτων

Η τροφοδοσία των έργων προεπεξεργασίας γίνεται από δύο χαλύβδινους καταθλιπτικούς αγωγούς DN300, οι οποίοι είναι σε καλή κατάσταση. Έχει συνδεθεί και ένας επιπλέον αγωγός DN355.

Τα λύματα εισέρχονται σε φρεάτιο άφιξης και κατόπιν δύο κανάλια, σε καθένα από τα οποία είναι εγκατεστημένη μία αυτόματη εσχάρα με διάκενο 6mm. Οι εσχάρες είναι σε αρκετά καλή κατάσταση και δεν παρουσιάζουν ιδιαίτερα προβλήματα, καθώς γίνεται τακτική συντήρηση.

Στην συνέχεια τα λύματα οδηγούνται στην εξάμμωση, όπου βρίσκονται εγκατεστημένες τρεις αντλίες. Οι αντλίες καταθλίζουν σε ένα διαχωριστή άμμου.

Στην συνέχεια, τα λύματα οδηγούνται στη δεξαμενή εξισορρόπησης αστικών λυμάτων.

Προεπεξεργασία βοθρολυμάτων

Τα βυτιοφόρα κατά την είσοδο τους στην εγκατάσταση εκκενώνουν σε ένα υπόγειο ανοιχτό φρεάτιο από τρεις θέσεις διάθεσης. Κατά τη διαδικασία εκκένωσης, γίνεται οπτικός έλεγχος της διαδικασίας, παρουσία προσωπικού και μέτρηση pH των λυμάτων.

Μετά την εκκένωση, τα βοθρολύματα υφίστανται προεσχάρωση μέσω ενός κοχλία. Κατόπιν, τα εισερχόμενα βοθρολύματα περνούν διαμέσου δύο εσχάρων, διάκενου 6mm, οι οποίες συνοδεύονται από κοινό κοχλία εσχарισμάτων.

Ο αερισμός της εξάμμωσης των βοθρολυμάτων γίνεται μέσω υποβρύχιων αεριστήρων.

Το σύνολο του εξοπλισμού βρίσκεται εντός κτηρίου για την αποφυγή οσμών σε συνδυασμό με το σύστημα απόσμησης. Το σύστημα απόσμησης αποτελείται από ανεμιστήρα και δοχείο χημικών.

Στην συνέχεια, τα βοθρολύματα καταθλίζονται στη δεξαμενή εξισορρόπησης βοθρολυμάτων. Η δεξαμενή αερίζεται μέσω συστήματος διαχυτών – φυσητήρων.

Προεπεξεργασία Νησίδας

Ο αερισμός της εξάμμωσης της προεπεργασίας γίνεται μέσω υποβρύχιων αεριστήρων.

Στην προεπεξεργασία πραγματοποιείται ανάμιξη των λυμάτων και βοθρολυμάτων σε φρεάτιο κροκίδωσης. Για την κροκίδωση χρησιμοποιείται γαλάκτωμα ασβεστίου και θειικός σίδηρος, τα οποία παρασκευάζονται σε δοχεία με ανάδευση.

Αντλίες νωπής ιλύος

Οι εγκατεστημένες αντλίες ονομαστικής παροχής Q:35m³/h και μανομετρικού H:4,5m.

Δεξαμενή Αερισμού

Οι αεριστήρες των δεξαμενών αερισμού βρίσκονται σε πολύ καλή κατάσταση. Γίνεται τακτική συντήρηση και έλεγχοι της απόδοσης τους. Όσον αφορά τους ταχύστροφους αναδευτήρες, έχει γίνει προμήθεια τεσσάρων νέων αναδευτήρων από την ΔΕΥΑΧ και αναμένεται να γίνει η εγκατάστασή τους.

Η έξοδος από τις δεξαμενές γίνεται με ηλεκτροκίνητο υπερχειλιστή μήκους 3m.

Παχυντής

Οι πρωτοβάθμιοι χωνευτές τροφοδοτούνται από τις αντλίες συμπυκνωμένης ιλύος, θετικής εκτόπισης, παροχής 15 m³/h.

Οι παχυντές έχουν εγκατεστημένη μονάδα απόσμησης.

Αντλιοστάσιο ανακυκλοφορίας περίσσειας

Οι αντλίες ανακυκλοφορίας είναι ισχύος $P_{1N} = 14,4\text{kw}$ και ονομαστικής παροχής $Q_n = 390\text{m}^3/\text{h}$ και μανομετρικού $H = 5.84\text{m}$. Οι δύο αντλίες περίσσειας ιλύος είναι ονομαστικής παροχής $Q_n = 50\text{m}^3/\text{h}$ και μανομετρικού $H = 5.00\text{m}$.

Χωνευτές

Στο ΚΧΛ υπάρχουν δύο όμοιοι πρωτοβάθμιοι χωνευτές, εκ των οποίων ο ένας κατασκευάστηκε στην Α' φάση (1986) και ο δεύτερος στη Β' φάση (1994) και ένας δευτεροβάθμιος χωνευτής.

Ο πρωτοβάθμιος χωνευτής της Β' φάσης είναι μία κλειστή δεξαμενή κατασκευασμένη από οπλισμένο σκυρόδεμα, εσωτερικής διαμέτρου $12,90\text{m}$, και κάθετα τοιχία ύψους $6,75\text{m}$ ομοιόμορφου πάχους $0,30\text{m}$. Η δαπεδόπλακα είναι κολουροκωνικής μορφής, πάχους $0,25\text{m}$ και το πάχος αυτής αυξάνεται σε $0,40\text{m}$ στο σημείο που εδράζονται τα τοιχία.

Η οροφή, κατασκευασμένη από οπλισμένο σκυρόδεμα, ενιαίου πάχους $0,12\text{m}$ εδράζεται στο περιμετρικό τοίχιο

Ο χωνευτής φέρει στην στάθμη του εδάφους στεγανή ανθρωποθυρίδα πρόσβασης στο εσωτερικό του, διαμέτρου 0.8m .

Τα φρεάτια τροφοδοσίας, εκκένωσης και υπερχειλίσσης είναι κατασκευασμένα σε ενιαίο σύνολο από οπλισμένο σκυρόδεμα στο ύψος της στέψης της δεξαμενής χώνευσης. Η πρόσβαση στα φρεάτια και στην οροφή του χωνευτή γίνεται μέσω κοινής, κεκλιμένης χαλύβδινης κλίμακας.

Το φρεάτιο δειγματοληψίας καθώς και το φρεάτιο της υδατοπαγίδας είναι κατασκευασμένα από οπλισμένο σκυρόδεμα με τη στέψη τους στο επίπεδο της επιφάνειας του εδάφους.

Η θερμομόνωση του χωνευτή αποτελείται από φύλλα έχει συνολικό συντελεστή θερμοπερατότητας $K = 0,96$.

Ο θόλος του χωνευτή φέρει θερμομόνωση με επάλειψη τσιμεντοκονίας.

Ο χωνευτής διαθέτει επίσης ασφαλιστικό υποπίεσης και φλογοπαγίδα.

Οι χωνευτές για την ανάδευση του φέρει στην οροφή του συλλέκτη από χάλυβα $DN65$, όπου τροφοδοτείται βιοαέριο. Από το συλλέκτη εκκινούν αγωγοί $1''$, οι οποίοι καταλήγουν στον πυθμένα του χωνευτή και μέσω αυτών γίνεται η ανάδευση της ιλύος του χωνευτή. Κάθε πρωτοβάθμιος χωνευτής έχει 8 ανοξείδωτες σωλήνες έκχυσης βιαέριου $1''$ με αντίστοιχες δικλείδες απομόνωσης και καθαρισμού με νερό υπό πίεση και δεικτών ροής. Ο δευτεροβάθμιος χωνευτής έχει 4 αντίστοιχους σωλήνες

Η τροφοδοσία της ιλύος από το αντλιοστάσιο του παχυντή γίνεται σε εξωτερικό υπερυψωμένο φρεάτιο που υπάρχει στο χωνευτή, μέσω χαλύβδινου αγωγού $DN100$. Στο φρεάτιο αυτό εισέρχεται και η επιστρέφουσα θερμή λάσπη από τον εναλλάκτη θερμότητας, μέσω χαλύβδινου αγωγού $DN80$.

Μετά την ανάμειξη "φρέσκιας" και θερμής λάσπης στο φρεάτιο τροφοδοσίας, το μίγμα, οδηγείται εντός του χωνευτή μέσω χαλύβδινου αγωγού $DN150$.

Η εξαγωγή της χωνεμένης λάσπης γίνεται μέσω χαλύβδινων αγωγών $DN150$ από το τρίο σημεία διαφορετικών σταθμών, των χωνευτών.

Η εγκατάσταση θέρμανσης της λάσπης των δύο χωνευτών περιλαμβάνει τρεις αντλίες ανακυκλοφορίας της λάσπης, δύο εναλλάκτες θερμότητας, δύο κυκλοφορητές θερμού νερού και μονάδα καύσης του βιοαερίου αποτελούμενο από δύο λέβητες 275.000 kcal και δύο καυστήρες διπλού καυσίμου αερίου - πετρελαίου. Το σύνολο του παραπάνω εξοπλισμού εγκαθίσταται στο κτίριο εξυπηρέτησης των χωνευτών. Οι αναρροφήσεις των αντλιών ανακυκλοφορίας δέχονται την λάσπη από χαλύβδινους αγωγούς $DN100$, που εκκινούν από τον πυθμένα των χωνευτών και καταλήγουν στο κτίριο εξυπηρέτησης των χωνευτών. Οι αντλίες καταθλίβουν τη λάσπη προς τους δύο εναλλάκτες θερμότητας. Δύο αντλίες βρίσκονται σε

λειτουργία, ενώ η τρίτη εγκαθίσταται ως εφεδρική. Από κάθε χωνευτή αναρροφά την λάσπη μία αντλία και τροφοδοτεί τον αντίστοιχο εναλλάκτη θερμότητας. Η εφεδρική έχει δυνατότητα, μέσω υδραυλικής συνδεσμολογίας, να αντικαταστήσει οποιαδήποτε από τις δύο άλλες αντλίες. Κάθε αντλία είναι εξοπλισμένη με δικλείδες απομόνωσης στους αγωγούς αναρρόφησης και κατάθλιψης. Δύο εναλλάκτες θερμότητας, ένας για κάθε χωνευτή, θερμαίνουν την λάσπη πριν την επιστροφή της στους χωνευτές. Οι εναλλάκτες είναι πλήρεις με πλαίσιο έδρασης, μανόμετρα, θερμόμετρα και θερμοστάτες.

Από την οροφή των χωνευτών εξέρχεται το παραγόμενο αέριο μέσω χαλυβδοσωλήνα DN125 και μετά τη διέλευση από την υδατοπαγίδα μεταφέρεται είτε προς το αεριόμετρο ή προς τους τρεις συμπιεστές βιοαερίου, από όπου οδηγούνται είτε στην ανάδευση του χωνευτή ή στους καυστήρες.

Αντλιοστάσιο στραγγιδίων

Στο χώρο του αντλιοστασίου στραγγιδίων είναι εγκατεστημένες δύο αντλίες, η μία εφεδρική.

Τριτοβάθμια επεξεργασία

Στη μονάδα της χλωρίωσης είναι εγκατεστημένες δοσομετρικές αντλίες παροχής 100lt/h σε μανομετρικό 7bar και δύο φίλτρα άμμου για τις ανάγκες βιομηχανικού νερού και άρδευσης

Ηλεκτρολογική Εγκατάσταση – Αυτοματισμός

Ο αυτοματισμός του ΚΛΧ πραγματοποιείται με κλασικό αυτοματισμό PID, ωρομετρητές κλπ. Τα στοιχεία απεικονίζονται σε ένα μιμικό διάγραμμα, το οποίο είναι εγκατεστημένο από το την Α' φάση.

Αφυδάτωση ιλύος

Στο κτήριο αφυδάτωσης βρίσκονται εγκατεστημένες ταινιοφιλτρόπρεσσες πλάτους 3 και 1,5 m. Οι πρέσες τροφοδοτούνται από αντλίες θετικής εκτόπισης, παροχής 15 m³/h. Για την παρασκευή πολυηλεκτρολύτη χρησιμοποιείται δοχείο ανάμιξης του στερεού πολυηλεκτρολύτη με νερό. Ο πολυηλεκτρολύτης τροφοδοτείται στο δοχείο ανάμιξης μέσω δύο αντλιών παροχής 605l/h σε πίεση 6 bar. Η αφυδατωμένη ιλύς μεταφέρεται στον παρακείμενο χώρο απόθεσης μέσω δύο μεταφορικών ταινιών.

Το σύστημα επεξεργασίας της ιλύος στο Κ.Λ.Χ. χρήζει αναβάθμισης κυρίως ως προς το βαθμό συμπύκνωσης της παραγόμενης ιλύος. Για το λόγο αυτό η ΔΕΥΑΧ έχει προμηθευτεί σύστημα τροποποίησης της ιλύος πριν την αφυδάτωση, όπου με φυσικές διεργασίες (διοχέτευση αέρα υπο πίεση) αναμένεται να αυξήσει την απόδοση αφυδάτωσης της πρέσας στο ΔΚΛΧ.

Ειδικότερα λόγω της εγκατάστασης της μονάδας επί της νήσου Πασσα και της απουσίας οδικής σύνδεσης με αυτό, η μεταφορά της αφυδατωμένης ιλύος γίνεται με ειδικό πλωτό μέσο από το υπόστεγο προσωρινής αποθήκευσης προς τον τελικό χώρο απόθεσης. Επειδή η διατιθέμενη έκταση προσωρινής αποθήκευσης είναι περιορισμένη και δε δύναται να επεκταθεί, απαιτείται με συχνότητα τουλάχιστον ανά δεκαπενθήμερο η δια θαλάσσης αποκομιδή της ιλύος για τη διατήρηση των παραμέτρων φόρτισης της εγκατάστασης επεξεργασίας στα επίπεδα σχεδιασμού και αποδοτικής λειτουργίας αυτής. Επειδή η δυνατότητα μεταφοράς όμως περιορίζεται και συχνά αποκλείεται λόγω των καιρικών συνθηκών, αφενός μειώνεται ο ρυθμός απομάκρυνσης και επεξεργασίας της ιλύος από τα στάδια επεξεργασίας των λυμάτων (πρωτοβάθμια και βιολογική επεξεργασία) με αποτέλεσμα αφενός την υπερφόρτιση της γραμμής επεξεργασίας και αφετέρου η αφυδατωμένη ιλύς να παραμένει επί μακρόν στο χώρο προσωρινής αποθήκευσης.

Έτσι είναι επιβεβλημένη η αναβάθμιση της επεξεργασίας του συστήματος ώστε να περιορίζεται ο όγκος της παραγόμενης ιλύος προς απομάκρυνση και να εξασφαλιστούν ποιοτικά χαρακτηριστικά αυτής για την ευχερή μεταφορά της.

Στη παρούσα μελέτη για την αντιμετώπιση του ανωτέρω προβλήματος και, με βάση τα όσα αναλυτικά ετέθησαν παραπάνω για τις διαθέσιμες τεχνολογίες περαιτέρω επεξεργασίας και αξιοποίησης της παραγόμενης ιλύος, εξετάζεται και προτείνεται η εγκατάσταση συστήματος ηλιακής ξήρανσης ώστε να επιτυγχάνεται συμπίκνωση αυτής σε ποσοστό 50% έως 70% για την ασφαλή μεταφορά της.

ΕΠΙΛΟΓΗ ΜΕΘΟΔΟΥ ΞΗΡΑΝΣΗΣ ΙΛΥΟΣ**ΕΠΙΛΟΓΗ ΜΕΘΟΔΟΥ**ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΕΣ ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΕΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΤΗΣ ΙΛΥΟΣ

Η επιλογή της κατάλληλης μεθόδου επεξεργασίας της ιλύος συναρτάται άμεσα με τον τρόπο διάθεσης- αξιοποίησης της και συνεπώς ο καθορισμός των εναλλακτικών δυνατοτήτων για την διαχείριση της ιλύος αποτελεί βασική προϋπόθεση για την αναγνώριση των μεθόδων και τεχνολογιών που μπορούν να εφαρμοσθούν. Η βασική εναλλακτική δυνατότητα διαχείρισης της ιλύος, όπως αναλυτικά περιγράφηκε στο κεφάλαιο 4, αφορά στην ανάκτηση αγρονομικού δυναμικού (εφαρμογή την γεωργία, τη δασοπονία, το αστικό και περιαστικό πράσινο και στην αποκατάσταση τοπίου και εδαφών) και κατά συνέπεια η διαδικασία της ξήρανσης της ιλύος είναι η ελάχιστη απαιτούμενη.

ΘΕΡΜΙΚΗ ΞΗΡΑΝΣΗ

Η θερμική ξήρανση της ιλύος είναι ουσιαστικά η διαδικασία εξατμίσεως του νερού από την ήδη αφυδατωμένη. Κατά την εφαρμογή της θερμικής ξήρανσης επιδιώκεται και μπορεί να επιτευχθεί τελικό ποσοστό υγρασίας στο προϊόν μικρότερο από 10%, με αποτέλεσμα την:

- Μείωση του όγκου και της μάζας της ιλύος για εξοικονόμηση του κόστους αποθήκευσης και μεταφοράς της
- Σταθεροποίηση της ιλύος μέσω της αύξησης των στερεών σε ποσοστό πάνω από 90%
- Καταστροφών παθογόνων μικροοργανισμών
- Χρήση του τελικού προϊόντος για γεωργική χρήση
- Αύξηση της θερμικής αξίας του τελικού προϊόντος για εφαρμογή της σε μονάδες καύσης ως καύσιμο.

Η θερμική ξήρανση της ιλύος πραγματοποιείται σε τρεις βασικές φάσεις:

α' φάση: Είναι μικρής διάρκειας φάση, στην οποία η θερμοκρασία της ιλύος αυξάνεται μέχρι ότου επέλθει σε μια σταθερή θερμοκρασιακή κατάσταση.

β' φάση: Είναι η μεγαλύτερης διάρκειας φάση κατά την οποία εξατμίζεται η υγρασία από την επιφάνεια της ιλύος με σταθερή ταχύτητα. Όλη η επιφάνεια της ιλύος καλύπτεται από νερό το οποίο εξατμίζεται και αντικαθίσταται από το νερό που προϋπήρχε στο εσωτερικό της ιλύος. Η θερμοκρασία της ιλύος κατά την διάρκεια αυτής της φάσης είναι σταθερή και μεταξύ 50°C και 85°C. Η χρονική διάρκεια αυτής της φάσης εξαρτάται από την διαφορά υγρασίας της επιφάνειας της ιλύος και του εσωτερικού της.

γ' φάση: Η τελική φάση εκκινεί όταν η υγρασία της ιλύος φτάσει σε ένα κρίσιμο σημείο, κατά το οποίο η θερμοκρασία της ιλύος αρχίζει να αυξάνεται. Σε αυτή την φάση η ταχύτητα εξάτμισης αυξάνεται συνεχώς έως ότου επέλθει ισορροπία στην υγρασία.

Η ενεργειακή κατανάλωση για την ξήρανση εξαρτάται από την περιεκτικότητα υγρασίας της ιλύος. Γι' αυτόν τον λόγο συνίσταται η αρχική περιεκτικότητα σε στερεά στην ιλύ να μην είναι μικρότερη από 18-20%. Κατά τη θερμική ξήρανση διακρίνονται δυο μορφές ενεργειακής κατανάλωσης: η θερμική που ποσοτικά προσδιορίζεται με την ποσότητα καυσίμου που απαιτείται και η ηλεκτρική που ποσοτικά προσδιορίζεται με κιλοβατώρες. Χαρακτηριστικά στον παρακάτω πίνακα προσδιορίζονται οι δείκτες κατανάλωσης ενέργειας που απαιτούνται για την ξήρανση ποσότητας ενός τόνου συνολικών στερεών (t TS).

Συντελεστής ενεργειακής κατανάλωσης	ΜΟΝΑΔΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ	ΞΗΡΑΝΣΗ ΕΩΣ 95% DS
Θερμική	kWh/ t TS	650-900
Ηλεκτρική	Kwh / t TS	40-50

Η ενεργειακή κατανάλωση για την ξήρανση συγκεκριμένης ποσότητας και σύστασης ιλύος εξαρτάται από την μέθοδο ξήρανσης, που προσδιορίζεται από τον τύπο ξηραντή που θα επιλεγεί. Οι θερμικοί ξηραντές κατατάσσονται σε δύο κατηγορίες ανάλογα με τον τρόπο μεταφοράς της θερμότητας στην υγρή ιλύ:

1. Τους άμεσους ξηραντές στους οποίους η ιλύς έρχεται σε επαφή με τον παράγοντα θέρμανσης. Σε αυτή την περίπτωση η απαιτούμενη ενέργεια για την θέρμανση της ιλύος παρέχεται άμεσα, συνήθως με θερμό αέρα.
2. Τους έμμεσους ξηραντές επαφής στους οποίους η ιλύς έρχεται σε επαφή με θερμές επιφάνειες που θερμαίνονται μέσω ατμού ή ελαίου.

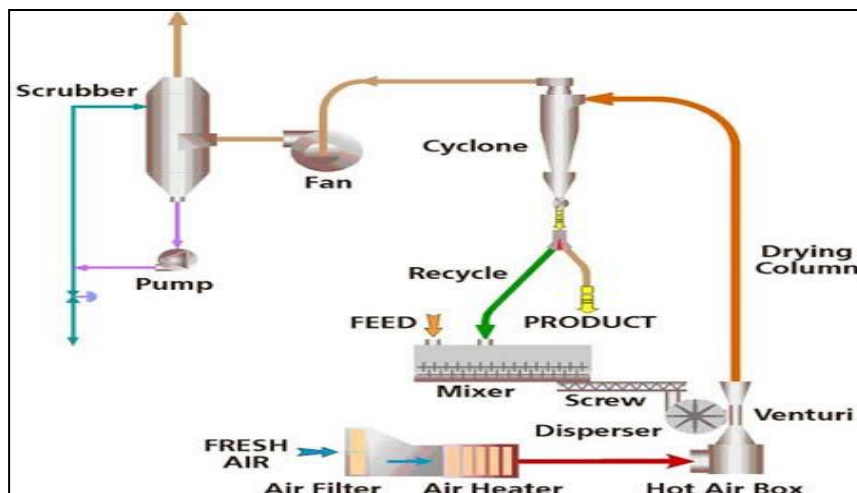
• ΑΜΕΣΟΙ ΞΗΡΑΝΤΕΣ

Στα συστήματα άμεσης ξήρανσης, όπως ήδη αναφέρθηκε, η ιλύς έρχεται σε άμεση επαφή με το μέσο μεταφοράς της θερμότητας, που συνήθως είναι θερμός αέρας. Γενικά, η άμεση ξήρανση απαιτεί μεγάλες ποσότητες θερμού αέρα και γι' αυτό τον λόγο ο όγκος των παραγομένων απαερίων είναι σχετικά μεγάλος.

Στα απαέρια μαζί με το ρεύμα του θερμού αέρα, που απομακρύνεται περιέχονται σκόνες και ρύποι και κατά συνέπεια απαιτείται διαχωρισμός, συστήματα αντιρρύπανσης και απόσμησης. Ένα επιπλέον μειονέκτημα των άμέσων ξηραντών είναι το γεγονός των εκρήξεων που λαμβάνουν χώρα εντός της ιλύος λόγω των υψηλών θερμοκρασιών που απατίζονται.

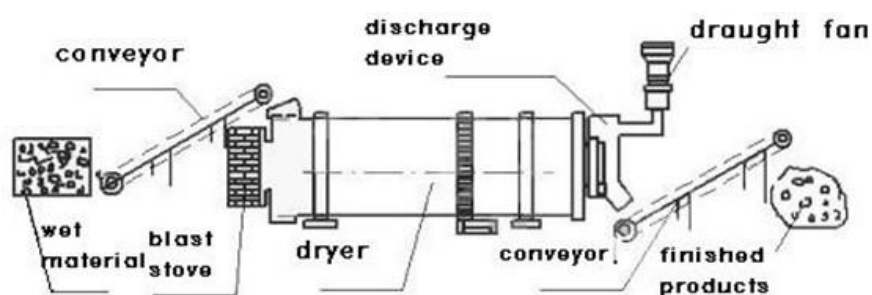
Τα κυριότερα συστήματα άμεσης ξήρανσης είναι:

Οι ξηραντές τύπου απότομης ξήρανσης (flash dryers) αποτελούνται από κλίβανο, αναμικτήρα, δοχείο ανάμιξης ιλύος, κυκλώνα, εξαεριστή ατμών και μονάδα ελέγχου της ατμοσφαιρικής ρύπανσης.



Η ξήρανση επιτυγχάνεται με θερμό αέρα από 650°C έως 700°C. Ο διαχωρισμός της ξηραμένης ύλης από τον ξηρό αέρα πραγματοποιείται σε κυκλώνα. Τα απαέρια του κυκλώνα (100°C έως 150°C) είναι απαραίτητο να αναθερμαίνονται μέχρι τους 750°C για την αντιμετώπιση των οσμών και στη συνέχεια να οδηγούνται σε μονάδα επεξεργασίας για την απομάκρυνση των σωματιδίων. Η θερμική απόδοση τέτοιων εγκαταστάσεων δεν ξεπερνά το 45%.

Οι ξηραντές περιστρεφόμενου τύμπανου (rotary drum dryers) αποτελούνται από κυλινδρικό κέλυφος (τύμπανο) με τον άξονα του σε μικρή κλίση ως προς την οριζόντια ώστε να διευκολύνεται η κίνηση των στερεών, από την δεξαμενή ανάμιξης, όπου η ξηραμένη ύλη αναμιγνύεται με την υγρή, κλίβανο για την θέρμανση του αέρα και μονάδα ελέγχου της ατμοσφαιρικής ρύπανσης.



Αρχικά η υγρή ύλη αναμιγνύεται με την ξηραμένη για την παραγωγή μίγματος με περιεκτικότητα σε υγρασία περίπου 40-50%. Το μίγμα διοχετεύεται στο περιστρεφόμενο τύμπανο μαζί με θερμό αέρα από τον κλίβανο. Ο αέρας και η ύλη μεταφέρονται ταυτόχρονα στο άλλο άκρο του ξηραντή. Κατά την μεταφορά αυτή ο θερμός αέρας έρχεται σε επαφή με την εξωτερική επιφάνεια του μίγματος. Ο θερμός αέρας, η ξηραμένη ύλη καθώς και ο παραγόμενος ατμός οδηγούνται υπό πίεση σε κυκλώνα για τον διαχωρισμό της ύλης από τον ξηρό αέρα. Τα υπερμεγέθη κομμάτια της ξηραμένης ύλης ανατροφοδοτούν την δεξαμενή ανάμιξης για την δημιουργία του μίγματος.

Ο θερμός αέρας που απελευθερώνεται από τον ξηραντή σε θερμοκρασία 65°C-105°C μπορεί να περιέχει πτητικές οργανικές ενώσεις (VOCs) και χρειάζεται επεξεργασία. Ο έλεγχος της ατμοσφαιρικής ρύπανσης γίνεται συνήθως σε πύργους καταιονισμού για την απομάκρυνση των σωματιδίων. Ο έλεγχος των οσμών επιτυγχάνεται με συστήματα επεξεργασίας μέσω χλωρίου ή υπερμαγγανικού οξέος ή εναλλακτικά με καύση των αερίων. Οι ξηραντές περιστρεφόμενου τυμπάνου είναι οικονομικότεροι τόσο στην εγκατάσταση όσο και στην λειτουργία τους σε σχέση με τους ξηραντές με λάμψη. Η θερμική απόδοση αυτών των εγκαταστάσεων είναι άνω του 50%.

Στους ξηραντές ζώνης (beltdryers), η αφυδατωμένη ιλύς, εισέρχεται μέσω μιας οριζόντιας ανοξείδωτης μεταφορικής ταινίας εντός κελύφους στο οποίο διέρχεται ζεστός αέρας.

• **ΕΜΜΕΣΟΙ ΞΗΡΑΝΤΕΣ ΕΠΑΦΗΣ**

Στους έμμεσους ξηραντές η ιλύς ξηραίνεται κατά την επαφή της με επιφάνειες που θερμαίνονται από το καύσιμο.

Μεταξύ των πλεονεκτημάτων των έμμεσων ξηραντών είναι οι μειωμένοι ρύποι, η σκόνη και οι οσμές, καθώς οι ποσότητες του αέρα είναι μικρότερες και τα απαέρια πρακτικά είναι υδρατμοί από την εξάτμιση του νερού. Οι υδρατμοί αυτοί επειδή μπορεί να περιέχουν πτητικές ουσίες απαιτούν ωστόσο κατάλληλη επεξεργασία. Επιπλέον πλεονέκτημα αποτελεί η μη ανάγκη περαιτέρω επαναχρησιμοποίησης της ξηραμένης ιλύος στην διαδικασία.

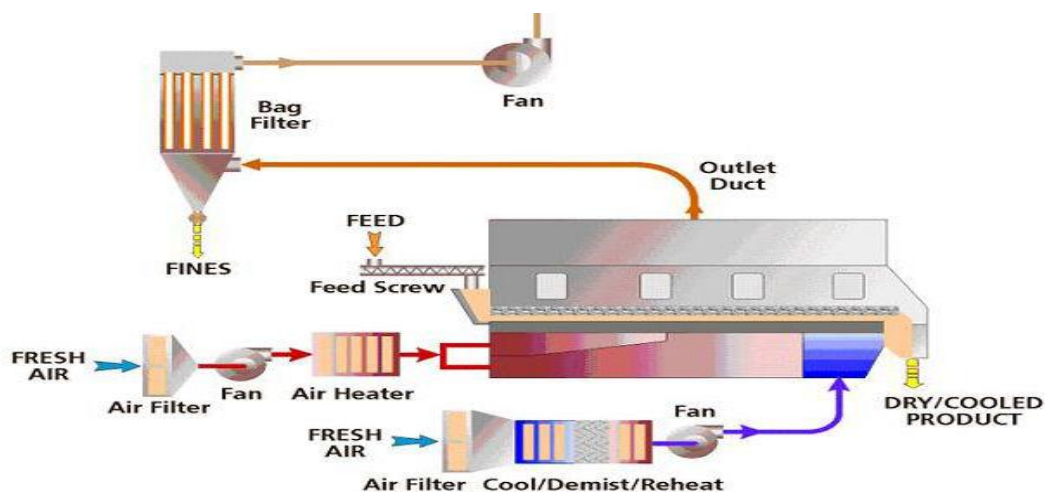
Το κύριο μειονέκτημα αυτών των ξηραντών είναι η περιορισμένη αποδοτικότητα της ξήρανσης και η απαίτηση μεγάλου χρόνου παραμονής της ιλύος εντός του ξηραντή για την επίτευξη των επιθυμητών βαθμών ξήρανσης.

Τα συνηθέστερα συστήματα έμμεσης ξήρανσης, που εφαρμόζονται, είναι οι ξηραντές ρευστοποιημένης κλίνης, οι περιστροφικοί ξηραντές και οι ξηραντές κοίλων δίσκων ή αναδευτήρων.

Ξηραντής ρευστοποιημένης κλίνης (fluidizedbeddryer). Μεταξύ των μεθόδων έμμεσης ξήρανσης, η ξήρανση με ρευστοποιημένη κλίνη αποτελεί μια οικονομική λύση με μεγάλο βαθμό απόδοσης, μεγάλη δυναμικότητα και ευελιξία λειτουργίας.

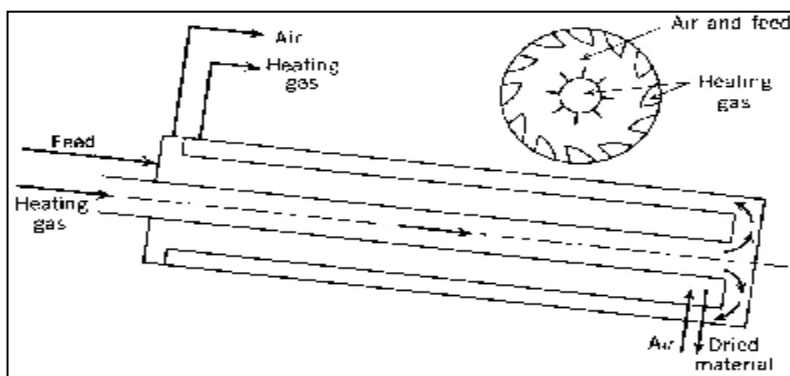
Το σύστημα αυτού του τύπου ξήρανσης αποτελείται από δοχείο ρευστοποιημένης κλίνης, κλειστό βρόγχο ξήρανσης με ατμό, βραστήρα παραγωγής ατμού, σύστημα μεταφοράς της ξηραμένης ιλύος, σύστημα ψύξης της ξηραμένης ιλύος και σύστημα ψύξης των υδρατμών.

Η αφυδατωμένη ιλύς αναμιγνύεται με ξηραμένη ιλύ με στόχο την παραγωγή μίγματος με ποσοστό υγρασίας 30 έως 50% και κατάλληλη κατανομή κόκκων. Το μίγμα μεταφέρεται στον ξηραντή ρευστοποιημένης κλίνης, όπου διατηρείται σε αιώρηση μέσω της επανακυκλοφορίας υδρατμών, σε θερμοκρασία περίπου 110°C. Η ενέργεια που απαιτείται για την ξήρανση παρέχεται εξολοκλήρου μέσω εναλλάκτη θερμότητας, που είναι βυθισμένος στην κλίνη. Το θερμαντικό μέσο του εναλλάκτη είναι κορεσμένοι ατμοί με πίεση από 2 ως 5 atm. Η ξηραμένη ιλύς απομακρύνεται από τον πυθμένα της ρευστοποιημένης κλίνης ή υπερχειλίζει και στη συνέχεια οδηγείται σε κλίνη, όπου ψύχεται με την εμφύσηση μικρών ποσοτήτων αέρα. Ο αέρας ψύξης, ο οποίος περιέχει μικρή ποσότητα υγρασίας, επανακυκλοφορεί στον βραστήρα για την αντιμετώπιση των οσμών μέσω καύσης.

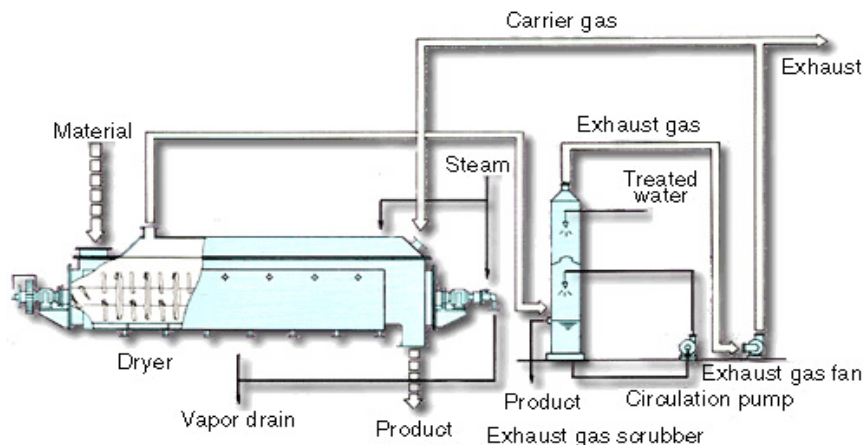


Ο ατμός που απαιτείται για τη διατήρηση της ιλύος σε αιώρηση απομακρύνεται από την κορυφή και στη συνέχεια οδηγείται σε κυκλώνα για την απομάκρυνση των στερεών. Τα αέρια μετά τον κυκλώνα ψύχονται και οι τυχόν απομένοντες ατμοί επιστρέφουν στη ρευστοποιημένη κλίνη, ενώ οι υγροποιημένοι υδρατμοί οδηγούνται στην είσοδο της εγκατάστασης επεξεργασίας με μέση θερμοκρασία 40°C και μέγιστη συγκέντρωση αιωρούμενων στερεών 250 mg/lt.

Περιστροφικοί ξηραντές (indirectrotarydryers): Σε ξηραντήρες αυτού του τύπου, τα σωματίδια θερμαίνονται με αγωγή από επαναλαμβανόμενη επαφή με θερμές επιφάνειες και με ακτινοβολία που παίζει ένα σημαντικό ρόλο. Ρεύμα αέρα περνά μέσα από τον ξηραντήρα στο θάλαμο των υλικών με σκοπό την απομάκρυνση των παραγόμενων υδρατμών. Το πρόβλημα της θέρμανσης ενός υλικού με ακτινοβολία που βρίσκεται σε επαφή με το ρεύμα αέρα, έχει ήδη αναλυθεί και η ανάλυση αυτή ισχύει και γι' αυτού του τύπου τους ξηραντήρες. Στο παρακάτω σχήμα απεικονίζεται περιστροφικός ξηραντήρας με θέρμανση χωρίς απ' ευθείας επαφή. Σύμφωνα με την κοινή πρακτική, ο ξηραντήρας απεικονίζεται να θερμαίνεται με θερμά καύσιμα αέρια.



Στους ξηραντές κοίλων δίσκων (discdryers) το σύστημα ξήρανσης αποτελείται από ένα οριζόντιο ή κατακόρυφο δοχείο με περιστρεφόμενο μηχανισμό μέσα στο οποίο κυκλοφορεί το μέσο μεταφοράς της θερμότητας, συνήθως ατμός ή λάδι. Το δοχείο περιέχει μία ομάδα από μεγάλους κοίλους δίσκους, οι οποίοι είναι συνδεδεμένοι σε ένα κεντρικό κοίλο άξονα. Η μεταφορά της θερμότητας σε ποσοστό 88% έως 100% επιτυγχάνεται μέσω των εξωτερικών επιφανειών των αναδευτήρων. Για την καλύτερη ανάμιξη και αποφυγή αποθέσεων ιλύος στους δίσκους χρησιμοποιούνται συχνά κατάλληλα τοποθετημένες ράβδοι απόξεσης.



Η υγρή ιλύς τροφοδοτείται συνεχώς στο ένα άκρο του δοχείου και απομακρύνεται από το άλλο. Με τους κινούμενους δίσκους, τους αναδευτήρες καθώς και τις ράβδους απόξεσης επιτυγχάνεται ανάμιξη, αποτέλεσμα της οποίας είναι η αποδοτικότερη μεταφορά θερμότητας, ο καθαρισμός των επιφανειών θέρμανσης που εμποδίζει τη δημιουργία οσμών και επιτρέπει την απρόσκοπτη εισαγωγή νέας υγρής ιλύος και η απελευθέρωση ατμών.

Η μεταφορά θερμότητας αυξάνει τη θερμοκρασία της ιλύος και εξατμίζει το νερό. Συνήθως, για τον περιορισμό των ποσοτήτων των παραγόμενων αερίων χρησιμοποιούνται μικρές ποσότητες αέρα ή ακόμα και καθόλου αέρας, ώστε πρακτικά το σύστημα να λειτουργεί ως κλειστή μονάδα. Έτσι τα καυσαέρια είναι καθαροί ατμοί που περιέχουν μικρές ποσότητες πτητικών οργανικών που θα πρέπει να απομακρυνθούν πριν από τη διοχέτευσή τους στην ατμόσφαιρα.

Αυτή την στιγμή στην αγορά υπάρχουν διαθέσιμοι πάνω από 20 κατασκευαστές ξηραντών όλων των κατηγοριών. Από την εμπειρία όμως έως τώρα στην διαχείριση ιλύος, οι τρεις παρακάτω τύποι είναι αυτοί που χρησιμοποιούνται ευρέως. Ξηραντές ζώνης, ξηραντές περιστροφικού τυμπάνου και ξηραντές ρευστοποιημένης κλίνης. Από την σύγκριση αυτών των τριών τύπων προκύπτει ότι:

- Τα συστήματα ξήρανσης ζώνης εφαρμόζονται σε εγκαταστάσεις μικρής δυναμικότητας.
- Τα συστήματα περιστρεφόμενου τυμπάνου εφαρμόζονται σε μεσαίας κλίμακας εγκαταστάσεις και στις οποίες παρουσιάζονται αυξομειώσεις στην ροή και στην σύσταση της εισερχομένης ιλύος
- Τα συστήματα ρευστοποιημένης κλίνης εφαρμόζονται σε βιομηχανικές εγκαταστάσεις μεγάλης δυναμικότητας.

Αναλυτικά τα χαρακτηριστικά εφαρμογής των τριών αυτών ξηραντών είναι:

	BELT DRYER	ROTARY DRUM	FLUIDISED BED
ΕΙΣΕΡΧΟΜΕΝΗ ΙΛΥΣ	Επεξεργασία όλων των τύπων	Ευελιξία σε μη ομοιόμορφη τροφοδοσία	Απαιτεί ομογενοποίηση μεγέθους της εισερχομένης ιλύς
ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΖΕΣΤΟΥ ΝΕΡΟΥ ΚΑΙ ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗ ΤΟΥ	Ναι	Ναι	Όχι
ΧΡΗΣΗ ΘΕΡΜΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΜΕΣΩ ΣΗΘ	Ναι	Ναι σε θερμοκρασίες	Ναι με χρήση boiler

	BELT DRYER	ROTARY DRUM	FLUIDISED BED
		καυσαερίων άνω των 400 C	
ΔΥΝΑΜΙΚΟΤΗΤΑ ΕΞΑΤΜΙΣΗΣ	0,5 - 3 tn / hr	1,0 - 15 tn / hr	1,0 - 20 tn / hr
ΤΕΛΙΚΟ ΠΡΟΙΟΝ	90-94 % DS	92-96 % DS	94-98 % DS
ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ	Απλή λόγω χαμηλών ταχυτήτων και θερμοκρασιών	Αυτοματοποιημένη	Πολύπλοκη
ΧΩΡΟΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ	Μικρός σε ένα επίπεδο χώρος	Πολυεπίπεδος χώρος	Πολυεπίπεδος χώρος

Τα βασικά πλεονεκτήματα της μεθόδου θερμικής ξήρανσης είναι:

- Δυνατότητα εμπορευσιμότητας του τελικού προϊόντος ως λίπασμα, καύσιμη ύλη και υλικό για εδαφοκαλύψεις και αναπλάσεις.
- Το τελικό υλικό είναι πλήρως σταθεροποιημένο και υγεινοποιημένο.
- Προκύπτει βελτιωμένη αποθηκευτική δυνατότητα του τελικού προϊόντος.
- Μειωμένο κόστος μεταφοράς του τελικού προϊόντος
- Ευρέως διαδεδομένη μέθοδος με εμπειρία σε εγκατάσταση και λειτουργία.

Το βασικό μειονεκτήματα της μεθόδου είναι η υψηλή απαίτηση ενέργειας για την εξάτμιση του νερού από την ιλύ η οποία μπορεί να παρέχεται είτε από το δίκτυο ηλεκτρικής ενέργειας είτε από τη καύση φυσικού αερίου ή και βιοαερίου εφόσον είναι διαθέσιμο στην εγκατάσταση

• ΗΛΙΑΚΗ ΞΗΡΑΝΣΗ

Η διαδικασία βασίζεται στην εξάτμιση των υγρών στοιχείων που περιέχονται στην ιλύ με απώτερο στόχο την ξήρανση για περαιτέρω χρήση. Η ηλιακή ξήρανση, αξιοποιεί την ηλιακή ενέργεια για την επίτευξη υψηλών θερμοκρασιών ώστε να πραγματοποιηθεί η εξάτμιση.

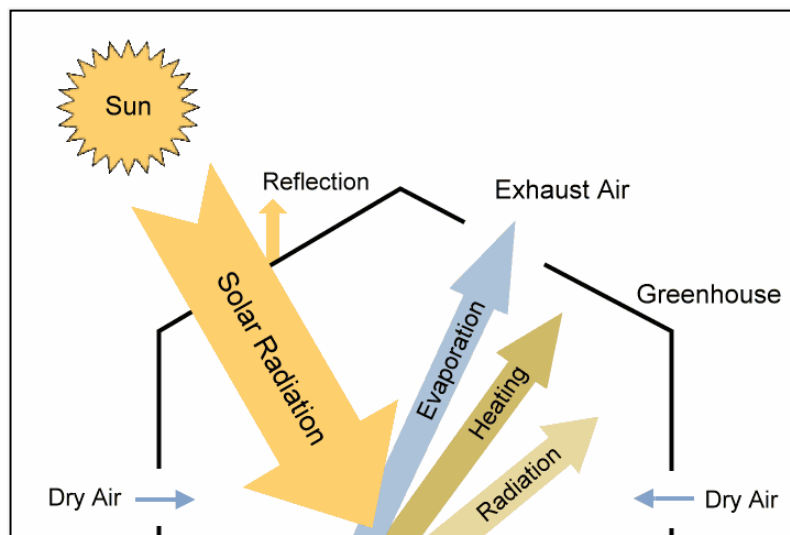
Για να επιτευχθεί η ξήρανση πρέπει να υπάρχει διαφορά πίεσης μεταξύ των υδρατμών στο εσωτερικό της ιλύος και στον αέρα του περιβάλλοντος. Προκειμένου να αποφευχθεί μια ισορροπία μεταξύ των δυο παραπάνω πιέσεων, ο αέρας από το εσωτερικό της μονάδος πρέπει να εκκενώνεται. Σε αυτό συμβάλλει και το γεγονός ότι οι υδρατμοί είναι ελαφρύτεροι από τον ξηρό αέρα. Γι' αυτόν τον λόγο στο κάτω μέρος του θερμοκηπίου υπάρχουν αεραγωγοί φυσικού αέρα για να υπάρχει διαφορά μεταξύ του ξηρού και του υγρού αέρα. Επίσης τοποθετούνται στο κτίριο με τέτοιο τρόπο ώστε ο στροβιλισμός του αέρα που δημιουργείται πάνω από την επιφάνεια της ξήρανσης, να εξατμίζει το υγρό οριακό στρώμα πάνω από την επιφάνεια της ιλύος. Αυτός ο τεχνητός άνεμος είναι σημαντικός για τη διαδικασία ξήρανσης, καθώς αποφεύγεται οποιαδήποτε στρωμάτωση της θερμοκρασίας ή της υγρασίας.

Η αξιόπιστη ανάδευση και αερισμός της ιλύος μέσα στις μονάδες είναι κρίσιμοι παράγοντες για την αύξηση της ταχύτητας ξήρανσης, την αποτελεσματική ομογενοποίηση και την πρόληψη του σχηματισμού αναερόβιων ζωνών, που θα μπορούσαν να οδηγήσουν στην ανάπτυξη δυσάρεστων οσμών.

Οι εγκαταστάσεις ηλιακής ξήρανσης αποτελούνται από:

- Ηλιακό συλλέκτη
- Διαφανή κτιριακή κατασκευή τύπου θερμοκηπίου
- Αεραγωγό εξάτμισης
- Υδατοστεγή δάπεδο
- Μονάδα μεταφοράς και αναστροφής της ιλύος εντός του κτιρίου.

Σχηματικά η αρχή της μεθόδου απεικονίζεται στο παρακάτω σχήμα

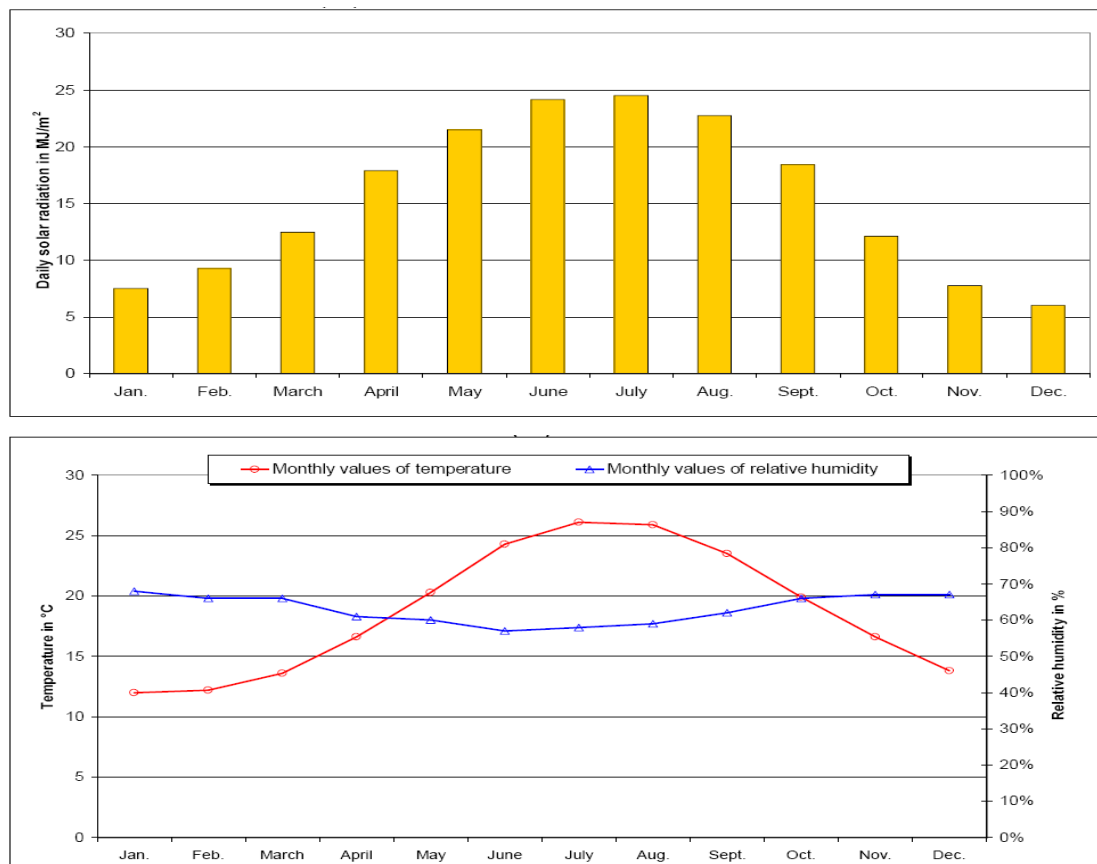


Για την επιλογή της βέλτιστης μεθόδου και εγκατάστασης ηλιακής ξήρανσης οι παράγοντες που επηρεάζουν την ταχύτητα ξήρανσης και που σχετίζονται με την αποδοτικότητα της εγκατάστασης είναι:

- Ταχύτητα αέρα εντός του θερμοκηπίου
- Σχετική θερμοκρασία και υγρασία αέρα
- Θερμοκρασία ιλύος
- Υγρασία ιλύος πριν και μετά την ξήρανση
- Τύπος ξηραντήριου

Η ηλιακή ακτινοβολία, καθώς και η θερμοκρασία και η σχετική υγρασία είναι κρίσιμες παράμετροι για τον καθορισμό του βαθμού απόδοσης ενός συστήματος ηλιακής ξήρανσης. Οι εγκαταστάσεις ξήρανσης της ιλύος έχουν την δυνατότητα να αφυδατώνουν ιλύ με αρχικό ποσοστό υγρασίας 90% -80%. Το ποσοστό εξάτμισης μπορεί να προσεγγίζει το ενενήντα τοις εκατό (90%) την καλοκαιρινή περίοδο, ενώ την χειμερινή περίοδο το ποσοστό της εξάτμισης φτάνει το εβδομήντα τοις εκατό (70%).

Για τον ελλαδικό χώρο παρουσιάζονται στα παρακάτω γραφήματα:



- **ΞΗΡΑΝΣΗ ΜΕ ΥΠΕΡΥΘΡΗ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΑ (IR)**

Η θερμότητα μπορεί να μεταφερθεί από ένα θερμό σε ένα ψυχρό αντικείμενο μέσω τριών διαφορετικών τρόπων

1. Επαφή
2. Μεταφορά
3. Ακτινοβολία

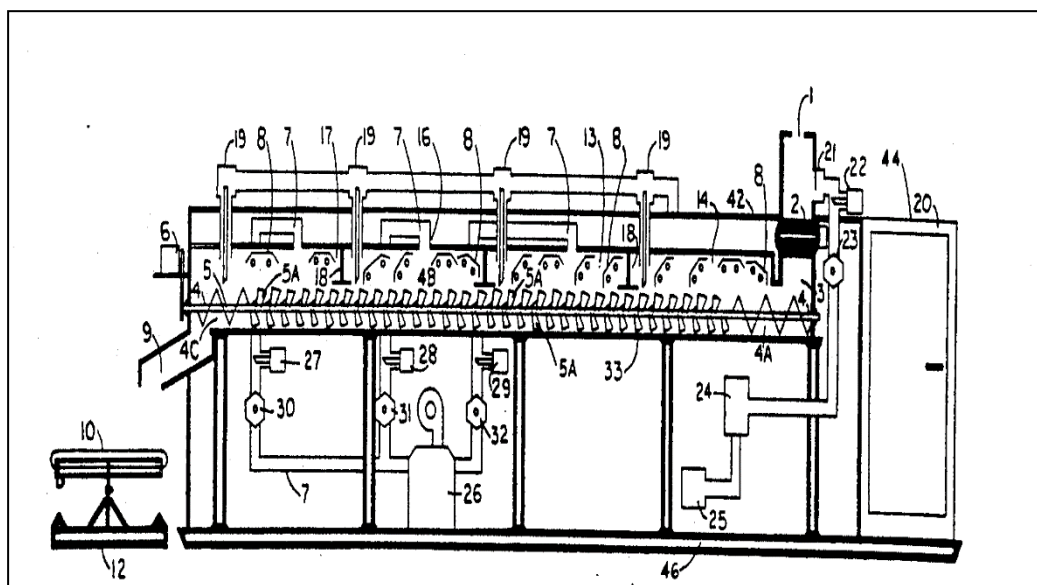
Τα συμβατικά συστήματα θερμικής επεξεργασίας βασίζονται στη διοχέτευση θερμότητας με μεταφορά, προκειμένου να επιτευχθεί η θέρμανση. Αυτό έχει ως συνέπεια την απώλεια σημαντικής ποσότητας θερμότητας και χρόνου για την ξήρανση της ύλης. Η υπέρυθρη ακτινοθερμική επεξεργασία επιτυγχάνει άμεση θερμική διείσδυση και έχει την ικανότητα μεταφοράς υψηλής θερμικής ενέργειας με ελάχιστες απώλειες. Με την μεταφορά θερμότητας μέσω ακτινοβολίας, η θερμική ενέργεια της πηγής μεταφέρεται μέσω ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας στην ύλη και μετατρέπεται ξανά σε θερμική ενέργεια.

Βάσει αυτής της θεωρητικής παρατηρήσεως μια νέα μέθοδος θερμικής ξήρανσης, η ξήρανση με υπέρυθρη ακτινοθερμική επεξεργασία, έχει αναπτυχθεί για την απομάκρυνση του νερού από αφυδατωμένη ύλη και την καταστροφή των παθογόνων μικροοργανισμών της ύλης. Η νέα αυτή μέθοδος αξιοποιεί την ακτινοβολία από υπέρυθρα θερμικά στοιχεία για την εξάτμιση της ύλης και είναι ικανή να επεξεργαστεί ύλη με αρχική περιεκτικότητα στερεών 10-20% και να επιτύχει τελικό προϊόν με 90% περιεκτικότητα σε στερεά.

Τα υπέρυθρα θερμικά στοιχεία μπορεί να λειτουργούν είτε με ηλεκτρική ενέργεια είτε με αέριο. Τα ηλεκτρικά υπέρυθρα θερμικά στοιχεία είναι πιο οικονομικά κατά την αγορά τους,

αλλά το κόστος λειτουργίας τους σε σύγκριση με αυτά που χρησιμοποιούν αέριο είναι κατά πολύ υψηλότερο.

Η μέθοδος αποτελείται από έναν ξηραντή, ο οποίος τις περισσότερες φορές αποτελείται από δυο οριζόντιες ζώνες ξήρανσης, οι οποίες βρίσκονται η μια πάνω από την άλλη. Ο ξηραντής λειτουργεί σε συνθήκες χαμηλής θερμοκρασίας από 50°C έως 65°C. Η αφυδατωμένη ιλύς τροφοδοτείται στην ανώτερη ζώνη και διέρχεται μέσω αυτής αφού δεχθεί την υπέρυθρη ακτινοβολία που παράγεται από τα υπέρυθρα θερμικά στοιχεία που υπάρχουν σε αυτήν. Εν συνεχεία τροφοδοτείται η δεύτερη ζώνη και διέρχεται μέσω αυτής αφού δεχθεί την υπέρυθρη ακτινοβολία που παράγεται από τα αντίστοιχα υπέρυθρα θερμικά στοιχεία. Η διάρκεια της διέλευσης της ιλύος από τις δυο ζώνες είναι μικρότερη των 10 λεπτών. Το τελικό προϊόν είναι αφυδατωμένο με μέσο όρο περιεκτικότητας σε στερεά 85% και μπορεί να χρησιμοποιηθεί είτε ως λίπασμα είτε ως στερεό καύσιμο σε μονάδα καύσης. Ο ατμός που δημιουργείται κατά την εξάτμιση απομακρύνεται από διαφορετικά σημεία του ξηραντή και επεξεργάζεται σε συστήματα απορρόπησης και απόσμησης πριν την εκπομπή του στην ατμόσφαιρα.



Τα βασικά πλεονεκτήματα της ξήρανσης με χρήση υπέρυθρης ακτινοβολίας είναι

- Γρηγορότερη αύξηση της θερμοκρασίας της ιλύος σε σύγκριση με τις υπόλοιπες μεθόδους ξήρανσης
- Παράγεται σταθεροποιημένο και υγειονοποιημένο υλικό
- Απαιτείται μια μόνο πηγή ενέργειας (ηλεκτρική)
- Επιτυγχάνεται συνεχής και ομοιόμορφη διεργασία της ιλύος
- Απαιτείται περιορισμένος χώρος για την εγκατάσταση του
- Δυνατότητα βέλτιστου σχεδιασμού του ξηραντήρα με ανακλαστήρες για την καλύτερη ακτινοβολή της ιλύος
- Δεν απαιτείται υψηλό κόστος συντήρησης, ενώ παράλληλα η μονάδα είναι αυτοκαθαριζόμενη
- Λόγω των χαμηλών θερμοκρασιών διεργασίας δεν παράγονται βλαβεροί ρύποι.

Τα βασικά μειονεκτήματα της ξήρανσης με χρήση υπέρυθρης ακτινοβολίας είναι

- Υψηλό κόστος ηλεκτρικής ενέργειας
- Απαραίτητη εκπαίδευση του προσωπικού λειτουργίας
- Απαιτείται εγκατάσταση απόσμησης παρά τις χαμηλές θερμοκρασίες λειτουργίας
- Συνίσταται να λειτουργεί nonstop λόγω της μεγάλης κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας κατά την προθέρμανση της εγκατάστασης.
- Δεν εφαρμόζεται σε μεγάλης κλίμακας εγκαταστάσεις.

ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΩΝ ΛΥΣΕΩΝ

Τα κύρια χαρακτηριστικά των τεχνολογιών που εξετάστηκαν συνοψίζονται στον ακόλουθο πίνακα:

Βασική τεχνολογία	Περιγραφή	Δυνατότητες διαχείρισης υλούς
Θερμική ξήρανση	Αφορά στην ξήρανση αφυδατωμένης υλούς μέσω της έμμεσης ή άμεσης προσφοράς θερμότητας, σε ελάχιστο ποσοστό στερεών 90% με στόχο την υγειονομοποίησή της, τη μείωση του όγκου της και τη δυνατότητα διάθεσης στη γεωργία ή ως εδαφοβελτιωτικό.	<ul style="list-style-type: none"> • Γεωργική αξιοποίηση • Χρήση στην κεραμοποιία ως πρόσμικτη ύλη για την παραγωγή κεραμικών και ως καύσιμη ύλη • Χρήσης καύσιμουστηντσιμεντοβιομηχανία • Συνδιαχείριση με αστικά απορρίμματα σε μονάδα λιπασματοποίησης
Ηλιακή ξήρανση	Αφορά στην ξήρανση αφυδατωμένης υλούς μέσω αξιοποίησης της ηλιακής ενέργειας σε ελάχιστο ποσοστό στερεών 70% το χειμώνα και έως 90% το καλοκαίρι, με στόχο την υγειονομοποίησή της, τη μείωση του όγκου της και τη δυνατότητα διάθεσης στη γεωργία ή ως εδαφοβελτιωτικό.	<ul style="list-style-type: none"> • Γεωργική αξιοποίηση • Συνδιαχείριση με αστικά απορρίμματα σε μονάδα λιπασματοποίησης
Ξήρανση με υπέρυθρη ακτινοβολία	Αφορά στην ξήρανση αφυδατωμένης υλούς μέσω υπέρυθρης ακτινοβολίας σε ποσοστό στερεών έως 90%, με στόχο την υγειονομοποίησή της, τη μείωση του όγκου της και τη δυνατότητα διάθεσης στη γεωργία ή ως εδαφοβελτιωτικό.	<ul style="list-style-type: none"> • Γεωργική αξιοποίηση • Χρήση στην κεραμοποιία ως πρόσμικτη ύλη για την παραγωγή κεραμικών και ως καύσιμη ύλη • Χρήσης καύσιμουστηντσιμεντοβιομηχανία • Συνδιαχείριση με αστικά απορρίμματα σε μονάδα λιπασματοποίησης

Κατά την αξιολόγηση των μεθόδων μέσω της ανάλυσης SWOT (Strength Weaknesses Opportunities Threats) εξετάζονται τα Ισχυρά (Strengths) και Αδύνατα σημεία (Weaknesses) μιας μεθόδου επεξεργασίας, οι Ευκαιρίες (Opportunities) και Απειλές (Threats) που προκύπτουν από την εφαρμογή της μεθόδου. Η ανάλυση SWOT χωρίζεται σε δύο βασικά μέρη: στο πρώτο μέρος παρουσιάζονται τα Δυνατά και Αδύνατα σημεία που προκύπτουν

από την σημερινή κατάσταση και στο δεύτερο οι Ευκαιρίες και οι Απειλές, που θα προκύψουν στο μέλλον. Έτσι για κάθε μέθοδο επεξεργασίας προκύπτει η αντίστοιχη μήτρα SWOT η οποία έχει την παρακάτω μορφή:

Strengths - Δυνατά σημεία	Weaknesses -Αδύναμα σημεία
Πλεονεκτήματα – μειονεκτήματα κάθε τεχνολογίας για τον φορά διαχείρισης και την τοπική κοινωνία	Βελτιώσεις-μέτρα αντιμετώπισης επιπτώσεων από τη λειτουργία κάθε τεχνολογίας
Opportunities – Ευκαιρίες	Threats – Απειλές
Νέες αναπτυσσόμενες τεχνολογίες, αξιοποίηση νέου νομοθετική πλαισίου διαχείρισης ιλύος, ανάγκες τοπικής κοινωνίας	Κοινωνική αποδοχή εναλλακτικών λύσεων, οικονομικοί περιορισμοί κ.α.

Θερμική ξήρανση

Strengths	Weaknesses
Αποδοτική και σταθερή διεργασία Επιτυγχάνεται σταθεροποίηση και υγειονομοποίηση του τελικού προϊόντος Μικρή ποσότητα τελικού προϊόντος που βοήθα στην διαχείριση του Αύξηση θερμικής αξίας τελικού προϊόντος	Ενεργοβόρα διεργασία Παραγωγή οργανικών, αμμωνίας και αζώτου Τα παραγόμενα στραγγίδια περιέχουν υψηλό ρυπαντικό φορτίο και χρήζουν περαιτέρω επεξεργασίας Παραγωγή οσμών που απαιτούν υψηλού κόστους μονάδα απόσμησης
Opportunities	Threats
Δυνατότητα αξιοποίησης του τελικού προϊόντος σε γεωργικές εφαρμογές Δυνατότητα αξιοποίησης τελικού προϊόντος σε μονάδες αποτέφρωσης και παραγωγής ενέργειας	Η βιωσιμότητα εξαρτάται από την αξιοποίηση του παραγόμενου προϊόντος

Ηλιακή ξήρανση

Strengths	Weaknesses
<p>Αξιοποίηση της ηλιακής ενέργειας</p> <p>Η κατασκευή μιας εγκατάστασης ηλιακής ξήρανσης είναι μια σχετικά απλή διαδικασία για την οποία τα υλικά τα οποία χρησιμοποιούνται δεν έχουν μεγάλο κόστος.</p> <p>Η συντήρηση της εν λόγω εγκατάστασης ή συσκευής είναι μια πολύ απλή και οικονομική διαδικασία.</p> <p>Οι ενεργειακές ανάγκες είναι σαφώς πολύ μικρότερες και η κάλυψη τους μπορεί να γίνει εξολοκλήρου με ήπιες μορφές ενέργειας.</p> <p>Η όλη κατασκευή δεν απαιτεί πολύ μεγάλες αλλαγές στον περιβάλλοντα χώρο.</p> <p>Υγειονοποιημένο τελικό προϊόν.</p>	<p>Εξαρτάται από κλιματολογικές συνθήκες.</p> <p>Ο χρόνος ο οποίος απαιτείται για ξήρανση είναι μεγαλύτερος απ' ό τι απαιτείται στις μηχανικές μεθόδους.</p> <p>Απαιτείται μεγάλη έκταση για την εγκατάσταση</p>
Opportunities	Threats
<p>Δυνατότητα επέκτασης της μονάδας.</p> <p>Δυνατότητα συνδυασμένης λειτουργίας με μονάδα θερμικής αξιοποίησης για αύξηση της αποδοτικότητας</p>	

Ξήρανση με υπέρυθρη ακτινοβολία

Strengths	Weaknesses
<p>Γρηγορότερη αύξηση της θερμοκρασίας της ιλύος σε σύγκριση με τις υπόλοιπες μεθόδους ξήρανσης</p> <p>Παράγεται σταθεροποιημένο και υγειονοποιημένο υλικό</p> <p>Απαιτείται μια μόνο πηγή ενέργειας (ηλεκτρική)</p> <p>Επιτυγχάνεται συνεχής και ομοιόμορφη διεργασία της ιλύος</p> <p>Απαιτείται περιορισμένος χώρος για την εγκατάσταση του</p> <p>Δεν απαιτείται υψηλό κόστος συντήρησης και λειτουργίας ενώ παράλληλα η μονάδα είναι αυτοκαθαριζόμενη</p> <p>Λόγω των χαμηλών θερμοκρασιών διεργασίας δεν παράγονται βλαβεροί ρύποι.</p>	<p>Υψηλό κόστος ηλεκτρικής ενέργειας</p> <p>Απαραίτητη εκπαίδευση του προσωπικού λειτουργίας</p> <p>Απαιτείται εγκατάσταση απόσμησης παρά τις χαμηλές θερμοκρασίες λειτουργίας</p>
Opportunities	Threats
<p>Δυνατότης βέλτιστου σχεδιασμού του ξηραντήρα με ανακλαστήρες για την καλύτερη ακτινοβολήση της ιλύος</p>	<p>Δεν εφαρμόζεται σε μεγάλη κλίμακας εγκαταστάσεις και δεν υπάρχει επαρκή τεχνογνωσία</p>

ΠΟΛΥΚΡΙΤΗΡΙΑΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ

Ομάδες κριτηρίων και βαθμολόγηση

Ο περιβαλλοντικός σχεδιασμός και η διαδικασία λήψης αποφάσεων κατά την σύνταξη στρατηγικών σχεδίων διαχείρισης, αποτελούν σύνθετες αναλύσεις που περιλαμβάνουν περιβαλλοντικής, κοινωνικοπολιτικής, τεχνικής και οικονομικής φύσεως διαστάσεις, που πρέπει να συναξιολογούνται και να λαμβάνονται υπόψη. Η πολυπλοκότητα αυτή των στρατηγικών σχεδίων διαχείρισης καθιστά δύσκολη την αναπαράστασή τους σε περιγραφικά μοντέλα, αφενός μεν λόγω της αβεβαιότητας που αποτελεί αναφαίρετο στοιχείο της δομής τους, αφετέρου δε λόγω των διαφορετικών αντιλήψεων, αξιών και στόχων των ενδιαφερόμενων ομάδων που συμμετέχουν στη διαδικασία.

Η ύπαρξη διαφορετικών συγκρουόμενων κριτηρίων αξιολόγησης συνθέτει ένα πρόβλημα πολυκριτηριακής φύσεως, για το οποίο αναζητείται η περισσότερη συμβατή λύση, στην οποία πρέπει να λαμβάνεται υπόψη η περιβαλλοντική διάσταση, η πιθανή επίδραση στις κοινωνικές ομάδες, η ευφικτότητα της τεχνικής πρότασης και η οικονομική διάσταση.

Κατά την αξιολόγηση εναλλακτικών λύσεων προσδιορίζονται τα επιμέρους κριτήρια αξιολόγησης, τα οποία βαθμολογούνται και για προσδιορισμένους συντελεστές βαρύτητας πραγματοποιείται τελικά την επιλογή της βέλτιστης λύσης. Η ομαδοποίηση των κριτηρίων γίνεται σε τέσσερις βασικές κατηγορίες:

Κατηγορία I : Περιβαλλοντικά κριτήρια

Κατηγορία II : Κοινωνικά -Θεσμικά κριτήρια

Κατηγορία III : Τεχνολογικά κριτήρια

Κατηγορία IV : Οικονομικά κριτήρια

Τα κριτήρια είναι απαραίτητες συνιστώσες της πολυκριτηριακής ανάλυσης, αφού αποτελούν τη βάση για την αποτίμηση των εναλλακτικών σεναρίων. Για την επιτυχή εφαρμογή της πολυκριτηριακής ανάλυσης, είναι απαραίτητο αφενός μεν να εξετασθεί ένας ικανός και αναγκαίος αριθμός κριτηρίων που θα δίνουν μία αντιπροσωπευτική εικόνα των εναλλακτικών σεναρίων που διερευνώνται αφετέρου δε, να γίνει βαθμονόμηση των κριτηρίων που θα εξετασθούν. Ο διαχωρισμός των κριτηρίων εντός της κάθε κατηγορίας, γίνεται για πρακτικούς λόγους, καθώς διευκολύνει την ιεράρχηση μεταξύ των διαφόρων κριτηρίων, όσον αφορά τη σπουδαιότητά τους σε σχέση με τα υπόλοιπα της ίδιας κατηγορίας.

Η μεγαλύτερη βαθμολογία έχει την έννοια της ποινής (η τιμή 1 αντιστοιχεί στη βέλτιστη απόδοση και η τιμή 10 στην χαμηλότερη απόδοση για κάθε κριτήριο) και κατά συνέπεια το σενάριο με τη μικρότερη βαθμολογία είναι αυτό που τελικά θα αποτελέσει την βέλτιστη λύση.

Κατηγορία I : Περιβαλλοντικά κριτήρια (ΠΕΡ)

Τα περιβαλλοντικά κριτήρια ομαδοποιούνται σε σχέση με το επίπεδο των επιπτώσεων στο περιβάλλον, των οχλήσεων (οσμές, έντομα, θόρυβος, τοξικοί αέριοι ρύποι), των εκπομπών ρύπων (αέριων, υγρών και στερεών), καθώς και τη χρήση (γη, ενέργεια, χημικά), ανάκτηση (ενέργεια από βιοαέριο) και επαναχρησιμοποίηση (λύματα, ιλύς, βιοαέριο) πόρων. Η κατηγορία των περιβαλλοντικών κριτηρίων διαμορφώνεται ως εξής:

ΠΕΡ-1 Επίπεδο δυσμενών επιπτώσεων στο περιβάλλον

ΠΕΡ-2: Οχλήσεις

ΠΕΡ-3: Εκπομπές ρύπων

ΠΕΡ-4: Παραγωγή στερεών αποβλήτων και παραπροϊόντων

ΠΕΡ-5: Χρήση φυσικών πόρων

ΠΕΡ-6: Ανάκτηση πόρων και επαναχρησιμοποίηση

ΠΕΡ-7: Συμβολή στο φαινόμενο του θερμοκηπίου

ΠΕΡ-1 Επίπεδο δυσμενών επιπτώσεων στο περιβάλλον: Εκτιμάται το επίπεδο των δυνητικών περιβαλλοντικών επιπτώσεων, σε συνδυασμό με τις απαιτήσεις σε συστήματα διαχείρισης έτσι ώστε να εξασφαλίζεται η αποτελεσματική προστασία του περιβάλλοντος.

Περιβαλλοντικές επιπτώσεις σε μικρό βαθμό	1
Περιβαλλοντικές επιπτώσεις σε μεσαίο βαθμό	5
Περιβαλλοντικές επιπτώσεις σε μεγάλο βαθμό	10

ΠΕΡ-2: Οχλήσεις: Εξετάζεται το είδος και η ένταση των οχλήσεων (οσμές, θόρυβος, τοξικοί αέριοι ρύποι).

Περιορισμένες οχλήσεις	1
Μεσαίας έντασης οχλήσεις	5
Σημαντικές οχλήσεις	10

ΠΕΡ-3: Εκπομπές ρύπων: Εξετάζεται το είδος και η ποσότητα των υγρών αποβλήτων και αερίων ρύπων ανάλογα με τη μέθοδο διαχείρισης που εφαρμόζεται και την τεχνική που ακολουθείται.

Χαμηλή παραγωγή ρύπων	1
Μεσαίας έντασης παραγωγή ρύπων	5
Σημαντική παραγωγή υγρών ρύπων	10

ΠΕΡ-4: Παραγωγή στερεών αποβλήτων και παραπροϊόντων

Εξετάζεται το είδος και η ποσότητα των στερεών αποβλήτων και παραπροϊόντων ανάλογα με τη μέθοδο διαχείρισης που εφαρμόζεται και τη συγκεκριμένη τεχνική που ακολουθείται.

Χαμηλή παραγωγή στερεών αποβλήτων και παραπροϊόντων	1
Μέτρια παραγωγή στερεών αποβλήτων και παραπροϊόντων	5
Σημαντική παραγωγή στερεών αποβλήτων και παραπροϊόντων	10

ΠΕΡ-5: Χρήση φυσικών πόρων: Αφορά στην απαιτούμενη έκταση για την κατασκευή των έργων και τις καταναλώσεις σε ενέργεια, φυσικών καυσίμων, και χημικών.

Περιορισμένη χρήση φυσικών πόρων	1
Μέτρια χρήση φυσικών πόρων	5
Σημαντική χρήση φυσικών πόρων	10

ΠΕΡ-6: Ανάκτηση πόρων και επαναχρησιμοποίηση: Αφορά στην δυνατότητα επαναχρησιμοποίησης της παραγόμενης υλός (εδαφική διάθεση, ως πρόσμικτο υλικό), καθώς και στην ανάκτηση και αξιοποίηση της παραγόμενης ενέργειας από τη διαδικασία επεξεργασίας (καύση βιοαέριου, χρήση υλός ως καύσιμο).

Σημαντική ανάκτηση πόρων και επαναχρησιμοποίηση	1
Μέτρια ανάκτηση πόρων και επαναχρησιμοποίηση	5
Περιορισμένη ανάκτηση πόρων και επαναχρησιμοποίηση	10

ΠΕΡ-7: Συμβολή στο φαινόμενο του θερμοκηπίου: Γίνεται εκτίμηση των ετήσιων εκπομπών CO₂ και η βαθμολογία κάθε συστήματος με βάση αυτές γίνεται με βάση γραμμική παρεμβολή.

Περιορισμένες εκπομπές CO ₂ (χαμηλότερη τιμή)	1			
Μέτριες εκπομπές CO ₂	Υπολογίζεται	βάσει	γραμμικής	παρεμβολής
Σημαντικές εκπομπές CO ₂ (υψηλότερη τιμή)	10			

Ειδικότερα η εκτίμηση των εκπομπών CO₂ παρουσιάζεται για κάθε σύστημα στο Παράρτημα 1.

Κατηγορία II : Κοινωνικά-Θεσμικά κριτήρια (ΚΘ)

Τα κοινωνικά κριτήρια αφορούν σε θεσμικά και νομικά θέματα, θέματα κοινωνικής αποδοχής, δυνατότητες δημιουργίας νέων θέσεων εργασίας και θέματα υιοθέτησης βιώσιμων πρακτικών. Το τελευταίο αναφέρεται στην προσπάθεια, ώστε οι βιώσιμες επιλογές να είναι και οι πιο συμφέρουσες, π.χ. μέσω ενημέρωσης, αύξησης της συμμετοχής, άρα και ευθύνης του τελικού χρήστη. Θεωρώντας λοιπόν, ότι η πρακτική αυτή ενισχύει την αποδοχή, το κριτήριο της προσπάθειας υιοθέτησης βιώσιμων πρακτικών ενσωματώνεται σε αυτό της αποδοχής. Το κριτήριο των νομικών προϋποθέσεων αφορά στη συμμόρφωση με την περιβαλλοντική πολιτική. Το κριτήριο σχετικά με τη δημιουργία νέων θέσεων εργασίας θεωρήθηκε σημαντικό, καθώς ενισχύει την κοινωνική αποδοχή. Η κατηγορία των κοινωνικών κριτηρίων διαμορφώνεται ως εξής:

ΚΘ-1: Συμμόρφωση με την περιβαλλοντική πολιτική

ΚΘ-2: Κοινωνική αποδοχή

ΚΘ-3: Δυνατότητες δημιουργίας νέων θέσεων εργασίας

ΚΘ-4: Θέματα αδειοδοτήσεων έργων

ΚΘ-1: Συμμόρφωση με την περιβαλλοντική πολιτική: Στο κριτήριο αυτό λαμβάνονται υπόψη οι θεσμικές απαιτήσεις με βάση το εθνικό και το κοινοτικό δίκαιο, σχετικά με τη διαχείριση της υλός όπως και τα προβλεπόμενα από άλλες νομοθετικές ρυθμίσεις σε θέματα περιβάλλοντος.

Πλήρης εναρμόνιση	1
Μερική εναρμόνιση	5

Μη εναρμόνιση

10

ΚΘ-2: Κοινωνική αποδοχή: Η κοινωνική αποδοχή της προτεινόμενης λύσης εξαρτάται από πολλούς παράγοντες, όπως για παράδειγμα, η υφιστάμενη πρακτική διαχείρισης, το επίπεδο ευαισθητοποίησης και συνειδητοποίησης των πολιτών σε σχέση με τα προβλήματα διάθεσης της ιλύος, το εκπαιδευτικό σύστημα, η διαφορά στην οικονομική επιβάρυνση ανάμεσα στις υφιστάμενες πρακτικές διαχείρισης και τις προτεινόμενες λύσεις, οι περιβαλλοντικές επιπτώσεις κ.ά.

Πλήρης κοινωνική αποδοχή	1
Μερική κοινωνική αποδοχή	5
Μη κοινωνική αποδοχή	10

ΚΘ-3: Δυνατότητες δημιουργίας νέων θέσεων εργασίας: Εξετάζεται η δυνατότητα για δημιουργία νέων θέσεων εργασίας (απαιτήσεις σε εξειδικευμένο π.χ. μηχανικοί, περιβαλλοντολόγοι και ανειδίκευτο προσωπικό π.χ. τεχνίτες, διοικητικό προσωπικό).

Δημιουργία νέων θέσεων εργασίας σε σημαντικό βαθμό	1
Δημιουργία νέων θέσεων εργασίας σε περιορισμένο βαθμό	5
Μη δημιουργία νέων θέσεων εργασίας	10

ΚΘ-4: Αδειοδοτήσεις έργων: Εξετάζεται η πολυπλοκότητα των έργων σε σχέση με τις διαδικασίες περιβαλλοντικής αδειοδότησης. Αξιολογείται θετικά η δυνατότητα χωροθέτησης εντός της υφιστάμενης ΕΕΛ και αρνητικά η πολυπλοκότητα κατά την αδειοδότηση μονάδων που εκπέμπουν αέριους ρύπους.

Χαμηλές απαιτήσεις αδειοδότησης	1
Μέτριες απαιτήσεις αδειοδότησης	5
Υψηλές απαιτήσεις αδειοδότησης	10

Κατηγορία III : Τεχνολογικά κριτήρια (ΤΕΧ)

Τα τεχνολογικά κριτήρια σχετίζονται με την επιλογή της τεχνικής λύσης και τις δυνατότητες που αυτή προσδίδει σε σχέση με τον τρόπο διαχείρισης της ιλύος. Η κάθε τεχνολογία προσδιορίζεται από συνιστώσες όπως η ευελιξία και λειτουργικότητα εγκατάστασης, η δυνατότητα σταθερής και ομαλής λειτουργίας, η ευκολία συντήρησης, η πολυπλοκότητα της διαδικασίας, η διαθέσιμη τεχνογνωσία, η ασφάλεια, και η απόδοση του συστήματος. Η κατηγορία των τεχνολογικών κριτηρίων διαμορφώνεται ως εξής:

- ΤΕΧ-1: Ευελιξία και λειτουργικότητα τεχνικής λύσης
- ΤΕΧ -2: Απαιτήσεις συντήρησης
- ΤΕΧ -3: Ανάγκη απασχόλησης εξειδικευμένου προσωπικού
- ΤΕΧ -4: Διαθέσιμη εμπειρία
- ΤΕΧ -5: Θέματα ασφάλειας κατά τη λειτουργία

TEX-1: Ευελιξία και λειτουργικότητα τεχνικής λύσης: Αξιολογείται η ευελιξία της μονάδας επεξεργασίας της υλός σε διακυμάνσεις των ποιοτικών χαρακτηριστικών της εισερχόμενης υλός ή των λυμάτων και η πολυπλοκότητα κατά τη λειτουργία.

Σημαντική ευελιξία κατά τη λειτουργία	1
Μέτρια ευελιξία κατά τη λειτουργία	5
Περιορισμένη ευελιξία κατά τη λειτουργία	10

TEX-2: Απαιτήσεις συντήρησης: Αξιολογείται το επίπεδο των αναγκαίων εργασιών συντήρησης των έργων επεξεργασίας της υλός, λαμβάνοντας υπόψη τις απαιτήσεις των κατασκευαστών αντίστοιχων έργων.

Χαμηλές απαιτήσεις συντήρησης	1
Μέτριες απαιτήσεις συντήρησης	5
Υψηλές απαιτήσεις συντήρησης	10

TEX-3: Ανάγκη απασχόλησης εξειδικευμένου προσωπικού: Αξιολογείται η αναγκαιότητα απασχόλησης εξειδικευμένου προσωπικού για την λειτουργία των προτεινόμενων έργων, που θα διαθέτει σημαντική τεχνογνωσία κα εμπειρία.

Υψηλές απαιτήσεις σε εξειδικευμένο προσωπικό	1
Μέτριες απαιτήσεις σε εξειδικευμένο προσωπικό	5
Χαμηλές απαιτήσεις σε εξειδικευμένο προσωπικό	10

TEX-4: Διαθέσιμη εμπειρία: Εξετάζεται η διαθέσιμη εμπειρία από την εφαρμογή της τεχνολογίας σε παρόμοια έργα, ίδιας κλίμακας, τόσο στο εξωτερικό όσο και στον ελληνικό χώρο.

Αξιόλογη διαθέσιμη εμπειρία	1
Μέτρια διαθέσιμη εμπειρία	5
Περιορισμένη διαθέσιμη εμπειρία	10

TEX-5: Θέματα ασφάλειας κατά τη λειτουργία: Οι εξεταζόμενες τεχνολογίες χαρακτηρίζονται εν γένει από σύνθετες διαδικασίες, που συνοδεύονται από υψηλές απαιτήσεις ασφάλειας κατά τη λειτουργία των έργων. Αξιολογούνται οι συχνότεροι και οι σημαντικότεροι κίνδυνοι και τα προβλήματα που εμφανίζονται κατά τις δραστηριότητες των εργαζομένων σε εγκαταστάσεις διαχείρισης υλός.

Χαμηλές απαιτήσεις ασφάλειας	1
Μέτριες απαιτήσεις ασφάλειας	5
Υψηλές απαιτήσεις ασφάλειας	10

Κατηγορία IV : Οικονομικά κριτήρια (ΟΙΚ)

Τα οικονομικά κριτήρια σχετίζονται με την εφαρμοζόμενη τεχνολογία και τις λειτουργικές δαπάνες των έργων. Συμπεριλαμβάνεται επίσης η επίδραση του κόστους και των απαιτήσεων διαχείρισης των προβλεπόμενων έργων και το οποίο απαιτείται για την παρακολούθηση και εξασφάλιση της βιωσιμότητας των έργων. Η κατηγορία των οικονομικών κριτηρίων διαμορφώνεται ως εξής:

ΟΙΚ-1: Κόστος λειτουργίας

ΟΙΚ-2: Απαιτήσεις διαχείρισης

ΟΙΚ-1 Κόστος λειτουργίας: Εξετάζεται το απαιτούμενο λειτουργικό κόστος της εγκατάστασης που σχετίζεται κατά βάση με την κατανάλωση ενέργειας για την ξήρανση της ιλύος, ενώ συναξιολογείται το κόστος μεταφοράς και διάθεσης της ιλύος. Γίνεται εκτίμηση του κόστους και η βαθμολογία κάθε συστήματος με βάση αυτό γίνεται με βάση γραμμική παρεμβολή.

Χαμηλότερη τιμή ανά tnDS	1		
---	Υπολογίζεται	βάσει	γραμμικής
	παρεμβολής		

Υψηλότερη τιμή ανά tnDS	10
-------------------------	----

Ειδικότερα η εκτίμηση κόστους λειτουργίας παρουσιάζεται για κάθε σύστημα στο Παράρτημα 2.

ΟΙΚ-2 Απαιτήσεις διαχείρισης: Το κριτήριο αυτό σχετίζεται με την βιώσιμη και αποτελεσματική εφαρμογή της διαχείρισης της παραγόμενης ιλύος, και σχετίζονται κατά κύριο λόγο με τη συνθετότητα των έργων επεξεργασίας, τη λειτουργία τους και τη διαχείριση του τελικού προϊόντος.

Χαμηλές απαιτήσεις διαχείρισης	1
Μέτριες απαιτήσεις διαχείρισης	5
Υψηλές απαιτήσεις διαχείρισης	10

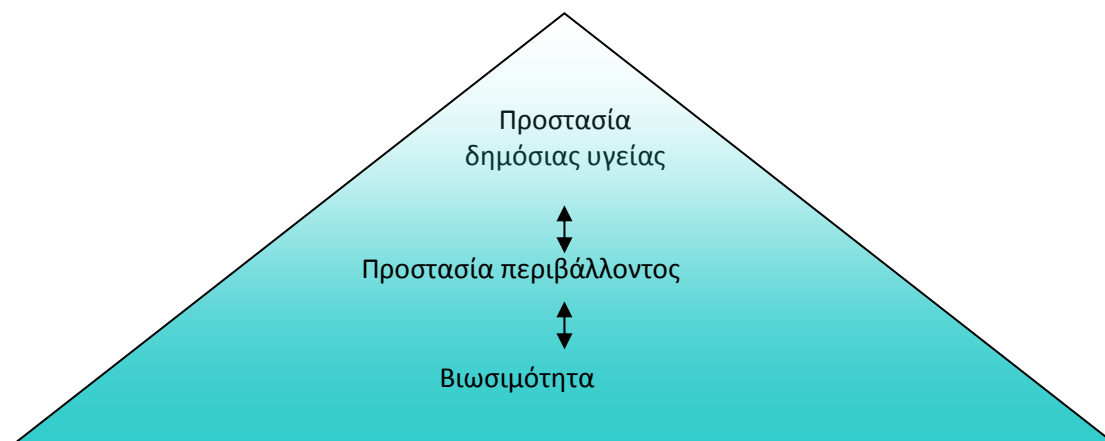
Βαρύτητες ομάδων κριτηρίων

Η ιεράρχηση των κριτηρίων έχει ως τελικό στόχο τον καθορισμό των αντίστοιχων συντελεστών βαρύτητας. Τα κριτήρια που βρίσκονται υψηλότερα στην ιεραρχία θα έχουν μεγαλύτερους συντελεστές βαρύτητας, καθώς θεωρούνται σημαντικότερα.

Ο πρωταρχικός στόχος είναι η προστασία της υγείας του κοινωνικού συνόλου. Ο δεύτερος σε σπουδαιότητα στόχος είναι η προστασία του φυσικού περιβάλλοντος και ο τρίτος στόχος είναι η επιλεχθείσα λύση να λειτουργεί στο πλαίσιο της βιωσιμότητας. Ειδικότερα, όσον αφορά την εξασφάλιση της βιωσιμότητας επιμέρους στόχοι είναι οι εξής:

- Χρήση της ελάχιστης δυνατής ενέργειας και φυσικών πόρων
- Αποφυγή μετάθεσης προβλημάτων σε άλλο τόπο, μεταγενέστερο χρόνο ή σε άλλα άτομα
- Αποφυγή υποβάθμισης ή εξάντλησης των φυσικών πόρων ακόμη και μακροπρόθεσμα

Συνακόλουθα και ως γενικός οδηγός υψηλότερα στην ιεραρχία θα βρίσκονται τα κριτήρια, που εξασφαλίζουν κατά σειρά τη δημόσια υγεία, την προστασία του περιβάλλοντος και τη βιωσιμότητα.



Με βάση τα ανωτέρω επιλέγονται οι ακόλουθοι συντελεστές βαρύτητας.

ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΚΡΙΤΗΡΙΩΝ	Συντελεστές βαρύτητας
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΑ (περιλαμβάνονται οι δυσμενείς επιπτώσεις στο περιβάλλον, οι προκαλούμενες οχλήσεις, οι εκπομπές ρύπων, η παραγωγή στερεών αποβλήτων και παραπροϊόντων, η χρήση φυσικών πόρων, η ανάκτηση πόρων και επαναχρησιμοποίηση, η συμβολή στο φαινόμενο του θερμοκηπίου)	27.50
ΚΟΙΝΩΝΙΚΑ (περιλαμβάνονται θέματα συμμόρφωσης με την περιβαλλοντική πολιτική, η κοινωνική αποδοχή, οι δυνατότητες δημιουργίας νέων θέσεων εργασίας και θέματα αδειοδοτήσεων έργων)	20.00
ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΑ (περιλαμβάνονται η ευελιξία και λειτουργικότητα τεχνικής λύσης, οι απαιτήσεις συντήρησης, η ανάγκη απασχόλησης εξειδικευμένου προσωπικού, η διαθέσιμη εμπειρία, τα θέματα ασφάλειας κατά τη λειτουργία)	25.00
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ (περιλαμβάνονται κόστος κατασκευής, κόστος λειτουργίας και οι Απαιτήσεις διαχείρισης)	27.50
ΣΥΝΟΛΟ	100

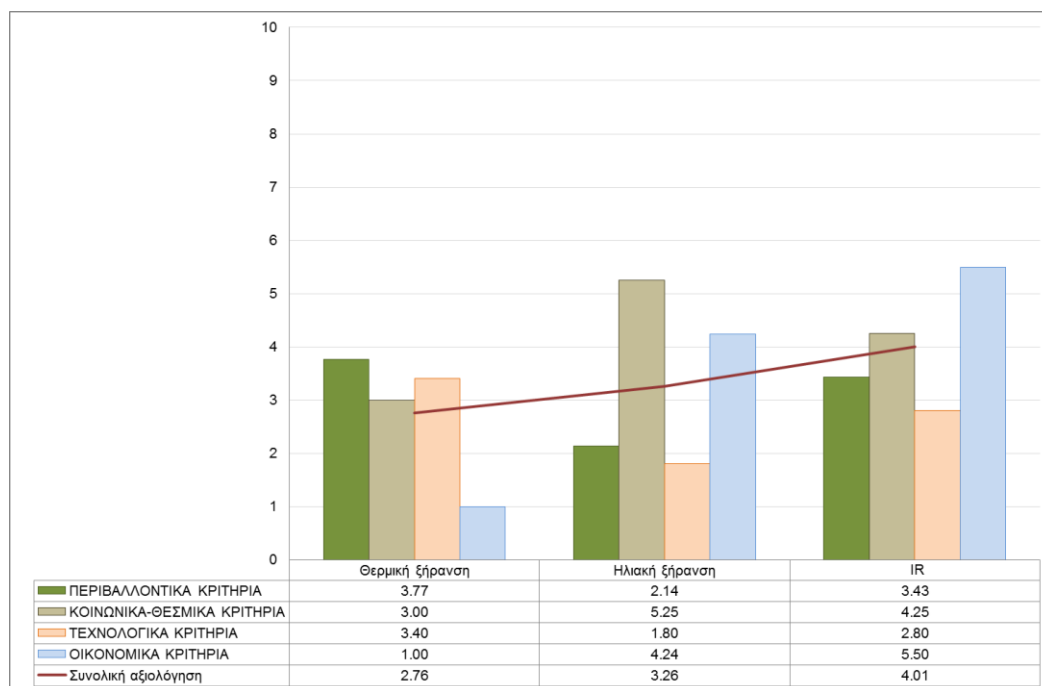
Ιεράρχηση εναλλακτικών σχημάτων επεξεργασίας

Τα εξεταζόμενα συστήματα επεξεργασίας βαθμολογούνται για κάθε ένα από τα προαναφερθέντα κριτήρια αξιολόγησης. Στον Πίνακα 6.1, που ακολουθεί παρουσιάζεται η βαθμολόγηση όλων των επιμέρους κριτηρίων και η τελική βαθμολογία της κάθε εξεταζόμενης λύσης.

Από τη συνολική βαθμολόγηση προκύπτει ο συγκεντρωτικός Πίνακας 22 στον οποίο παρουσιάζονται η βαθμολογία σε κάθε ομάδα κριτηρίων και η συνολική βαθμολογία και ιεράρχηση των εξεταζόμενων συστημάτων (Σχήμα 10).

Πίνακας 22 Τελική βαθμολόγηση περιβαλλοντικών, κοινωνικών-θεσμικών, τεχνολογικών και οικονομικών κριτηρίων εναλλακτικών συστημάτων επεξεργασίας ιλύος

α/α	Εναλλακτικά συστήματα	ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΑ ΚΡΙΤΗΡΙΑ	ΚΟΙΝΩΝΙΚΑ-ΘΕΣΜΙΚΑ ΚΡΙΤΗΡΙΑ	ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΑ ΚΡΙΤΗΡΙΑ	ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΚΡΙΤΗΡΙΑ	Συνολική αξιολόγηση
1	Θερμική ξήρανση	● 3.77	● 3.00	● 3.40	● 1.00	● 2.76
2	Ηλιακή ξήρανση	● 2.14	● 5.25	● 1.80	● 4.24	● 3.26
3	IR	● 3.43	● 4.25	● 2.80	● 5.50	● 4.01



Σχήμα 20: Σχηματική απεικόνιση βαθμολογίας εναλλακτικών συστημάτων

Πίνακας 23 Βαθμολόγηση κριτηρίων αξιολόγησης εναλλακτικών συστημάτων επεξεργασίας της ιλύος

		ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΑ ΚΡΙΤΗΡΙΑ							ΚΟΙΝΩΝΙΚΑ-ΘΕΣΜΙΚΑ ΚΡΙΤΗΡΙΑ				ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΑ ΚΡΙΤΗΡΙΑ					ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΚΡΙΤΗΡΙΑ	
α/α	Εναλλακτικά συστήματα	Περιβαλλοντικές επιπτώσεις	Οχλήσεις	Εκπομπές ρύπων	Παραγωγή παραπροϊόντων	Χρήση φυσικών πόρων	Ανάκτηση πόρων και επαναχρησιμοποίηση	Εκπομπές CO2	Συμμόρφωση με περιβαλλοντική πολιτική	Κοινωνική αποδοχή	Δημιουργία θέσεων εργασίας	Απαιτήσεις αδειοδότησης	Ευελιξία και λειτουργικότητα τεχνικής λύσης	Απαιτήσεις συντήρησης	Απαιτηση εξειδικευμένου Διαθέσιμη εμπειρία	Θέματα ασφάλειας κατά τη λειτουργία	Κόστος λειτουργίας και συντήρησης	Απαιτήσεις διαχείρισης	
		(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)	(18)
1	Θερμική ξήρανση	1	5	5	1	5	1	8.36	1	1	5	5	1	5	5	1	5	1.00	1
2	Ηλιακή ξήρανση	1	5	1	1	1	5	1.00	5	1	10	5	5	1	1	1	1	7.48	1
3	IR	1	1	5	1	5	1	10.00	5	1	10	1	1	1	1	10	1	10	1

Με βάση την ανωτέρω αξιολόγηση προκύπτει το συμπέρασμα ότι οι τρεις μέθοδοι ξήρανσης της ιλύος είναι ισοδύναμες, με μικρές διαφορές στη βαθμολογία των επιμέρους κριτηρίων και τη συνολική.

Από τις μεθόδους που αξιολογήθηκαν, η θερμική ξήρανση έχει το πλεονέκτημα αξιοποίησης μέρους του παραγόμενου βιοαερίου για ξήρανση του 20-30% της ποσότητας της παραγόμενης αφυδατωμένης ιλύος, το οποίο περιορίζει τις απαιτήσεις αγοράς εξωτερικού καυσίμου, όπως το φυσικό αέριο. Στη συγκεκριμένη εγκατάσταση το παραγόμενο βιοαέριο καταναλώνεται στο σύνολο του ειδικά τη χειμερινή περίοδο για τις ανάγκες θέρμανσης της χώνευσης, με παράλληλη χρήση πετρελαίου, ενώ η περίσσεια βιοαερίου κατά τους θερινούς μήνες είναι μικρής ποσότητας και μη αξιοποιήσιμη.

Η ηλιακή ξήρανση χαρακτηρίζεται από την απαίτηση σε σημαντική έκταση ειδικά για την περίπτωση ξήρανσης μεγάλης ποσότητας ιλύος και σε υψηλό ποσοστό (της τάξης του 90%). Στη συγκεκριμένη εγκατάσταση λόγω της προτεινόμενης ανάπτυξης της εγκατάστασης σε δύο φάσεις (παρούσα και τελική) και την απαίτηση χαμηλότερου ποσοστού συμπύκνωσης, είναι δυνατή η αξιοποίηση διαθέσιμης έκτασης εντός της νήσου.

Το γεγονός αυτό σε συνδυασμό με το συγκριτικά χαμηλότερο κόστος λειτουργίας λόγω μειωμένων ενεργειακών απαιτήσεων κατατάσσει την συγκεκριμένη λύση (της ηλιακής ξήρανσης) στην 1^η θέση στην κλίμακα ιεραρχίας των εξεταζόμενων λύσεων.

Την τελευταία δεκαπενταετία έχει αναπτυχθεί μια καινοτόμος μέθοδος ξήρανσης της ιλύος με υπέρυθρη ακτινοβολία. Η ακτινοβολία παράγεται από ηλεκτρικούς υπέρυθρους λαμπτήρες και έχει στόχο την εξάτμιση του νερού και την καταστροφή των παθογόνων μικροοργανισμών της ιλύος. Το πλεονέκτημα του συστήματος ξήρανσης με υπέρυθρη ακτινοβολία σε σχέση με άλλες συμβατικές μεθόδους θερμικής ξήρανσης της ιλύος συνίσταται στο ότι η θέρμανση της ιλύος επιτυγχάνεται απευθείας με υπέρυθρη ακτινοβολία χωρίς την ανάγκη μεταφοράς της θερμότητας μέσω κάποιου υλικού στην ιλύ (στερεού, υγρού ή αερίου) όπως στην περίπτωση των έμμεσων ξηραντών (π.χ. ξηραντές τύπου κοίλων δίσκων ή αναδευτήρων). Η συγκεκριμένη μέθοδος χαρακτηρίζεται από το πρόσθετο πλεονέκτημα της σχετικά απλής λειτουργίας. Ωστόσο ένα από τα σημαντικότερα μειονεκτήματα της μεθόδου σχετίζεται με τα περιορισμένα λειτουργικά δεδομένα, τα οποία δεν επαρκούν για την πλήρη τεκμηρίωση της αποτελεσματικότητάς της, καθώς από τα διαθέσιμα στοιχεία δεν φαίνεται να καλύπτονται όλες οι μικροβιολογικές παράμετροι που περιλαμβάνονται στην υπό έκδοση ΚΥΑ για την εδαφική αξιοποίηση της ιλύος. Επίσης λόγω της χαμηλής περιεκτικότητας της αφυδατωμένης ιλύος σε *E. coli* δεν είναι δυνατός ο έλεγχος της αποτελεσματικότητας υγειονομποίησης κατά 6 τάξεις μεγέθους μείωσή τους. Οι περιορισμοί αυτοί κατατάσσουν τη μέθοδο στην τρίτη θέση στην κλίμακα ιεραρχίας των εξεταζόμενων λύσεων, ενώ εκτιμάται ότι η πλήρης συμμόρφωση με τις απαιτήσεις της υπό έκδοση ΚΥΑ, ενδεχομένως θα οδηγούσε σε υψηλότερο κόστος επένδυσης και λειτουργίας.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑ

- Όπως έχει ήδη αναφερθεί, στη παρούσα φάση η αφυδατωμένη ιλύς από το ΚΛ Χαλκίδας εναποτίθεται σε εγκαταστάσεις παραγωγής compost. Η διάθεση της ιλύος σε ΧΥΤΑ συναντά αυξανόμενη αντίδραση και δεν είναι λίγες οι περιπτώσεις που δεν γίνεται αποδεκτή από αρμόδιους με τη λειτουργία των ΧΥΤΑ φορείς. Ως ελάχιστη προϋπόθεση για αποδοχή σε ΧΥΤΑ σε πλείστες περιπτώσεις τίθεται η εξασφάλιση ενός υψηλού ποσοστού στερεών (περίπου 40-50%), το οποίο δεν μπορεί να επιτευχθεί με συμβατικές μεθόδους αφυδάτωσης, ενώ συχνά είναι απαιτητή

και η επαρκής υγειονομοποίηση της ιλύος. Επιπρόσθετα, στο πλαίσιο των αρχών της βιωσιμότητας, η μη αξιοποίηση των χρήσιμων συστατικών της ιλύος, όπως στην περίπτωση ταφής της, έρχεται σε αντίθεση με σύγχρονες πρακτικές αξιοποίησης και επαναχρησιμοποίησης της ιλύος. Ιδιαίτερη επισήμανση χρήζει το γεγονός ότι τίθενται πλέον από τη νομοθεσία συγκεκριμένοι ποσοτικοί στόχοι που πρέπει να επιτευχθούν σε συγκεκριμένο χρόνο.

- Από την ανάλυση των χαρακτηριστικών της παραγόμενης ιλύος προκύπτει ότι το ΚΛ Χαλκίδας παράγει ιλύ με ικανοποιητική λιπαντική αξία και ιδιαίτερα ικανοποιητικά ποιοτικά χαρακτηριστικά που βρίσκονται εντός των ορίων που θέτουν η ΥΑ 175785/2014, η υπό αναθεώρηση ΚΥΑ 80568/91 και το σχέδιο Οδηγίας Ε.Ε. για την ιλύ και τα οργανικά απόβλητα για διάθεση της ιλύος στη γεωργία και η ισχύουσα ευρωπαϊκή και εθνική νομοθεσία (Οδηγία 86/278/ΕΕ και ΚΥΑ 80568/4225/91) και συνεπώς, η ιλύς μπορεί κατ' αρχήν να χρησιμοποιηθεί ως λίπασμα στη γεωργία και ως εδαφοβελτιωτικό με σημαντικά οικονομικά πλεονεκτήματα.
- Οι βασικές τεχνολογίες που εξετάστηκαν αφορούν στη διαδικασία της ξήρανσης της ιλύος και ειδικότερα:
 - Θερμική ξήρανση
 - Ηλιακή Ξήρανση
 - Ξήρανση με υπέρυθρη ακτινοβολία
- Από την αξιολόγηση των συστημάτων προκύπτει ότι για τη περίπτωση των εγκαταστάσεων στο ΚΛΧ η ηλιακή ξήρανση υπερτερεί ή είναι ισοδύναμη με τις άλλες μεθόδους ξήρανσης με χαμηλότερο κόστος λειτουργίας.

ΒΑΣΙΚΑ ΜΕΓΕΘΗ & ΔΥΝΑΜΙΚΟΤΗΤΑ ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΗΣ ΛΥΣΗΣ**1. Χωροθέτηση - διαθέσιμη έκταση**

Για τη χωροθέτηση της μονάδας εξετάσθηκαν ως εναλλακτικές

α) η ανεύρεση χώρου εκτός της νήσου Πασσά για την ανέγερση της μονάδας. Η λύση προϋποθέτει επιπλέον τη μεταφορά της παραγόμενης ιλύος εκτός της Νήσου Πασσά και απορρίφθηκε λόγω του υψηλού κόστους μεταφοράς της υγρής ιλύος

β) η αξιοποίηση διαθέσιμης έκτασης εντός της νήσου Πασσά. Στη νήσο και πέριξ των εγκαταστάσεων του ΔΚΛΧ υπάρχει διαθέσιμη έκταση επιφάνειας περίπου 2 στεμμάτων η οποία είχε καταρχήν προβλεφθεί για την επέκταση, αν απαιτούνταν, των εγκαταστάσεων επεξεργασίας. Επειδή

- με βάση τα σημερινά λειτουργικά στοιχεία η εγκατάσταση λειτουργεί με δυναμικότητα περίπου 70% της εγκατεστημένης και ως εκ τούτου μπορεί να απορροφήσει χωρίς ανάγκη νέων κατασκευών μελλοντικές αυξήσεις παροχέτευσης λυμάτων

- υπάρχει η δυνατότητα μελλοντικά εκμετάλλευσης πρόσθετης έκτασης βόρεια του υφιστάμενου βιολογικού αντιδραστήρα

- η διαθέσιμη έκταση είναι σε μικρή απόσταση (περίπου 200μ) από τη θέση παραγωγής της αφυδατωμένης ιλύος,

- υφίσταται διανοιγμένες οδοί προσπέλασης

- η χωροθέτηση εντός της νήσου προβλέπεται από την ΑΕΠΟ

προτείνεται ως λύση η ανέγερση του ξηραντηρίου στην ανωτέρω έκταση.

2. Περιγραφή λειτουργίας

Τα ηλιακά ξηραντήρια μπορούν να λειτουργούν τόσο σαν διεργασία διαλείποντος έργου όσο και σαν συνεχής διαδικασία.

Σε περίπτωση συνεχούς διαδικασίας, η λάσπη μεταφέρεται συνεχώς στον θάλαμο ηλιακής ξήρανσης και διανέμεται αυτόματα σε όλο το ξηραντήριο μέσω της συσκευής αναμόχλευσης η οποία μπορεί επίσης να μεταφέρει τη λάσπη σε όλο το ξηραντήριο προς οποιοδήποτε σημείο εξόδου.

Κατά τη λειτουργία διεργασίας διαλείποντος έργου, η ιλύς μεταφέρεται, εντός περιορισμένου χρονικού διαστήματος στον θάλαμο ηλιακής ξήρανσης είτε αυτόματα είτε με τη βοήθεια ενός εμπρόσθιου τροχοφορτωτή. Μόλις ξηραθεί ολόκληρη η λάσπη στο επιθυμητό αποτέλεσμα DS, ο θάλαμος αδειάζει με τη χρήση ενός εμπρόσθιου τροχοφορτωτή.

Καθεμία λειτουργία έχει ειδικά πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα.

Συνεχής Διεργασία

Στο συνεχές σύστημα η πλήρης διαδικασία (τροφοδοσία της λάσπης, διαδικασία ξήρανσης και καθαρισμός όταν έχει επιτευχθεί το απαιτούμενο περιεχόμενο DS) είναι αυτοματοποιημένη. Μπορεί να εφαρμοσθεί όταν η ιλύς μπορεί να μεταφερθεί μέσω ενός μεταφορικού ιμάντα απευθείας στον θάλαμο

ηλιακής ξήρανσης και από εκεί απευθείας προς τελική διάθεση όπως στη περίπτωση που χρησιμοποιείται ως πρόσθετη πηγή θερμότητας με την καύση σε καυστήρα.

Μειονεκτήματα ενός πλήρως αυτοματοποιημένου συστήματος συγκριτικά με τα συστήματα διαλείποντος έργου είναι

- η τεχνική πολυπλοκότητα
- το υψηλό κόστος επένδυσης και συντήρησης. Το μεγαλύτερο μέρος του εξοπλισμού και των εξαρτημάτων (εξοπλισμός εισόδου, αναμόχλευσης και εκκένωσης) έχει άμεση επαφή με την ισχυρά διαβρωτική λάσπη και απαιτείται να είναι κατασκευασμένα από ανοξείδωτο χάλυβα υψηλής ποιότητας. Επιπλέον στα μεταφορικά συστήματα μπορεί να προκληθούν βλάβες λόγω του ότι είναι ευάλωτα είτε σε ξένα υλικά, είτε σε διαφορετικά αποτελέσματα αφυδάτωσης της λάσπης, είτε στην ίδια κατάσταση της λάσπης και ως εκ τούτου απαιτούν περισσότερη προσοχή και συντήρηση ενώ σε περίπτωση βλάβης αυτών διακόπτεται η λειτουργία όλου του ξηραντηρίου Αντίθετα σε διαδικασίες batch ο εξοπλισμός που έρχεται σε επαφή με την ιλύ είναι ελάχιστος (η συσκευή αναμόχλευσης) και σε περίπτωση βλάβης της μπορεί να αντικατασταθεί σε ελάχιστο χρόνο. Τέλος απαιτείται εξειδικευμένο προσωπικό για τις εργασίες συντήρησης, αποκατάστασης και επανεκκίνησης της λειτουργίας του ξηραντηρίου σε περίπτωση βλαβών.
- Μειωμένη ευελιξία χειρισμών έναντι μεταβαλλόμενων καιρικών συνθηκών που επηρεάζουν τα αποτελέσματα της ξήρανσης
- Μη ομοιόμορφη έκθεση της ιλύος για σειρά ημερών σε θερμοκρασίες άνω των 50 °C λόγω της συνεχούς πρόσμιξης της ξηρής με την υγρή νεοεισερχόμενη λάσπη.
- Κίνδυνος επιμόλυνσης της αποξηραμένης ιλύος με παθογόνα που μεταφέρονται από την υγρή στη ξηραμένη ιλύ μέσω του εξοπλισμού ανάμιξης.

Λειτουργία Διαλείποντος έργου

Η διαδικασία ξήρανσης με τη διεργασία διαλείποντος έργου έχει το πλεονέκτημα ότι η ποσότητα των μηχανικών εξαρτημάτων, που έχει άμεση επαφή με τη λάσπη, είναι ελάχιστη. Το μόνο μηχανήμα που απαιτείται για τη διεργασία αυτή είναι ένας εμπρόσθιος τροχοφορτωτής και η σχετικά μικρή συσκευή αναμόχλευσης. Η ελάχιστη τεχνική πολυπλοκότητα του μηχανήματος μειώνει την πιθανότητα βλαβών και ελαχιστοποιεί τη συντήρηση για τη συσκευή αναμόχλευσης. Η συσκευή αναμόχλευσης μπορεί να αφαιρεθεί εύκολα και αποτελεσματικά από το θάλαμο ξήρανσης με έναν εμπρόσθιο τροχοφορτωτή και σε περίπτωση δυσλειτουργίας, η συσκευή αναμόχλευσης μπορεί να μεταφερθεί για επισκευή. Οι επισκευές κατά τη διάρκεια μιας διεργασίας ξήρανσης διαλείποντος έργου δεν είναι κρίσιμες χρονικά και δεν θα επηρεάσουν τη διαδικασία ξήρανσης σε σύγκριση με ένα συνεχές σύστημα.

Επιπλέον, ο αυτόματος έλεγχος κλίματος ρυθμίζει τη βέλτιστη απόδοση ξήρανσης ανά τετραγωνικό μέτρο. Το αποτέλεσμα είναι ομογενοποιημένη ξηρή λάσπη καθ' όλο το μήκος και το πλάτος του θαλάμου. Σε ένα συνεχές σύστημα θα βρούμε πάντα μια υγρή λάσπη στο σημείο εισόδου και μια ξηρή λάσπη στο σημείο εξόδου.

Η ιχνηλασιμότητα είναι το μεγαλύτερο πλεονέκτημα της διεργασίας ξήρανσης διαλείποντος έργου. Διαφορετικές παρτίδες λάσπης, που προέρχονται από διαφορετικές εγκαταστάσεις επεξεργασίας λυμάτων μπορούν να ξηρανθούν κατά παρτίδες και να εντοπίζεται σε περίπτωση ανίχνευσης επικίνδυνων συστατικών στην ιλύ η προέλευσή της.

Το μειονέκτημα μιας διεργασίας διαλείποντος έργου είναι ότι απαιτείται ένας εμπρόσθιος τροχοφορτωτής για τις εργασίες φόρτωσης - εκφόρτωσης για χρόνο της τάξης των δύο έως τεσσάρων ωρών ανά παρτίδα, δηλαδή κάθε 12 -15 ημέρες.

Η λειτουργία του συστήματος και η συντήρηση είναι οικονομικά προτιμότερες στη διεργασία διαλείποντος έργου και απαιτούν ελάχιστο ανθρώπινο δυναμικό. Αυτός είναι ο λόγος για τον οποίο το προσωπικό

μπορεί εύκολα να εκπαιδευτεί σε σύντομο χρονικό διάστημα. Το πρόσθετο πλεονέκτημα είναι ότι το σύστημα ούτε απαιτεί πρόσθετη παρακολούθηση εκτός των ωρών εργασίας ούτε χρειάζεται προσωπικό σε κατάσταση αναμονής.

Στη περίπτωση του ΚΛΧ δεδομένης της χωροθέτησης του ξηραντηρίου σε απόσταση από τη θέση παραγωγής και προσωρινής αποθήκευσης της αφυδατωμένης ιλύος, σε συνδυασμό με τα πλεονεκτήματα του χαμηλότερου κόστους συντήρησης, της ομοιόμορφης ξήρανσης και της ευελιξίας χειρισμών, επιλέγεται η εφαρμογή συστήματος διαλείποντος έργου.

Η αφυδατωμένη ιλύς που παράγεται στις μονάδες αφυδάτωσης (ΚΛΧ και ΔΚΛΧ) θα αποθηκεύεται προσωρινά για διάστημα της τάξης των 15 -30 ημερών στο υφιστάμενο στέγαστρο το οποίο θα αναβαθμιστεί και εξοπλισθεί με πρόσθετο εξοπλισμό ώστε να επιτελείται κατά τη διάρκεια της αποθήκευσης περαιτέρω αφυδάτωση - προξήρανση της ιλύος.

Η μεταφορά της ιλύος και τροφοδοσία του ξηραντηρίου θα γίνεται εντός διαστήματος 2-4 ωρών με συχνότητα περίπου μια φορά ανά 15 -30 ημέρες.

Με το πέρας της περιόδου ξήρανσης παρτίδας, θα γίνεται εκκένωση του ξηραντηρίου μέσω φορτωτή και φόρτωσή της ξηραμένης ιλύος στα οχήματα μεταφοράς προς τελική διάθεση. Με το πέρας της διαδικασίας ο θάλαμος καθαρίζεται προκειμένου να υποδεχτεί νέα παρτίδα ιλύος.

Η λειτουργία του ξηραντηρίου θα βασίζεται στο πλήρη κλιματικό έλεγχο και την αυτόματη προσαρμογή στη περιεκτικότητα σε DS της ιλύος και τη μεγιστοποίηση του βαθμού ξηρότητας.

Με τη διεργασία διαλείποντος έργου, η είσοδος και έξοδος λάσπης καθώς και η φόρτωση του φορτηγού πραγματοποιείται με φορτωτή. Επιπλέον, η λάσπη μπορεί να αποθηκευτεί προσωρινά στους θαλάμους ξήρανσης. Η ενδιάμεση αποθήκευση (buffer) των θαλάμων ξήρανσης μπορεί να αποθηκεύσει μερικές εκατοντάδες τόνους υγρής ή ξηρής λάσπης.

3. Υπολογισμοί

- Απαιτούμενη θερμική ενέργεια

Η θερμική ενέργεια που απαιτείται για την εξάτμιση ενός τόνου νερού από τη μάζα της ιλύος ανέρχεται σε 627kWh. Εάν στη ποσότητα αυτή προστεθεί και η απαιτούμενη ενέργεια για τη θέρμανση του νερού από τους 20οC στους 100οC (93 KWh) και της ξηράς μάζας 14kWh, η θεωρητικά απαιτούμενη θερμική ενέργεια ανέρχεται σε 735 kwh/tnH₂O. Οι απώλειες των συστημάτων θέρμανσης είναι της τάξης των 100-150 kWh/tnH₂O, συνεπώς η συνολικά απαιτούμενη θερμική ενέργεια είναι της τάξης των 900kwh /tnH₂O.

Για την εκτίμηση της δυναμικότητας επεξεργασίας της μονάδας ξήρανσης λαμβάνεται ως απαιτούμενη ενέργεια 1000Kwh ηλιακής ακτινοβολίας ανά τόνο νερού που εξατμίζεται.

Η ετήσια παραγωγή ιλύος ανέρχεται σε 4000tn με συγκέντρωση στερεών 20%. Το ποσοστό συγκέντρωσης ιλύος στην είσοδο του ξηραντηρίου αναμένεται να αυξηθεί σε 24% λόγω της εφαρμογής συστήματος διοχέτευσης αέρα υπό πίεση πριν το στάδιο αφυδάτωσης και της λειτουργίας του προσωρινού χώρου αποθήκευσης ως προκαταρκτικό στάδιο ξήρανσης.

Με δεδομένο ότι δεν υπάρχει αξιοσημείωτη μεταβολή της ημερήσια παραγόμενης ποσότητας αφυδατωμένης ιλύος και για τη διαθέσιμη επιφάνεια ηλιακή ξήρανσης προκύπτει ότι τους θερινούς μήνες μπορούν να επιτευχθούν υψηλά ποσοστά ξηρότητας.

Για τη διαχείριση της παραγόμενης ιλύος του χειμερινούς μήνες θα απαιτείται μεταβαλλόμενη τροφοδότηση του ξηραντηρίου ανάλογα με τη δυναμικότητα του χώρου προσωρινής αποθήκευσης και την ικανότητα εξάτμισης λόγω ηλιακής ακτινοβολίας.

Καθ' όλη τη διάρκεια του έτους θα επιτυγχάνεται συγκέντρωση στη ξηραμένη ιλύ σε ποσοστό της τάξης του 50-70% ανάλογα με την εποχή.

ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΠΡΟΜΗΘΕΥΟΜΕΝΩΝ ΕΙΔΩΝ

Στο κεφάλαιο αυτό γίνεται η συνοπτική περιγραφή του απαιτούμενου εξοπλισμού για προμήθεια και εγκατάσταση στο ΚΛΧ.

ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗΣ ΧΩΡΟΥ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗΣ

ΠΡΟΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΜΕΝΟ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΟ ΣΤΕΓΑΣΤΡΟ

Περιλαμβάνεται η αναβάθμιση του υφιστάμενου χώρου προσωρινής αποθήκευσης με την προμήθεια νέου μεταλλικού στεγάστρου με επιστέγαση από πολυκαρβονικά φύλλα ελάχιστου πάχους 10mm. Το υφιστάμενο στέγαστρο θα αποξηλωθεί.

Συνολική Επιφάνεια: 310 m²

Διαστάσεις: max 21,20 x 14,80 m

Επιφάνεια χώρου προσωρινής αποθήκευσης: 290 m²

Επιφάνεια υποστέγου βοηθητικών εγκαταστάσεων: 20 m².

Ωφέλιμη επιφάνεια αποθήκευσης: 275 m²

Ύψος: πλευρικό min 4.50m (συμπεριλαμβανομένου του περιμετρικού τοιχίου σκυροδέματος)

Φορέας : προκατασκευασμένα μεταλλικά στοιχεία χάλυβα ποιότητας S235 με
αντιδιαβρωτική προστασία σύμφωνα με τη σχετική προδιαγραφή

Κλίση οροφής: περίπου 20%

Περιλαμβάνονται όλα τα συμπληρωματικά δομικά έργα (αν απαιτηθούν) για την έδραση των νέων μεταλλικών στοιχείων και τη σύνδεση τους με αγκύρια χάλυβα ποιότητας S235 καθώς και η συντήρηση των υφισταμένων συμπαγών κατασκευών από σκυρόδεμα.

Περιλαμβάνεται διάταξη απορροής ομβρίων από την οροφή.

ΔΙΑΤΑΞΗ ΕΙΣΟΔΟΥ

Για την πρόσβαση στο χώρο προσωρινής αποθήκευσης και τη συγκράτηση του περιεχομένου, το στέγαστρο διαθέτει θύρα με χαρακτηριστικά

Διαστάσεις: 4,0m x 2,50 m (b x h)

Υλικό: χαλυβδόφυλλα με ειδική βαφή για αντιδιαβρωτική προστασία και νεύρα ενίσχυσης

Μηχανισμός κίνησης Υδραυλικός ή ηλεκτρικός

ΣΥΣΤΗΜΑ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΙΛΥΟΣ

Για την ευχερή διανομή της ιλύος στο χώρο προσωρινής αποθήκευσης θα γίνει προμήθεια κοχλία μεταφοράς -διανομής ο οποίος θα αναρτηθεί από το φορέα του στεγάστρου, θα υποδέχεται την ιλύ από τον υφιστάμενο κοχλία μεταφοράς της νέας μονάδας αφυδάτωσης και θα τη διανέμει σε δύο θέσεις εντός του χώρου.

Τεμάχια: ενα

Τύπος κοχλία: shaftless κεκλιμένος

Μεταφορική ικανότητα: >2,5m³/h

Ελάχιστη διάμετρος: 250mm

Τοποθέτηση: οριζόντια

Μήκος έλικας (από φλάντζα σε φλάντζα): ~ 6.000 mm

Ισχύς: 4 kW (ενδεικτικά)

Υλικά: Κανάλι - κάλυμμα : Ανοξείδωτος χάλυβας AISI 304

Βίδες - κοχλίες : Ανοξείδωτος χάλυβας AISI 304

Έλικα : Ειδικό κράμα χάλυβα (ST430/ST510)

Επικάλυψη καναλιού : Ανοξείδωτες ράβδοι AISI 304L

ΑΝΕΜΙΣΤΗΡΕΣ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ ΑΕΡΑ- ΠΡΟΞΗΡΑΝΣΗΣ

Για την παροχή επαρκούς αερισμού κατά το διάστημα προσωρινής αποθήκευσης ο χώρος εξοπλίζεται με σύστημα βεβιασμένης κυκλοφορίας του αέρα στην επιφάνεια του υλικού.

Τύπος ανεμιστήρων : Αξονικοί

Τοποθέτηση : Ανάρτηση από την οροφή

Δυναμικότητα Συνολική: min 220 m³/m²,hr (min 60500 m³/hr)

Τεμάχια : 6 τεμ, έκαστο 10125m³/hr

Υλικό κατασκευής : Γαλβανισμένος χάλυβας με επένδυση από πλαστικό ή με ειδική βαφή για προστασία από διάβρωση ή αλουμίνιο ή ανώτερο

Έλεγχος: 0 - 100% με INVERTER)

Ισχύς : 2,2 kw (ενδεικτικά)

Προστασία : IP54,

Μέγιστο επίπεδο θορύβου : 57 dB στα 7 μέτρα

ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΑ- ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΙ

Η τροφοδοσία με ισχύ του εξοπλισμού του χώρου αποθήκευσης θα γίνει με προμήθεια υποπίνακα που θα εγκατασταθεί παραπλεύρως του χώρου προσωρινής αποθήκευσης. Ο πίνακας θα είναι τύπου pillar, θα τροφοδοτείται από τον υποπίνακα του κτιρίου αφυδάτωσης του ΔΚΛΧ, και θα περιλαμβάνει γραμμές αναχώρησης για τον εξοπλισμό αναβάθμισης του χώρου αποθήκευσης και προγραμματιζόμενο λειτουργικό ελεγκτή (PLC) για την αυτόματη λειτουργία του και τη μανδάλωση λειτουργίας του συστήματος διανομής αφυδατωμένης ιλύος με τη λειτουργία της ταινιοφιλτρόπρεσας. Οι καταναλωτές θα συνδεθούν επίσης με το σύστημα εποπτικού ελέγχου της εγκατάστασης.

Ο λοιπός ηλεκτρολογικός εξοπλισμός περιλαμβάνει το σύνολο των καλωδίων, αγωγών καλωδίων, εσχάρων, χειριστηρίων και μικρουλικών που απαιτούνται για τη πλήρη εγκατάσταση και σύνδεση του εξοπλισμού με το δίκτυο διανομής ισχύος.

ΜΟΝΑΔΑ ΞΗΡΑΝΣΗΣ

ΜΕΤΑΛΛΙΚΟ ΚΤΙΡΙΟ

Περιλαμβάνεται διθάλαμο μεταλλικό κτίριο τύπου θερμοκηπίων συνολικής επιφάνειας 1944m² με χαρακτηριστικά

Επιφάνεια (συνολικά) 1944 m²

Αριθμός αιθουσών ξήρανσης 2, με ενδιάμεσο κοινό τοίχείο

Διαστάσεις θαλάμων (μήκος x πλάτος)

Θάλαμος 1 59m x 18,0m

Θάλαμος 2 49m x 18,0 m

Κλίση Οροφής περίπου 20ο

Ελεύθερο Ύψος εντός των θαλάμων 3,5m

Ωφέλιμο πλάτος προσπέλασης εισόδων 4,0 m min

Αριθμός πυλών	Δύο (1 ανά θάλαμο)
Πλάτος πυλών	4,0m
Τύπος Πύλης	συρόμενη ή αναδιπλούμενη
Θύρες εξυπηρέτησης	Δύο (1 ανά θάλαμο)

Κατασκευή:

Η χαλύβδινη κατασκευή αποτελείται από γαλβανισμένα χαλύβδινα προφίλ και στοιχεία σύνδεσης. Όλες οι βίδες και τα μπουλόνια είναι από γαλβανισμένο χάλυβα. Ο στατικός υπολογισμός θα είναι σύμφωνα με τις απαιτήσεις του ΕΛΟΤ EN 1991 ως προς τις δράσεις στις κατασκευές, ο αντισεισμικός σχεδιασμός θα είναι σύμφωνα με τον ΕΛΟΤ EN 1998 και η διαστασιολόγηση των κατασκευών θα είναι σύμφωνα με τους Ευρωκώδικες ΕΛΟΤ EN 1992 για τις κατασκευές από οπλισμένο σκυρόδεμα, ΕΛΟΤ EN 1993 για τις κατασκευές από δομικό χάλυβα, ΕΛΟΤ EN 1994 για τις σύμμικτες κατασκευές από δομικό χάλυβα και σκυρόδεμα και τα αντίστοιχα Ελληνικά Προσαρτήματα

Η μεταλλική κατασκευή περιλαμβάνει όλα τα απαραίτητα εξαρτήματα καθώς και τις υποδομές εγκατάστασης για τους ανεμιστήρες, τις θύρες, τις κυλιόμενες θύρες και τις βάσεις των καλωδίων, τους αισθητήρες και το καλωδιακό σύστημα των ανάδευσης ιλύος κατά μήκος και πλάτος των θερμοκηπίων. Όλα τα υλικά σύνδεσης και συναρμολόγησης (βίδες, παξιμάδια, ροδέλες κλπ) είναι από γαλβανισμένο χάλυβα.

Για λόγους συντήρησης και για να είναι δυνατή ανά πάσα στιγμή η πρόσβαση της εγκατάστασης με τροχοφόρο φορτωτή, το ελεύθερο ύψος εντός του θαλάμου είναι 3,5 m. Αυτό ισχύει επίσης για όλες τις πόρτες πρόσβασης.

Το μπροστινό αέτωμα της ανωδομής θα είναι εξοπλισμό με ανοίγματα για τον εξαερισμό με συσκευές προστασίας από τις καιρικές συνθήκες.

Το κάλυμμα της μεταλλικής κατασκευής (οροφής και πλευρικά τοιχώματα) είναι από πολυκαρβονικά φύλλα υψηλής αντοχής σε υπεριώδη ακτινοβολία και υψηλής διαπερατότητας ή εναλλακτικά γυαλί ασφαλείας 4 mm, με ελάχιστο ρυθμό μετάδοσης ηλιακής ακτινοβολίας 91%. Τα προφίλ υαλοπινάκων είναι κατασκευασμένα από αλουμίνιο και καουτσούκ στεγανωτικό υλικό.

Οι θάλαμοι φέρουν ανοίγματα (παράθυρα) για την είσοδο του αέρα. Τα ανοίγματα κατασκευάζονται από άκαμπτα ελάσματα για προστασία από τις καιρικές συνθήκες από ανθεκτικά σε υπεριώδη ακτινοβολία πολυκαρβονικά φύλλα διπλού πετάσματος σε πάνελ αλουμινίου ή από σκληρυσμένο γυαλί (ελάχιστο 4 mm)

Οι υποδομές έδρασης της μονάδας ξήρανσης περιλαμβάνουν το δάπεδο του ξηραντηρίου από οπλισμένο σκυρόδεμα που εδράζεται επί του εδάφους μετά από κατάλληλη διαμόρφωσή του. Το δάπεδο περιμετρικά φέρει τοιχώματα από σκυρόδεμα ύψους 1,0 m επί των οποίων εδράζεται ο μεταλλικός φορέας.

ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΞΑΕΡΙΣΜΟΥ

Για την παροχή επαρκούς αερισμού κατά τη διάρκεια της διαδικασίας ξήρανσης, πρόσβασης κατά τη φόρτωση και την εκφόρτωση ή οποιεσδήποτε εργασίες συντήρησης ή επισκευής, η εγκατάσταση είναι εξοπλισμένη με σύστημα εξαερισμού απαερίων που απορροφά τον αέρα από τη μονάδα ξήρανσης.

Τύπος ανεμιστήρων : Αξονικοί

Τοποθέτηση : πλευρικά

Συνολική παροχή : min 120 m³/m²,hr
 Τεμάχια : ενδεικτικά 11 (6/5 ανά θάλαμο)
 Υλικό κατασκευής : Γαλβανισμένος χάλυβας με επένδυση από πλαστικό ή ειδική βαφή για προστασία από διάβρωση ή χυτό αλουμίνιο με ειδική βαφή για αντιδιαβρωτική προστασία ή ανώτερο
 Έλεγχος : 0 - 100% με INVERTER)
 Ισχύς : 1,1kw (ενδεικτικά)
 Προστασία : IP54,
 Μέγιστο επίπεδο θορύβου : 57 dB στα 7 μέτρα

Ανεμιστήρες αξονικοί, χαμηλού θορύβου. Οι κινητήρες και τα περιβλήματα πρέπει να προστατεύονται από τη διάβρωση με ειδική βαφή δύο συστατικών. Οι κινητήρες και τα έδρανα πρέπει να εγκλείονται ειδικά για να τα προστατεύονται από τη διαβρωτική ατμόσφαιρα. Ο ακριβής αριθμός και η θέση των ανεμιστήρων θα καθορισθούν από τον προμηθευτή.

ΣΥΣΤΗΜΑ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ ΑΕΡΑ - ΞΗΡΑΝΣΗΣ ΙΛΥΟΣ

Για την παροχή υψηλού ρυθμού ξήρανσης, η ταχύτητα του αέρα ξήρανσης στην επιφάνεια της λάσπης ελέγχεται ανεξάρτητα από την ταχύτητα ανταλλαγής αέρα. Περιλαμβάνεται σύστημα βεβαισμένου αερισμού που κυκλοφορεί τον αέρα στην επιφάνεια της λάσπης και εξασφαλίζει ομοιόμορφη ροή αέρα στην επιφάνεια της ιλύος με δυνατότητα κατεύθυνσης ροής στο ρεύμα αέρος.

Τύπος ανεμιστήρων : Αξονικοί

Τοποθέτηση : Ανάρτηση από την οροφή, με σύστημα ρύθμισης κυκλοφορίας αέρα

Δυναμικότητα Συνολική: min 220 m³/m²,hr

Τεμάχια : ενδεικτικά 24 (12 ανά θάλαμο)

Υλικό κατασκευής : Γαλβανισμένος χάλυβας με επένδυση από πλαστικό ή ειδική βαφή για προστασία από διάβρωση ή χυτό αλουμίνιο με ειδική βαφή για αντιδιαβρωτική προστασία ή ανώτερο
 Έλεγχος: 0 - 100% με INVERTER)

Ισχύς : 1,0 kw (ενδεικτικά)

Προστασία : IP54,

Μέγιστο επίπεδο θορύβου : 57 dB στα 7 μέτρα

Ανεμιστήρες αξονικοί, χαμηλού θορύβου. Οι κινητήρες και τα περιβλήματα πρέπει να προστατεύονται από τη διάβρωση με ειδική βαφή δύο συστατικών. Οι κινητήρες και τα έδρανα πρέπει να εγκλείονται ειδικά για να τα προστατεύονται από τη διαβρωτική ατμόσφαιρα.

ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΑΝΑΜΟΧΛΕΥΣΗΣ ΙΛΥΟΣ

Η αναστροφή, η ανάμιξη και ο αερισμός της ιλύος με επαρκή συχνότητα είναι απαραίτητη για την επιτυχία της διαδικασίας ξήρανσης και την πρόληψη δημιουργίας των οσμών και των εκπομπών κατά την ξήρανση (αερόβια ξήρανση).

Κάθε θάλαμος ξήρανσης είναι εξοπλισμένος με μια πλήρως αυτόματη διάταξη ανάμιξης. Η συσκευή ανάμιξης είναι εντελώς κατασκευασμένη από ανθεκτικά στη διάβρωση υλικά, ανοξείδωτο ατσάλι ή πολυμερή υλικά, προκειμένου να διασφαλιστεί μεγάλη διάρκεια ζωής και ελάχιστη συντήρηση.

Όλα τα καλώδια, τα πλαστικά μέρη και τα μηχανικά και ηλεκτρικά συγκροτήματα πρέπει να είναι σχεδιασμένα για χρήση στο θερμοκήπιο και πρέπει να έχουν την κατάλληλη αντίσταση στο φως, την υπεριώδη ακτινοβολία και την υγρασία.

Ο κύριος εξοπλισμός ανάδευσης συνοδεύεται από πλήρες σύστημα τροφοδοσίας ηλεκτρικού ρεύματος με ράγα αγωγού, καροτσάκι καλωδίου και ελατηριωτό τύμπανο (τύλιγμα-ξετύλιγμα) και ελεύθερο καλώδιο. Επιπλέον, ο πλήρης έλεγχος της συσκευής αναμόχλευσης με τα περιφερειακά της, θα γίνεται από το MCC -PLC Software του συστήματος.

Για λόγους αδειάλειπτης λειτουργίας του συστήματος θα παραδοθεί επιπλέον μια μονάδα αναμόχλευσης ως εφεδρεία στην αποθήκη.

ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ

Περιλαμβάνεται σε κάθε θάλαμο εξοπλισμός μετρήσεων για την παρακολούθηση των συνθηκών εντός του ξηραντηρίου και τον αυτόματο έλεγχο της διαδικασίας και συγκεκριμένα

- Αισθητήρια θερμοκρασίας εσωτερικού χώρου και περιβάλλοντος
- Αισθητήρια υγρασίας εσωτερικού χώρου και περιβάλλοντος
- Μετρητής ηλιακής ακτινοβολίας.
- Μετρητής ταχύτητας αέρα

ώστε να μετρούνται κατ' ελάχιστον θερμοκρασία και σχετική υγρασία του αέρα περιβάλλοντος, θερμοκρασία και σχετική υγρασία του αέρα σε κάθε θάλαμο ξήρανσης και ηλιακή ακτινοβολία.

ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΑ - ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΙ

Ο Υποπίνακας Ξήρανσης θα εγκατασταθεί σε ανεξάρτητο οικίσκο πλησίον των ξηραντηρίων και θα τροφοδοτείται από το ΓΠΧΤ του ΔΚΛΧ που βρίσκεται στο κτίριο ενέργειας με καλώδιο κατάλληλης διατομής και μήκους περίπου 70m και περιλαμβάνει τις εξής γραμμές:

Γενική γραμμή εισόδου που περιλαμβάνει:

- α) Αυτόματο διακόπτη φορτίου θερμικής και μαγνητικής προστασίας.
- β) Τρία αμπερόμετρα
- γ) Τρεις μετασηματιστές
- δ) Ένα βολτόμετρο κινητού σιδηρού 0-500V κλάσης 1,5.
- ε) Ένα μεταγωγέα βολτομέτρου.
- στ) Τρεις ενδεικτικές λυχνίες
- ζ) Έναν αναλυτή ενέργειας

Γραμμές τροφοδοσίας του εξοπλισμού κάθε θαλάμου ήτοι:

- Των ανεμιστήρων εξαερισμού
- Των ανεμιστήρων κυκλοφορίας αέρα
- Των συστημάτων αναμόχλευσης
- Των οργάνων μέτρησης

Ο λοιπός ηλεκτρολογικός εξοπλισμός περιλαμβάνει το σύνολο των καλωδίων, αγωγών καλωδίων, εσχάρων, χειριστηρίων και μικρουλικών που απαιτούνται για τη πλήρη εγκατάσταση και σύνδεση του εξοπλισμού με το δίκτυο διανομής ισχύος.

Όλα τα εξαρτήματα της μονάδας ξήρανσης ελέγχονται αυτόματα από μια κεντρική μονάδα ελέγχου που βασίζεται σε PLC με το κατάλληλο λογισμικό (software). Κάθε θάλαμος ξήρανσης θα λειτουργεί ανεξάρτητα ανάλογα με τις καιρικές συνθήκες και το περιεχόμενο ποσοστό στερεών στην ιλύ.

Ο έλεγχος παρέχει οπτικό και απλό έλεγχο διεργασίας από έναν πίνακα αφής καθώς και πρόσβαση και τηλεχειριστήριο μέσω διαδικτύου. Επιπλέον, ο έλεγχος θα παρέχει ένα σύστημα ασφαλείας που σταματά τη συσκευή ανάμιξης και περιστροφής, όταν ανοίγουν οι πόρτες της εγκατάστασης και ενεργοποιείται αυτόματα ο εξαερισμός.

Από το σύστημα αυτοματισμού υλοποιούνται και τα συστήματα ασφαλείας ώστε να παρέχεται ασφάλεια σύμφωνα με τους σχετικούς κανονισμούς. Θα πρέπει να παρέχεται:

- Μηχανισμός ασφαλείας συνδυασμού πύλης (ανοικτή/κλειστή) με τη συσκευή αναμόχλευσης (on/off), η οποία εμποδίζει τη λειτουργία του μηχανήματος κατά την είσοδο στην εγκατάσταση (άνοιγμα πόρτας ή πύλης)
- Κουμπί ενεργοποίησης για ασφαλή λειτουργία της συσκευής αναστροφής όταν η συσκευή ασφαλείας είναι απενεργοποιημένη (μόνο για λόγους συντήρησης).
- Προστασία όλων των ηλεκτρικών καταναλωτών μέσω προστασίας κινητήρα ή εφεδρικών ασφαλειών Ομαδική εναλλαγή
- Διακόπτης και προστασία από υπέρταση της γραμμής τροφοδοσίας στον κύριο πίνακα ελέγχου.

ΛΟΙΠΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ

ΚΙΝΗΤΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ

Για τις λειτουργικές ανάγκες της μονάδας ξήρανσης δηλ τη τροφοδοσία των ξηραντηρίων με αφυδατωμένη ιλύ και την απομάκρυνση της ξηραμένης ιλύος θα γίνει η προμήθεια του απαιτούμενου καινούργιου κινητού εξοπλισμού ήτοι ενός Ελαστικοφόρου φορτωτή με κάδο χωρητικότητας 3,5m³ και ενός φορτηγού με υπερκατασκευή τύπου γάντζου και μικτού βάρους τουλάχιστον 25tn σύμφωνα με τις σχετικές τεχνικές προδιαγραφές.

1. Ελαστικοφόρος φορτωτής

Φορτωτής αρθρωτού τύπου με κάδο γενικής χρήσης χωρητικότητας τουλάχιστον 3,5m³ για ελαφρύ υλικό .

Γενικές διαστάσεις (ενδεικτικά)

Μήκος έως 8000mm, Πλάτος έως 2500mm, Ύψος έως 3200mm

Μέγιστη ακτίνα στροφής : 5300mm

Ύψος φόρτωσης : Ελάχιστο ύψος στο κάτω μέρος του κάδου, σε πλήρη εκκένωση 2.460 mm.

Μηχάνημα στιβαρό, μεγάλης αντοχής με βάρος λειτουργίας μεγαλύτερο από 13.000 kg. Κινητήρας αντirrυπαντικής τεχνολογίας ενδεικτικής ελάχιστης ισχύος 150hp.

Πλήρες με όλο το παρελκόμενο εξοπλισμό λειτουργίας και χειρισμού.

2. Φορτηγό με υπερκατασκευή τύπου γάντζου

Φορτηγό όχημα τριαξονικό με υπερκατασκευή ανυψωτικού μηχανισμού τύπου γάντζου με γωνία εκτροπής <40°, για τη μεταφορά container (container κατασκευασμένο σύμφωνα με τα standards DIN 30 722), χωρητικότητας μέχρι 15m³.

Μικτού βάρους : ελάχιστο 25 tn

Ελάχιστη ισχύ: 400HP (ενδεικτικά)

Πλήρες με όλο το παρελκόμενο εξοπλισμό λειτουργίας και χειρισμού.

ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ (ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΙΚΟ)

Περιλαμβάνεται η προμήθεια, εγκατάσταση και θέση σε λειτουργία μονάδας παραγωγής Ηλεκτρικής ενέργειας (φωτοβολταϊκός σταθμός) ισχύος 99,5 kw_{nom} (+/-0,5%) το οποίο θα εγκατασταθεί επί του εδάφους σε χώρο της νήσου Πασσά, έκτασης περίπου 1000 m² όπως φαίνεται στο σχέδιο 3. Η θέση του σταθμού βρίσκεται σε απόσταση περίπου 220m από τη θέση σύνδεσης με τη ΔΕΗ στο κτίριο ενέργειας του Κ.Α.Χ.

Τα φωτοβολταϊκό σύστημα θα συνδεθεί με το δίκτυο της ΔΕΗ ΑΕ & ΔΕΔΔΗΕ ΑΕ με Εικονικό Ενεργειακό Συμψηφισμό (virtual net metering) σύμφωνα με το Ν.3468/06 και βάσει των διατάξεων της Υπουργικής Απόφασης ΑΠΕΗΛ/Α/Φ1/οικ.175067 (ΦΕΚ Β ·1547/5.5.2017) αναφορικά με την εγκατάσταση φωτοβολταϊκών σταθμών από αυτοπαραγωγούς με εικονικό ενεργειακό συμψηφισμό (virtualnetmetering) και τη λοιπή κείμενη νομοθεσία

Η τιμή μονάδος περιλαμβάνει, την τιμή εμπορίου για όλα τα απαιτούμενα υλικά της εγκατάστασης, το κόστος τοποθέτησης των υλικών και όλες τις απαιτούμενες ενέργειες προς οποιονδήποτε φορέα-εταιρεία κλπ (π.χ. ΔΕΔΔΗΕ, ΔΕΗ) για την παράδοση της εγκατάστασης του Φ/Β συστήματος σε πλήρη και κανονική λειτουργία.

Ο σταθμός περιλαμβάνει τα παρακάτω βασικά μέρη:

- Φ/Β πλαίσια τεχνολογίας μονοκρυσταλλικού πυριτίου ισχύος 380Wp - 460 Wp
- Σύστημα στήριξης ανοξείδωτων βάσεων .
- Μετατροπείς-Inverters κατάλληλης ισχύος
- Ηλεκτρολογικό εξοπλισμό (πίνακες χαμηλής τάσης συνεχούς ρεύματος, υποπίνακας χαμηλής τάσης για τις καταναλώσεις του σταθμού, γειώσεις, ups κ.λ.π.)

- σύστημα τηλεπίβλεψης και ελέγχου
- σύστημα ασφαλείας
- Ηλεκτρονικό μετρητή διπλής κατεύθυνσης – καταγραφής εγκεκριμένο από τον ΔΕΔΔΗΕ
- Υλικά σύνδεσης με το μετρητή της ΔΕΗ
- Όλα τα απαιτούμενα έγγραφα του φακέλου για υποβολή στον ΔΕΔΔΗΕ και την ΔΕΗ (ηλεκτρολογικά σχέδια –Πρωτόκολλα ελέγχου κτλ.)

Όλος ο εξοπλισμός θα είναι σύμφωνος με τη σχετική προδιαγραφή.

ΧΑΛΚΙΔΑ 27/11/2020

ΟΙ ΣΥΝΤΑΞΑΝΤΕΣ

ΜΑΡΙΑ ΠΑΠΑΔΗΜΑ

ΑΝΑΣΤΑΣΙΟΣ ΚΟΥΤΣΑΥΛΗΣ

ΔΗΜΗΤΡΗΣ ΦΟΥΝΤΑΣ

ΧΗΜ. ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ

ΜΗΧ. ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ

ΠΟΛ. ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ

ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ

Ο Δ/ΝΤΗΣ Τ.Υ./Δ.Ε.Υ.Α.Χ.

ΝΙΚΟΣ ΣΜΠΙΛΙΡΗΣ

ΗΛ. ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ



ΜΕΛΕΤΗ: 22/2020

**ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ: «ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΠΑΡΑΓΟΜΕΝΗΣ
ΙΛΥΟΣ
ΣΤΟ ΚΕΝΤΡΟ ΛΥΜΑΤΩΝ ΧΑΛΚΙΔΑΣ»**

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙΙ : Γενικές Προδιαγραφές

1. ΧΩΜΑΤΟΥΡΓΙΚΑ - ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΕΙΣΕΚΣΚΑΦΕΣ

Η παρούσα Προδιαγραφή αναφέρεται στις πάσης φύσεως εκσκαφές που γίνονται για την κατασκευή των κάθε είδους τεχνικών έργων, καθώς επίσης και των εκσκαφών για την κατασκευή των πάσης φύσεως δικτύων. Οι εκσκαφές περιλαμβάνουν όλες τις εργασίες που απαιτούνται για την αφαίρεση των συστατικών υλικών του εδάφους κάτω από την επιφάνειά του σε διαστάσεις που είναι αναγκαίες για την κατασκευή των έργων. Στη περιοχή τοποθέτησης του ξηραντηρίου το έδαφος κατατάσσεται στη κατηγορία Β του πίνακα 2.5 Κατηγορίες εδάφους του ΕΑΚ 2000.

Οι εκσκαφές διακρίνονται στις κατηγορίες:

- Γενικές εκσκαφές σε έδαφος γαιώδες ή βραχώδες: οι εκσκαφές οι οποίες δεν χαρακτηρίζονται ως εκσκαφές θεμελίων τεχνικών έργων ή εκσκαφές αγωγών. Οι γενικές εκσκαφές χαρακτηρίζονται αφ' ενός μεν σε εκσκαφές σε εδάφη γαιώδη και ημιβραχώδη, αφ' ετέρου δε σε εκσκαφές σε εδάφη βραχώδη. Στις γενικές εκσκαφές περιλαμβάνονται και όλες οι εκσκαφές που θα γίνουν για την αφαίρεση του ακατάλληλου επιφανειακού υλικού σε όλη την έκταση κατασκευής του έργου, καθώς επίσης και η εκρίζωση δένδρων και θάμνων. Πριν από την έναρξη των εκσκαφών, ο Ανάδορος θα οριοθετήσει την περίμετρο της αντίστοιχης εκσκαφής, ώστε να ελεγχθεί από την Υπηρεσία
- Εκσκαφές θεμελίων τεχνικών έργων: οι εκσκαφές που πραγματοποιούνται για την κατασκευή τεχνικών έργων (αντλιοστάσια, δεξαμενές κτλ.) καθώς επίσης και όπου η συνολική επιφάνεια εκσκαφής είναι μικρότερη από 20m², ή το πλάτος του σκάμματος είναι μικρότερο από 3,00m και δεν αναφέρεται ως εκσκαφή αγωγών, ή όπου αλλού ορίζεται ρητά στην Μελέτη. Οι εκσκαφές θεμελίων τεχνικών έργων δεν χαρακτηρίζονται από πλευράς εδάφους και θεωρείται ότι εκτελούνται "σε κάθε είδους έδαφος" όπου περιλαμβάνονται αδιακρίτως και οι δύο παραπάνω κατηγορίες "γαίες", "ημίβραχος και βράχος". Οι εκσκαφές των θεμελίων τεχνικών έργων θα γίνουν με μηχανικά μέσα ή όχι και κατά τρόπο ώστε οι τελικές διαστάσεις, μετά την μόρφωση, να ανταποκρίνονται στις διαστάσεις των σχεδίων, με ανοχή το πολύ 0,10m υπολογιζόμενη καθέτως ως προς τις γραμμές της διατομής. Εάν δεν προδιαγράφεται διαφορετικά, η εκσκαφή αυτή εκτείνεται μέχρι την στάθμη τοποθέτησης του σκυροδέματος έδρασης (10cm χαμηλότερα από την στάθμη θεμελίωσης του αντίστοιχου τεχνικού έργου). Το πλάτος των εκσκαφών αυτών λαμβάνεται συμβατικά 1,00 m μεγαλύτερο από κάθε παρειά της κατασκευής. Επίσης ως εκσκαφή θεμελίων τεχνικών έργων θεωρείται συμβατικά και το σύνολο των θεμελιώσεων των κτιριακών έργων, καθώς επίσης και των διωρύγων, δηλαδή η απαιτούμενη εκσκαφή από την επιφάνεια του εδάφους μέχρι την στάθμη τοποθέτησης του σκυροδέματος έδρασης (10cm χαμηλότερα από την στάθμη θεμελίωσης). Το πλάτος της εκσκαφής στις δύο αυτές κατηγορίες τεχνικών έργων λαμβάνεται 1,00m μεγαλύτερο από κάθε παρειά της κατασκευής. Οποιαδήποτε επιπλέον εκσκαφή θα γεμιστεί μέχρι την σωστή στάθμη με σκυρόδεμα ποιότητας C8/10, και η σχετική δαπάνη βαρύνει τον Ανάδοχο.

Οι πυθμένες των θεμελιώσεων θα διαμορφωθούν, ώστε να μην υφίστανται χαλάρωση του επιφανειακού εδαφικού υλικού και πρέπει να πάρουν τις ακριβείς διαστάσεις των σχεδίων. Καμία εργασία σκυροδέτησης δεν θα επιτραπεί να γίνει πριν από την παραλαβή, από την Υπηρεσία, της επιφάνειας θεμελίωσης.

Σε περίπτωση που η επιφάνεια, που έχει εκσκαφθεί, χαλαρώσει λόγω παρατεταμένης έκθεσης πριν την σκυροδέτηση, θα πρέπει να γίνει πρόσθετη εκσκαφή, σύμφωνα με τις Οδηγίες της Υπηρεσίας και το κενό που θα δημιουργηθεί θα γεμίσει, με δαπάνες του Αναδόχου, από σκυρόδεμα C8/10.

άν η ποιότητα του εδάφους στη στάθμη θεμελίωσης οποιουδήποτε τεχνικού έργου, δεν κριθεί από την Υπηρεσία κατάλληλη για ασφαλή θεμελίωση, τότε ο Ανάδοχος υποχρεούται να προβεί σε πρόσθετη εκσκαφή, μέχρι οποιαδήποτε στάθμη ορίσει η Υπηρεσία και η πρόσθετη αυτή εκσκαφή θα γεμίσει με κατάλληλο υλικό πλήρωσης, αποδεκτής συμπίεσης, ή με σκυρόδεμα, σύμφωνα με τις οδηγίες που θα δοθούν. Οι σχετικές δαπάνες βαρύνουν την Υπηρεσία.

Η επανεπίστρωση των εκσκαφών θεμελίων τεχνικών έργων πρέπει να γίνει με κατάλληλα προϊόντα εκσκαφής, σύμφωνα με τα αναφερόμενα στην σχετική Τεχνική Προδιαγραφή.

- Εκσκαφές ορυγμάτων αγωγών: οι εκσκαφές για την τοποθέτηση αγωγών καθώς και για την κατασκευή φρεατίων κάθε τύπου.

Δεν θα ξεκινήσει η εκσκαφή ορύγματος για την τοποθέτηση σωλήνωσης πριν καθοριστεί ο άξονας, τοποθετηθούν πάσσαλοι οριοθέτησης κατά μήκος της χάραξης και δοθεί η σχετική έγκριση από την Υπηρεσία.

Τα σκάμματα αγωγών θα εκσκαφθούν στις διαστάσεις που καθορίζονται στην μελέτη ή σύμφωνα με τις οδηγίες της Υπηρεσίας, με ανοχή το πολύ 0.10m. Εάν τα σκάμματα εκσκαφθούν σε μεγαλύτερο βάθος, ο Ανάδοχος υποχρεούται να τα επιχώσει μέχρι του οριζομένου βάθους με λεπτόκοκκο υλικό. Τόσο για την επιπλέον εκσκαφή όσο και για την επιπλέον επίχωση ο Ανάδοχος δεν αποζημιώνεται ιδιαίτερα.

Ο πυθμένας του ορύγματος θα βαθιάει και το πλάτος θα αυξάνει τοπικά στις συνδέσεις και όπου αλλού είναι αναγκαίο, ώστε να εξασφαλίζεται η άρτια τοποθέτηση των σωλήνων. Όλα τα σκορπισμένα ή θρυμματισμένα υλικά πρέπει να απομακρύνονται από τον πυθμένα του ορύγματος, έτσι ώστε το υλικό εγκιβωτισμού της σωληνογραμμής να εδράζεται σε σταθερό και καθαρό έδαφος.

Αμέσως μετά την εγκατάσταση του ο Ανάδοχος υποχρεούται να προβεί με βάση την εγκεκριμένη μελέτη στη χάραξη, πασσάλωση και χωροστάθμιση των αξόνων των υπό εκτέλεση έργων, τοποθετώντας όλα τα αναγκαία σήματα, για τον καθορισμό της σε οριζοντιογραφία και κατά μήκος τομή θέσεως κάθε έργου. Ο Ανάδοχος ευθύνεται για την εξασφάλιση των σταθερών υψομετρικών αφετηριών, των αξόνων και στοιχείων χάραξης και τον επί τόπου έλεγχο της ακριβούς εφαρμογής των διαγραμμάτων εκτέλεσης. Ο Ανάδοχος υποχρεούται όπως με δική του φροντίδα και δαπάνη προβεί στην εκ νέου χάραξη, καθορισμό και αποκατάσταση αυτών σε περίπτωση βλάβης ή καταστροφής τους από οποιαδήποτε αιτία. Τέλος ο Ανάδοχος υποχρεούται, οποτεδήποτε παραστεί ανάγκη, να θέσει στη διάθεση της Υπηρεσίας το απαιτούμενο προσωπικό, τα εργαλεία και υλικά για την επαλήθευση των χαράξεων.

Εάν κατά την εφαρμογή των σχεδίων ο Ανάδοχος αντιληφθεί λανθασμένη αναγραφή υψομέτρου, πρέπει να ενημερώσει την Υπηρεσία για την σχετική διόρθωση. Ουδεμία τροποποίηση δικαιολογείται χωρίς την προηγούμενη συγκατάθεση της Υπηρεσίας. Πριν από την έναρξη εκτέλεσης των κυρίως εκσκαφών, θα πρέπει να εκτελεσθούν ερευνητικές τομές για την εξακρίβωση της σύστασης του εδάφους και την διερεύνηση τυχόν εμποδίων, δικτύων κτλ., ώστε ο Ανάδοχος έγκαιρα να προγραμματίσει, κατά το δυνατόν, τις αντιστηρίξεις και αντλήσεις, καθώς επίσης και τις υποστηρίξεις υφιστάμενων τεχνικών έργων και δικτύων. Οι ερευνητικές αυτές τομές θα εκτελεσθούν κατά την κρίση και με δαπάνες του Εργολάβου.

Οι εκσκαφές θα γίνουν με κατάλληλα μηχανικά μέσα ή με τα χέρια, κατά την κρίση και ευθύνη του Αναδόχου, ο οποίος δεν δικαιούται ιδιαίτερης αποζημίωσης εάν και σε οποιαδήποτε έκταση αναγκασθεί για οποιονδήποτε λόγο να εκτελέσει εκσκαφές με τα χέρια.

Εάν κατά την διενέργεια των εκσκαφών συναντηθούν εμπόδια από σκυροδέματα (άοπτα ή οπλισμένα), λιθοδομές, πλινθοδομές κτλ., αυτά πρέπει να καθαιρεθούν και τα προϊόντα της καθαίρεσης να απομακρυνθούν, μεταφερόμενα σ' οποιαδήποτε απόσταση και απορριπτόμενα σε θέσεις που επιτρέπεται από τις αρμόδιες αρχές, εκτός εάν προδιαγράφεται διαφορετικά.

Ο Ανάδοχος οφείλει να προστατεύει τα ορύγματα από τα επιφανειακά νερά καθώς επίσης και να αποχετεύει τα υπόγεια νερά, ώστε να εξασφαλίζεται κατά το δυνατόν η "εν ξηρώ" κατασκευή του έργου. Για τον λόγο αυτό τα σκάμματα θα διατηρούνται πάντοτε χωρίς νερά με την χρήση αντλιών ή άλλων μέσων, ώστε να αφαιρείται το νερό από τις εκσκαφές, ή να προλαμβάνεται η είσοδός του σε αυτές. Ιδιαίτερη προσοχή θα δοθεί στην προστασία των επιφανειών επάνω ή σε επαφή με τις οποίες θα γίνουν θεμελιώσεις τεχνικών έργων.

Ο Ανάδοχος πρέπει να διαθέσει όλο τον απαραίτητο εξοπλισμό και μέσα (π.χ. αντλίες, αναχώματα κτλ.), για την απομάκρυνση των νερών από τα έργα κατά τη διάρκεια της κατασκευής. Επιπλέον των παραπάνω, ο Ανάδοχος θα φροντίσει για την απομάκρυνση από το έργο και την διάθεση όλων των νερών και για το σκοπό αυτό θα πρέπει να εγκαταστήσει προσωρινούς αγωγούς, να κατασκευάσει ειδικές προστατευτικές τάφρους κτλ.

Αποκομιδή Προϊόντων Εκσκαφής

Οι αναπετάσεις γίνονται είτε με τα χέρια με δημιουργία ενδιάμεσων ξύλινων δαπέδων (παταριών), είτε με μηχανικά μέσα. Κατά την αναπέταση των προϊόντων εκσκαφής πρέπει να αφήνεται χώρος τουλάχιστον 0,50m από το χείλος της τάφρου για την κυκλοφορία των εργατών και την ασφάλειά τους. Τα προϊόντα εκσκαφής θα μεταφέρονται σε οποιαδήποτε θέση στην περιοχή του έργου, σύμφωνα με τις υποδείξεις της Υπηρεσίας για επανεπίχωση του απομένοντος όγκου σκάμματος αν είναι κατάλληλα ή για χρησιμοποίηση σε άλλες θέσεις ως υλικών επιχωμάτων ή θα μεταφέρονται εκτός του έργου σε οποιαδήποτε απόσταση για οριστική απομάκρυνση μετά από έγκριση της Υπηρεσίας.

Αντιστηρίξεις

Ο Ανάδοχος οφείλει με δικά του μέσα και δαπάνες να αντιστηρίξει όλες τις παρειές των σκαμμάτων, όπως επιβάλλουν οι κανόνες ασφαλείας.

Ο Ανάδοχος είναι μοναδικός υπεύθυνος για την επιλογή του κατάλληλου τρόπου, τύπου και της εκτάσεως των απαιτούμενων σε κάθε περίπτωση αντιστηρίξεων προκειμένου να εξασφαλίζονται στην εκσκαφή ασφαλείς συνθήκες εργασίας.

Κάθε κατάπτωση παρειάς ορύγματος σ' οποιαδήποτε περίπτωση και υπό οποιοσδήποτε συνθήκες και εάν έγινε, σε αντιστηριζόμενες ή όχι παρειές και οι οποιοσδήποτε συνέπειές της (όπως π.χ. εργατικά ατυχήματα, ατυχήματα τρίτων ή οποιοσδήποτε άλλες ζημιές) βαρύνουν αποκλειστικά και μόνο τον Ανάδοχο, ο οποίος είναι υποχρεωμένος σε κάθε νόμιμη αποζημίωση και αποκατάσταση των ζημιών και αναλαμβάνει κάθε γενικώς σχετική ποινική και αστική ευθύνη.

Γενικά οι αντιστηρίξεις προβλέπονται από ξυλοζεύγματα. Στις περιπτώσεις που οι επικρατούσες συνθήκες (νερό, χαλαρά εδάφη, κτλ.) καθιστούν την χρήση ξυλοζευγμάτων αδύνατη, ο Ανάδοχος μπορεί να προβεί στην αντιστήριξη των σκαμμάτων είτε με μεταλλικές πασσαλοσανίδες, είτε με ειδικά προκατασκευασμένα μεταλλικά στοιχεία (ενδεικτικού τύπου Krings). Στην περίπτωση αυτή, η πρόταση του Αναδόχου, πρέπει να συνοδεύεται από σχετική μελέτη. Η έγκριση από την Υπηρεσία του προτεινόμενου από τον Ανάδοχο τρόπου αντιστήριξης δεν τον απαλλάσσει από την αποκλειστική ευθύνη για την έντεχνη και ασφαλή εκτέλεση του έργου.

Περιφράξεις - Διαβάσεις - Μέτρα ασφαλείας

Για την πρόληψη ατυχημάτων πρέπει να τοποθετηθούν στα άκρα των ορυγμάτων και σκαμμάτων κατάλληλα σήματα για την ημέρα και λυχνίες ασφαλείας για την νύχτα.

Κατά μήκος των ορυγμάτων και σκαμμάτων, πρέπει κατά την κρίση του Αναδόχου ως μόνου υπεύθυνου για κάθε ατύχημα να τοποθετούνται ανθεκτικά συνεχή ξύλινα περιφράγματα προς πρόληψη ατυχημάτων εκπτώσεως εργατών ή διαβατών ή τροχοφόρων εντός του ορύγματος. Η μορφή των περιφραγμάτων και ο τρόπος στηρίξεως θα πρέπει να εγκριθούν από την Υπηρεσία. Ο Ανάδοχος, οφείλει επίσης να εξασφαλίσει την επικοινωνία μεταξύ των δύο πλευρών των σκαμμάτων κατασκευάζοντας σύμφωνα με τις υποδείξεις της Υπηρεσίας προσωρινές πεζογέφυρες.

Τέλος, και κατά μήκος των σκαμμάτων ο Ανάδοχος οφείλει να δημιουργήσει μικρού ύψους ξύλινα φράγματα για την συγκράτηση λίθων, σκύρων κτλ., για την αποφυγή πτώσεων εντός του ορύγματος, ώστε να μην υφίσταται κίνδυνος ατυχημάτων για τους εργαζόμενους, ή την πρόκληση της οποιασδήποτε ζημιάς.

Υφιστάμενοι αγωγοί και τεχνικά έργα

Όπου απαιτείται ο Ανάδοχος θα διανοίξει με δαπάνες του, πριν την έναρξη των εργασιών εκσκαφής και μετά από σχετική έγκριση της Υπηρεσίας, ερευνητικές τομές, για να καθορίσει με ακρίβεια την θέση των υφιστάμενων έργων. Οι εκσκαφές κάτω και δίπλα από τα έργα κοινής ωφελείας θα γίνονται, εφ' όσον απαιτείται, με τα χέρια.

Ο Ανάδοχος οφείλει να προβαίνει με δαπάνες του κατά την κατασκευή των έργων στην κατάλληλη υποστήριξη ή ανάρτηση των αγωγών ύδρευσης, απορέτευσης, διακίνησης λυμάτων και ύδους, παροχής ηλεκτρικού ρεύματος, φωτισμού, τηλεπικοινωνιών κτλ., που συναντά και πρέπει να λάβει κάθε απαραίτητο μέτρο προστασίας και είναι υπεύθυνος για κάθε βλάβη, που προξενήσει σε αυτούς από την εκτέλεση των έργων.

Η υποστήριξη αυτή, όπου παρίσταται ανάγκη, θα εκτελείται σύμφωνα με τις υποδείξεις της Υπηρεσίας.

Ιδιαίτερη μέριμνα πρέπει να ληφθεί κατά την επίχωση των σκαμμάτων στα οποία βρίσκονται τέτοιοι αγωγοί, για να αποφευχθούν τυχόν υποχωρήσεις, θραύση ή γενικά παραμόρφωση των αγωγών. Κάθε βλάβη στους αγωγούς αυτούς, η οποία θα διαπιστωθεί ακόμη και μετά την επίχωση, βαρύνει τον Ανάδοχο, η δε επισκευή, που θα απαιτηθεί θα γίνεται εις βάρος του Αναδόχου στον οποίο θα καταλογίζονται και όλες οι προς τρίτους τυχόν αποζημιώσεις, λόγω ζημιών που έγιναν σε αυτούς από την παραπάνω αιτία.

Ομοίως ο Ανάδοχος υποχρεούται να αντιστηρίξει όλους τους στύλους ΔΕΗ, ΟΤΕ κτλ. που βρίσκονται κοντά στις παρειές σκαμμάτων, ευθυνόμενος για κάθε ζημιά που μπορεί να προκληθεί σε αυτούς.

Σε περίπτωση κατά την οποία η θέση των αγωγών και στύλων είναι τέτοια, ώστε να απαιτηθεί η μετάθεσή τους, αυτή θα εκτελείται με δαπάνες της Υπηρεσίας. Στην περίπτωση αυτή, ο Ανάδοχος δεν δικαιούται αποζημιώσεως ως αποτέλεσμα προσθέτων δυσχερειών ή καθυστέρησης δοθέντος ότι κατά την υποβολή της προσφοράς του επισκέφθηκε την περιοχή, έλαβε όλες τις απαραίτητες πληροφορίες και εκτίμησε τις δυσχέρειες και τις τυχόν καθυστερήσεις τις οποίες θα του επιφέρει τυχόν μετάθεση αγωγών και δικτύων.

Τέλος ο Ανάδοχος οφείλει να λάβει κάθε μέτρο για την εξασφάλιση του προσωπικού του ή τρίτων από την διατήρηση των αγωγών αυτών στο ύπαιθρο για όσο διάστημα απαιτηθεί, παραμένοντας μόνος υπεύθυνος για κάθε ατύχημα που τυρόν προκληθεί από τον λόγο αυτόν.

ΕΠΙΧΩΣΕΙΣ

Η παρούσα Προδιαγραφή αναφέρεται στις πάσης φύσεως επιχώσεις που γίνονται στην περιοχή των έργων για την κατασκευή επιχωμάτων, καθώς και των επιχωμάτων πλήρωσης τάφρων και σκαμμάτων τεχνικών έργων, περιλαμβανομένων των επιχώσεων με θραυστό υλικό λατομείου και τον εγκιβωτισμό σωλήνων με άμμο λατομείου.

Τα υλικά που θα χρησιμοποιηθούν για την κατασκευή τόσο των επιχωμάτων, όσο και την πλήρωση των σκαμμάτων, θα ληφθούν κατ' αρχήν από κατάλληλα προϊόντα εκσκαφών -γενικών ή/και θεμελίων τεχνικών έργων- μετακινούμενα ή μεταφερόμενα με κατάλληλα μέσα, σε οποιαδήποτε απόσταση από τη θέση εκσκαφής, ή τη θέση της προσωρινής τους απόθεσης.

Τα υλικά που θα χρησιμοποιηθούν για την κατασκευή των επιχωμάτων πρέπει να μην περιέχουν κλάδους, ρίζες, λίθους μεγάλων διαστάσεων, οποιοδήποτε είδος οργανικών ουσιών και να μην αποσυντίθεται στις ατμοσφαιρικές επιδράσεις.

Για το χαρακτηρισμό των κατάλληλων για την επίχωση υλικών, ισχύει η κατάταξη AASHTO σε συνδυασμό με τα εξής:

- Οργανικά εδάφη και εδάφη που περιέχουν διατομική γη της ομάδας A-5 του AASHTO θεωρούνται ακατάλληλα για επιχώσεις.
- Για επιχώσεις θα χρησιμοποιούνται κοκκώδη εδαφικά υλικά, με ή χωρίς συνδετική ύλη, κατατασσόμενα κατά AASHTO στις ομάδες A-1, A-2-4, A-2-5 ή A-3 και συμπυκνούμενα τουλάχιστον εις το 95% της μέγιστης πυκνότητας, της λαμβανόμενης κατά την μέθοδο AASHTO T180-D.

- Υλικά, που κατά AASHTO κατατάσσονται στις ομάδες A-2-6, A-2-7, A-4, A-6 ή A-7, μπορούν να ρρησιμοποιηθούν για επίρωση εφ' όσον δοθεί ειδική προσορή κατά τη διάρκεια της κατασκευής, ούτως ώστε να επιτευχθεί πυκνότητα μεγαλύτερη του 95% της μέγιστης τέτοιας λαμβανόμενης όπως παραπάνω, με υγρασία 95% - 100% της βέλτιστης.

Η ζώνη του αγωγού, περιλαμβάνει το χώρο μεταξύ του δαπέδου και των τοιχωμάτων της τάφρου και μέχρι ύψος 0,30 m πάνω από το εξωρράχιο του αγωγού. Σε αυτή τη ζώνη οι απαιτήσεις κατασκευής συμπεριλαμβανομένου του υλικού πληρώσεως και της συμπυκνώσεως είναι αυξημένες, δεδομένου ότι αυτές έχουν ουσιώδη επίδραση στην παραδοχή της στατικής και δυναμικής καταπονήσεως του αγωγού.

Η άμμος για τον εγκιβωτισμό των σωλήνων θα προέρχεται από χείμαρρο ή λατομείο της έγκρισης της Υπηρεσίας. Θα αποτελείται από κόκκους σκληρούς και ανθεκτικούς και θα είναι απαλλαγμένη από βώλους αργίλου και οργανικών ουσιών. Η κοκκομετρική διαβάθμιση του υλικού πρέπει να ικανοποιεί τα παρακάτω:

Διάμετρος κόσκινου [mm]	Διερχόμενο ποσοστό [%κ.β.]
40	100
30	70-100
15	50-85
7	35-80
3	25-70
0,075 (No 200)	<12

Το υλικό πρέπει να είναι καλώς διαβαθμισμένο, δηλαδή πρέπει να είναι: $D_{60} / D_{10} > 5$, όπου:

- D_{60} η διάμετρος του κόσκινου δια του οποίου διέρχεται το 60% (κατά βάρος) του υλικού
- D_{10} η διάμετρος του κόσκινου δια του οποίου διέρχεται το 10% (κατά βάρος) του υλικού

Εάν το ποσοστό (P) του λεπτόκοκκου υλικού (του διερχόμενου από το κόσκινο No 200) είναι $12\% > P > 5\%$, τότε το λεπτόκοκκο υλικό πρέπει να έχει δείκτη πλαστικότητας P.I. $\leq 10\%$.

Καμιά επίχωση δε θα γίνει πριν το σκυρόδεμα των τεχνικών έργων αποκτήσει την αντοχή του και εφ' όσον δεν ολοκληρωθούν με επιτυχία οι δοκιμές στεγανότητας δεξαμενών και αγωγών. Γενικά για τις επιχώσεις θα χρησιμοποιηθούν κατάλληλα προϊόντα εκσκαφών και σε περιπτώσεις που τα προϊόντα εκσκαφών είναι ακατάλληλα ή ανεπαρκή σε όγκο, τότε θα χρησιμοποιηθούν δάνεια χώματα. Η συμπύκνωση των υλικών θα πραγματοποιηθεί με οποιονδήποτε τρόπο, ώστε να επιτευχθεί ο ζητούμενος βαθμός συμπύκνωσης, χωρίς ταυτόχρονα να παραλείπεται η εφαρμογή οποιουδήποτε όρου από τα συμβατικά τεύχη.

Η εκλογή του μέσου το οποίο θα χρησιμοποιηθεί σε κάθε περίπτωση εξαρτάται από την ποιότητα του εδάφους και από την πιθανή φθορά που μπορεί να πάθουν τα έργα που είναι πολύ κοντά (αγωγοί, σωληνώσεις κτλ.), από την θέση που γίνεται η συμπύκνωση, από το χώμα που διατίθεται για την κίνηση και λειτουργία των μέσων συμπύκνωσης κτλ. Κάθε ζημιά κατά τη συμπύκνωση στους αγωγούς ή σε οποιοδήποτε έργο μέσα στο επίχωμα βαρύνει τον Ανάδοχο.

Η τοποθέτηση και η συμπίκνωση του υλικού πλήρωσης θα πρέπει να γίνεται με τέτοιο τρόπο, ώστε κανένα τμήμα του τεχνικού έργου να μην υπερενταθεί, εξασθενήσει, υποστεί ζημιά ή βρεθεί σε κίνδυνο κατάρρευσης. Για τον λόγο αυτό οι σχετικές εργασίες θα ξεκινούν, αφού πρώτα το σκυρόδεμα αποκτήσει την καθορισμένη αντοχή του και θα καταβάλλεται προσπάθεια ώστε η φόρτιση στα τεχνικά έργα να είναι συμμετρική.

Η επίχωση θα γίνεται σε στρώσεις ασυμπίεστου υλικού το πολύ 30 cm. Συμπύκνωση με μηχανικά μέσα επιτρέπεται σε ύψος μεγαλύτερο από 75 cm από την κορυφή του σωλήνα. Ο βαθμός συμπύκνωσης πρέπει να είναι τουλάχιστον 95% της τροποποιημένης μεθόδου Proctor, εκτός εάν ορίζεται διαφορετικά στη Μελέτη και τις Ειδικές Προδιαγραφές. Η τοποθέτηση και συμπίκνωση του υλικού πληρώσεως πρέπει να γίνεται με τρόπο ανάλογο προς το είδος της αντιστηρίξεως που χρησιμοποιείται κάθε φορά. Η συναρμογή και συνεργασία του υλικού πλήρωσης και των παρειών της τάφρου πρέπει να είναι εξασφαλισμένη, ανεξάρτητα προς το είδος της αντιστηρίξεως.

Για τον λόγο αυτό και σε περίπτωση οριζόντιας αντιστήριξης πρέπει τα τμήματα αυτής να απομακρύνονται τμηματικά, με τέτοιο τρόπο, ώστε να είναι δυνατή η άμεση πλήρωση του τμήματος της τάφρου που ελευθερώθηκε με κατάλληλο υλικό πληρώσεως σε στρώσεις και η συμπίκνωσή του. Σε περίπτωση κατακόρυφης αντιστηρίξεως, πρέπει τα κατακόρυφα τμήματα αυτής (δοκοί τάφρων, πασσαλοσανίδες) να ανασύρονται τμηματικά, σε τόσο ύψος κάθε φορά, ώστε στο τμήμα της τάφρου που ελευθερώθηκε να είναι δυνατή η τοποθέτηση, σε στρώσεις του υλικού πληρώσεως, και η συμπίκνωσή του.

Ο εγκιβωτισμός των σωλήνων με άμμο θα γίνει σύμφωνα με τις σχετικές Προδιαγραφές.

Η πλήρωση της τάφρου και η συμπίκνωση του υλικού πληρώσεως πρέπει να γίνεται ταυτόχρονα και από τις δύο πλευρές του αγωγού, για την αποφυγή μετατοπίσεως και υπερυψώσεως. Αυτό πρέπει να λαμβάνεται ιδιαίτερα υπόψη, όταν υπάρχουν σωλήνες που μπορούν να παραμορφωθούν.

Για αγωγούς εξωτερικής διαμέτρου μεγαλύτερης από 0,40m πρέπει η ζώνη του αγωγού να πληρωθεί και να συμπιεστεί σε περισσότερες από δύο φάσεις εργασίας. Για σωληνωτούς αγωγούς εξωτερικής διαμέτρου, $D_{εξ}$, μεγαλύτερης από 1,00m, λόγω των παρουσιαζόμενων δυσχερειών συμπίκνωσης του υλικού επίχωσης, θα πρέπει η κάτω στρώση του υλικού πλήρωσης, πάχους $t = D_{εξ}/8$ να κατασκευάζεται από σκυρόδεμα με ελάχιστο πάχος $t_{min} = 0.15m$

Ο Ανάδοχος θα εκτελέσει τις εργασίες διαθέτοντας όλα τα αναγκαία μηχανήματα, μεταφορικά μέσα, υλικά, εφόδια, εγκαταστάσεις και προσωπικό, για να επιτευχθεί η καλύτερη δυνατή διάθεση των ανωτέρω υλικών.

Δάνεια Χώματα

Όταν τα προϊόντα εκσκαφής δεν επαρκούν ή είναι ακατάλληλα για την κατασκευή επιχώσεων, τα χώματα που λείπουν θα ληφθούν από δανειοθάλαμους μετά από έγκριση της Υπηρεσίας. Στις περιπτώσεις αυτές ο Ανάδοχος θα προτείνει στην Υπηρεσία θέσεις διάνοιξης δανειοθαλάμων με στοιχεία εργαστηριακής

έρευνας από όπου να προκύπτει ότι το υλικό του δανειοθαλάμου είναι κατάλληλο για τον σκοπό που προορίζεται.

Η Υπηρεσία θα καθορίσει, με έγγραφη εντολή της, τη θέση και τον όγκο λήψης των δανείων κατά περίπτωση. Μετά την αποπεράτωση των εργασιών οι θάλαμοι δανείων θα διευθετηθούν και οι τελικές τους επιφάνειες θα διαμορφωθούν ώστε να γίνουν αρκετά ομαλές και να εξασφαλίζεται κατά το δυνατό η αποχέτευση των όμβριων υδάτων και η αποκατάσταση του φυσικού περιβάλλοντος.

Σημειώνεται ότι σε κάθε περίπτωση στην τιμή της προσφοράς του Αναδόχου περιλαμβάνονται οι δαπάνες κατασκευής και συντήρησης των οδών που θα απαιτηθούν για την προσπέλαση και μεταφορά των υλικών που θα ληφθούν από οποιαδήποτε πηγή. Στον Ανάδοχο δεν θα αναγνωριστεί καμία αξίωση για πληρωμή άλλης αποζημίωσης λόγω προσθέτων τυχόν μεταφορών, ή δυσμενών συνθηκών μίσθωσης, αγοράς, βραχυδών εμφανίσεων ή λατομείων, αποκάλυψης εκμετάλλευσης και απόδοσης τούτων κτλ.

Επίσης σημειώνεται ότι στις τιμές προσφοράς του Αναδόχου περιλαμβάνονται οι οποιεσδήποτε δαπάνες χρειασθούν για την διαμόρφωση του διατιθέμενου χώρου (σύμφωνα με τις ανάγκες του Αναδόχου και κάτω από τους περιορισμούς της κείμενης Νομοθεσίας και των Αρμοδίων Αρχών) για τη διαμόρφωση των συνδέσεων προς υπάρχουσες οδούς για την προστασία, αναγκαία μεταφορά, αποκατάσταση βλαβών σε οποιαδήποτε δίκτυα και εγκαταστάσεις κοινής ωφελείας, βλαβών ή προκλήσεις αποθετικών ζημιών σε κτίσματα, καλλιέργειες, παρακείμενες εκτάσεις κτλ.

Στην περίπτωση κατά την οποία προκύψει, κατά την διάρκεια της εκτέλεσης του έργου, ότι ο δανειοθάλαμος ή οποιαδήποτε άλλη εγκατάσταση ή αποθηκευτικός χώρος κτλ. δεν επαρκεί, είναι ακατάλληλος ή έγινε ακατάλληλος, τότε ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος με φροντίδα του και δαπάνες του να εξεύρει νέο κατάλληλο χώρο, να πραγματοποιήσει τις εγκαταστάσεις που απαιτούνται ή να προβεί σε μεταφορά των εγκαταστάσεων που είχε ήδη κατασκευάσει ή/και λειτουργήσει, έτσι ώστε η εκτέλεση των οποιωνδήποτε εργασιών να είναι σύμφωνη με τις προδιαγραφές και οι προθεσμίες που έχουν τεθεί να μείνουν αναλλοίωτες από τυχόν προβλήματα που θα προκύψουν από αυτό το θέμα.

ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΕΙΣ

Η παρούσα Προδιαγραφή αναφέρεται στα έργα διαμόρφωσης χώρου και ειδικότερα στις οδοστρώσεις και πεζοδρομήσεις. Γενικά ισχύουν οι Πρότυπες Τεχνικές Προδιαγραφές (ΠΤΠ) του Υπουργείου ΠΕΧΩΔΕ. Τα χρησιμοποιούμενα υλικά για την κατασκευή των έργων οδοποιίας, πεζοδρομίων και περφράξεων πρέπει να είναι σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στις επιμέρους Προδιαγραφές. Οι τσιμεντόπλακες θα είναι διαστάσεων 50cm x 50cm σύμφωνα με τις Προδιαγραφές του τ.ΥΠΕΧΩΔΕ (ΠΤΠ ΔΤ 625.88/1959) πάχους 5cm, από το οποίο η επάνω στρώση πάχους τουλάχιστον 1cm θα είναι με λευκό τσιμέντο.

Οδοστρώματα

Οι εκσκαφές και τα επιχώματα για την κατασκευή των οδοστρώματων θα γίνουν σύμφωνα με τις σχετικές προδιαγραφές και τα σχέδια. Η σκάφη πρέπει να διαμορφωθεί και να συμπυκνωθεί στις διαστάσεις, που αναγράφονται στα σχέδια της μελέτης. Κάθε ανωμαλία ή κοίλωμα που δημιουργείται στην επιφάνεια της

σκάφης κατά την διάρκεια της συμπύκνωσης θα διορθώνεται με αναμόχλευση της επιφάνειας και με προσθήκη, αφαίρεση ή αντικατάσταση του υλικού και στην συνέχεια νέα συμπύκνωση, έτσι ώστε να προκύψει λεία και ομοιόμορφη επιφάνεια. Στην περίπτωση που η επιφάνεια της σκάφης χαλαρώσει ή υποστεί άλλου είδους φθορά, πριν αρχίσει η επόμενη εργασία, πρέπει να επισκευάζεται ή να ανακατασκευάζεται. Μετά την αποπεράτωση της συμπακνώσεως και πριν αρχίσει η επόμενη εργασία, η επιφάνεια της σκάφης πρέπει να έχει τις ανοχές που έχουν προδιαγραφεί. Εάν, λόγω συνθηκών εδάφους, είναι αδύνατη η συμπύκνωση της σκάφης, σύμφωνα με τα παραπάνω, το ακατάλληλο υλικό θα αφαιρείται και θα αντικαθίσταται με υπόβαση από κοκκώδες υλικό. Όλες οι εργασίες στρώσης υπόβασης και βάσης θα γίνουν σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στις ΠΤΠ 0150 και 0155 του ΥΠΕΧΩΔΕ. Όλη η εσωτερική οδοποιία στην εγκατάσταση θα επιστρωθεί με ασφαλικό τάπητα, σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης. Ειδικότερα προβλέπονται οι στρώσεις:

- Ασφαλική στρώση κυκλοφορίας συμπακνωμένου πάχους 0,05 m τύπου ΑΣ12,5 ή ΑΣ20.
- Ασφαλική συγκολλητική επάλειψη κατά την Π.Τ.Π. ΑΣ-12 και Α-201.
- Ασφαλική στρώση βάσης συμπακνωμένου πάχους 0,05 m τύπου ΑΣ31,5 ή ΑΣ40
- Ασφαλική προεπάλειψη κατά την Π.Τ.Π. ΑΣ-11 και Α-201.

Κρασπεδόρειθρα και στερεά εγκιβωτισμού

Στερεά εγκιβωτισμού θα τοποθετηθούν στην εξωτερική οριογραμμή των περιφερειακών δρόμων στις θέσεις που φαίνονται στα σχέδια της Μελέτης. Σε όλες τις άλλες περιπτώσεις θα τοποθετηθούν κρασπεδόρειθρα. Σε καμπύλες ακτίνας μικρότερης των 5m θα χρησιμοποιούνται ειδικά καμπύλα προκατασκευασμένα τεμάχια.

Τα ρείθρα και στερεά εγκιβωτισμού θα κατασκευάζονται σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης και θα τοποθετούνται στις σωστές τους ευθυγραμμίες και στάθμες. Όποια τμήματα βρεθούν με σφάλμα ευθυγραμμίας ή στάθμης μεγαλύτερο από 3 mm θα καθαιρούνται και θα ανακατασκευάζονται.

Πεζοδρόμια

Η πλακόστρωση των πεζοδρομίων, νησίδων, πλατειών κλπ. θα γίνει με αντλιοσθητικές τσιμεντένιες πλάκες βαριάς κυκλοφορίας (κατηγορίας Ι), σύμφωνα με τα σχέδια της Μελέτης. Η βάση έδρασης της πλακόστρωσης θα γίνει με κοκκώδες υλικό της ΠΤΠ-0150, διαβάθμισης Δ ή Ε, το οποίο θα τοποθετηθεί μεταξύ της επιφανείας της στρώσης έδρασης και της έδρασης των πλακών πεζοδρομίου, ελαχίστου ύψους 58 cm. Η βάση έδρασης θα συμπακνωθεί σε ποσοστό 90% της ξηράς φαινόμενης πυκνότητας που λαμβάνεται κατά την τροποποιημένη μέθοδο PROCTOR. Η τοποθέτηση των τσιμεντοπλάκων θα γίνει πάνω σε ασβεστοτσιμεντοκονίαμα πάχους 2,5 έως 3,0 cm, το οποίο αποτελείται από ένα μέρος ασβέστη και πέντε μέρη καθαρής άμμου και 180 kg/m³ τσιμέντου. Η αρμολόγηση των πλακών θα γίνει με τσιμεντομαρμαροκονία από λευκό τσιμέντο αναλογίας 650 kg τσιμέντου ανά m³ μαρμαροκονίας.

2. ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ ΑΠΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ

ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ

Η παρούσα Προδιαγραφή αναφέρεται στην εκτέλεση τμημάτων του έργου από άοπλο ή οπλισμένο σκυρόδεμα, το οποίο κατασκευάζεται από συνήθη αδρανή, φαινόμενου ειδικού βάρους $2,40$ έως $3,00\text{t/m}^3$, που προσδιορίζεται σύμφωνα με την ASTM C 127 και C 128. Για την παραγωγή, διάστρωση, συμπίκνωση, έλεγχο κτλ. των σκυροδεμάτων του παρόντος έργου ισχύουν οι παρούσες Τεχνικές Προδιαγραφές, ο Κανονισμός Τεχνολογίας Σκυροδέματος 2016.

Υλικά

Νερό

Το νερό που θα χρησιμοποιηθεί για την ανάμιξη και την παραγωγή του σκυροδέματος θα είναι σύμφωνο με το πρότυπο ΕΛΟΤ 345. Θαλασσινό νερό δεν επιτρέπεται για την παραγωγή σκυροδέματος.

Για τον υπολογισμό του νερού ανάμιξης πρέπει να λαμβάνεται υπ' όψη η επιφανειακή υγρασία των αδρανών και το νερό που περιέχουν τα πρόσθετα. Τα παραπάνω πρέπει να αφαιρούνται από την καθοριζόμενη ποσότητα του νερού ανάμιξης που έχει προσδιοριστεί από την μελέτη σύνθεσης.

Η ποσότητα νερού ανάμιξης που θα προστίθεται στο μίγμα θα πρέπει να μετράται με ειδική αυτόματη συσκευή μέτρησης προσαρμοσμένη στον αναμκτήρα του σκυροδέματος.

Τσιμέντο

Το τσιμέντο που θα χρησιμοποιηθεί για την παραγωγή σκυροδέματος ή για την κατασκευή κτιριακών έργων ή δεξαμενών θα είναι οπωσδήποτε Portland τύπου Sulfate Resisting ανάλογα με τις απαιτήσεις της Μελέτης και τις Ειδικές Προδιαγραφές.

Το τσιμέντο στο εργοτάξιο θα αποθηκεύεται σε ειδικά μεταλλικά silo. Για μικροποσότητες τσιμέντου είναι δυνατό να επιτραπεί από την Υπηρεσία η προσκόμιση τσιμέντου σε χάρτινους σάκους των 50kg . Οι αποθήκες χαρτοσάκων τσιμέντου θα πρέπει να είναι κλειστές, αλλά να αερίζονται καλά. Η αποθήκευση θα πρέπει να γίνεται πάνω σε ξύλινα δάπεδα, που θα βρίσκονται τουλάχιστον $0,30\text{m}$ ψηλότερα από το έδαφος ώστε να μην κινδυνεύει το τσιμέντο από τις βροχές και την υγρασία.

Πρέπει να γίνεται έγκαιρα η κατάλληλη πρόβλεψη, ώστε να υπάρχει πάντοτε στο εργοτάξιο αρκετή ποσότητα τσιμέντου για την απρόσκοπτη πρόοδο των έργων και την πρόληψη κάθε έλλειψής του. Δηλώνεται δε σαφώς, ότι κάθε καθυστέρηση των έργων από αυτή την αφορμή, θα βαρύνει τον Ανάδοχο και μόνον αυτόν.

Επί πλέον, ο Ανάδοχος υποχρεούται να αποθηκεύσει χωριστά τις διάφορες προμήθειες τσιμέντου, σε τρόπο ώστε να γίνεται δυνατή κάθε στιγμή η δειγματοληψία τους και κατ' ακολουθία ο εντοπισμός των αποτελεσμάτων αυτής, σε τελείως καθορισμένη ποσότητα. Τσιμέντο που έχει υποστεί βλάβη από την πολυκαιρία, ή περιέχει όγκους ή βώλους που έχουν σκληρυνθεί, τόσο ώστε να μην διαλύονται με ελαφριά συμπίεση του χεριού, θα απομακρύνεται αμέσως από το εργοτάξιο.

Η Υπηρεσία μπορεί να ζητήσει ανά 50 τόνους τσιμέντου, εργαστηριακή δοκιμή του τσιμέντου, σύμφωνα προς τις διατάξεις του ΠΔ.244/1980, με φροντίδα και δαπάνες του Αναδόχου. Με τις δοκιμές αυτές θα ελέγχεται:

- μέτρηση αδιάλυτου υπολείμματος
- ανάπτυξη αντοχής
- συμπεριφορά σε πήξη (έναρξη και λήξη)
- σταθερότητα του όγκου
- λεπτότητα άλεσης
- ανθεκτικότητα σε χημικές προσβολές

Αδρανή σκυροδέματος

Θα χρησιμοποιηθούν θραυστά αδρανή υλικά, σκληρά, ανθεκτικά, καθαρά και απαλλαγμένα από επιβλαβείς προσμίξεις.

Ο Ανάδοχος πριν την έναρξη των εργασιών οφείλει να υποβάλλει στην Υπηρεσία την πηγή και τα χαρακτηριστικά των θραυστών υλικών που προτίθεται να χρησιμοποιήσει και ειδικότερα θα πρέπει να υποβάλει τα παρακάτω αποτελέσματα δοκιμών:

- κοκκομετρική ανάλυση αδρανών,
- προσδιορισμός φαινόμενου βάρους και κενών στα αδρανή υλικά),
- πετρογραφική εξέταση αδρανών,
- οργανικές προσμίξεις σε λεπτόκοκκα αδρανή για,
- προσδιορισμός πιθανής δραστηριότητας των αδρανών με τα αλκάλια του τσιμέντου).

Ο Ανάδοχος οφείλει με δαπάνες του να προβαίνει σε κοκκομετρική ανάλυση αδρανών μετά την κατανάλωση 80 m³ σκύρων, 40 m³ γαρμπιλιού και 80 m³ άμμου, εκτός εάν κατά την διάστρωση μιας ημέρας καταναλίσκονται μεγαλύτερες ποσότητες, οπότε ο έλεγχος θα επαναλαμβάνεται στην αρχή κάθε διάστρωσης.

Η αποθήκευση, δειγματοληψία και έλεγχος των αδρανών θα γίνεται σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στον ΚΤΣ 2016.

Πρόσθετα σκυροδέματος

Στεγανωτικό μάζας θα χρησιμοποιείται στα σκυροδέματα κατηγορίας C20/25 ή ανώτερης που θα προορίζονται για την κατασκευή δεξαμενών και όπου αλλού δοθούν σχετικές Οδηγίες από την Υπηρεσία. Ο τύπος και η αναλογία πρόσμιξης του στεγανωτικού που θα χρησιμοποιηθεί θα προταθεί από τον Ανάδοχο και θα εγκριθεί από την Υπηρεσία.

Κατά τα λοιπά πρόσθετα σκυροδέματος θα χρησιμοποιηθούν μόνο μετά από σχετική έγκριση της Υπηρεσίας και γενικά πρέπει να είναι σύμφωνα με τις σχετικές απαιτήσεις του ΚΤΣ 2016. Απαγορεύεται η χρήση πρόσθετων που δημιουργούν ιόντα χλωρίου σε περίπτωση που στο σκυρόδεμα θα ενσωματωθούν εξαρτήματα από αλουμίνιο.

Τα αερακτικά πρόσθετα πρέπει να συμφωνούν με τις απαιτήσεις της Ειδικής Προδιαγραφής ΣΚ-307. Τα επιταχυντικά, επιβραδυντικά, ρευστοποιητικά, υπερ-ρευστοποιητικά ή άλλα πρόσθετα πρέπει να συμφωνούν με τις απαιτήσεις της Ειδικής Προδιαγραφής ΣΚ-308 για τον αντίστοιχο τύπο.

Ο Ανάδοχος πρέπει να εφοδιάσει την Υπηρεσία με τα πιστοποιητικά ελέγχου του πρόσθετου καθώς επίσης και με τις ακόλουθες πληροφορίες :

- Λεπτομερείς οδηγίες χρήσης.

- Τυπική δόση και βλαβερές επιδράσεις σε περίπτωση χρησιμοποίησης μεγαλύτερης δόσης.
- Χημική ονοματολογία των κυρίως ενεργών συστατικών του πρόσθετου.
- Εάν το πρόσθετο προκαλεί ανάπτυξη φυσαλίδων αέρα.
- Τον επιτρεπόμενο χρόνο αποθήκευσης και οδηγίες για τις απαιτούμενες συνθήκες αποθήκευσης.
- Δήλωση συμβατότητας των πρόσθετων σε περίπτωση που χρησιμοποιούνται συγχρόνως δύο ή περισσότερα πρόσθετα.

Η Υπηρεσία έχει το δικαίωμα να ζητήσει πιστοποιητικό ελέγχου από το αναγνωρισμένο εργαστήριο της προτίμησής της.

Η μελέτη σύνθεσης του σκυροδέματος πρέπει να έχει γίνει με πρόσμιξη του πρόσθετου ή των πρόσθετων, αν αυτά είναι περισσότερα. Το πρόσθετο ή τα πρόσθετα θα προστίθενται στο μίγμα με την αναλογία που προβλέπει η Μελέτη σύνθεσης του σκυροδέματος. Μεταβολή αυτής της αναλογίας μπορεί να γίνει μόνο μετά από έγκριση της Υπηρεσίας.

Τα πρόσθετα και οι χημικές ενώσεις για τη συντήρηση του σκυροδέματος πρέπει να διατηρούνται στις αρχικές τους συσκευασίες και να προστατεύονται από τις καιρικές συνθήκες, τις ακραίες θερμοκρασίες και την αλλοίωση. Για την αποθήκευση πρέπει να τηρούνται οι οδηγίες του κατασκευαστή.

Ποιότητα σκυροδέματος

Οι αναλογίες των υλικών για την παρασκευή σκυροδέματος θα καθοριστούν από εργαστηριακή μελέτη σύνθεσης. Η μελέτη σύνθεσης είναι υποχρεωτική για τα σκυροδέματα κατηγορίας C16/20 ή ανώτερης.

Η μελέτη σύνθεσης θα επαναλαμβάνεται στις παρακάτω περιπτώσεις εκτός αν δοθούν άλλες οδηγίες από την Υπηρεσία:

- όταν αλλάζει η πηγή λήψης αδρανών,
- όταν τα αδρανή παρουσιάζουν διαφορετική διαβάθμιση από εκείνη που είχαν στη με
- λέτη σύνθεσης,
- όταν αλλάζουν τα πρόσθετα ή ο τύπος του τσιμέντου.

Ανάμιξη - Μεταφορά - Διάστρωση - Συντήρηση

Οι εργασίες ανάμιξης, μεταφοράς, διάστρωσης, συμπίκνωσης και συντήρησης πρέπει να εκτελεστούν σύμφωνα με σχετικά Άρθρα του ΚΤΣ 2016.

Ο Ανάδοχος θα πρέπει να υποβάλλει στον Εργοδότη για έγκριση τα παρακάτω στοιχεία και πληροφορίες, για κάθε επιμέρους κατασκευή:

- του συγκροτήματος παραγωγής - ανάμιξης,
- των μέσων μεταφοράς,
- του τρόπου διάστρωσης,
- των δονητών και της θέσης τους,
- την μέθοδο συντήρησης.

Κατά τη σκυροδέτηση, πρέπει να υπάρχει επιτόπου ειδικευμένος τεχνίτης οπλισμού ο οποίος θα διευθετεί και θα διορθώνει τον οπλισμό που τυχόν μετακινήθηκε.

Κατά την σκυροδέτηση θα πρέπει να συμπληρώνεται ο συννημμένος Πίνακας Ελέγχου Ποιότητας Σκυροδέματος (στο τέλος της Προδιαγραφής).

Για τις κατασκευές από σκυρόδεμα θα χρησιμοποιηθούν ξυλότυποι και μεταλότυποι, σύμφωνα με τις προδιαγραφές ΕΛΟΤ ΤΠ1501-01-04-00-00 (Καλούπια κατασκευών από σκυρόδεμα), ΕΛΟΤ ΤΠ1501-01-05-00-00 (Καλούπια εμφανούς έγχυτου σκυροδέματος), ΕΛΟΤ ΤΠ1501-01-03-00-00 (Ικριώματα). Γενικά, για την κατασκευή μεταλλότυπων και ξυλότυπων πρέπει να εφαρμόζονται τα καθοριζόμενα στο πρότυπο EN13670:2009 και στον Ευρωκώδικα EN1992-1-1, αλλά και συμπληρωματικά στο Άρθρο 11 του ΚΤΣ 2016.

Οι ξυλότυποι θα πρέπει να είναι στερεοί και συμπαγείς για να αποφεύγεται η απώλεια κονιάματος από το σκυρόδεμα και να διατηρηθεί η σωστή θέση και οι διαστάσεις της κατασκευής. Οι ξυλότυποι πρέπει να αφαιρούνται από το διαστρωμένο σκυρόδεμα χωρίς να δημιουργούνται κρούσεις ή δονήσεις στην κατασκευή. Θα πρέπει να προβλεφθούν ανοίγματα στα καλούπια για να είναι δυνατή η πρόσβαση των δονητών σε όλες τις περιοχές. Οι ξυλότυποι θα πρέπει να είναι κατάλληλα διαταγμένοι ώστε να επιτρέπουν την πρόσβαση για την προετοιμασία των επιφανειών των αρμών πριν σκληρυνθεί το σκυρόδεμα.

Δεν επιτρέπεται να γίνεται σκυροδέτηση απ' ευθείας επάνω σε επιφάνειες εκσκαφής, εκτός εάν προηγηθεί σχετική έγκριση της Υπηρεσίας.

Ο χρόνος αφαίρεσης των τύπων θα καθοριστεί από τον Ανάδοχο και γενικά θα είναι σύμφωνος με τα καθοριζόμενα στον ΚΤΣ 1997. Οποιαδήποτε ζημιά προκληθεί από την πρόωγη αφαίρεση των καλουπιών και ακόμη οποιαδήποτε μη αποδεκτή παρέκκλιση, λόγω συστολών και ερπυσμού, θα επιδιορθωθεί από τον Ανάδοχο με δική του επιβάρυνση.

Γενικά όλες οι τελειωμένες επιφάνειες πρέπει να είναι καλής ποιότητας χωρίς φωλιές, κενά ή οπές. Μεγάλες ατέλειες μπορούν να προκαλέσουν την απόρριψη της κατασκευής του σκυροδέματος.

Σε βάθος μικρότερο από 40 mm από την τελική εκτεθειμένη επιφάνεια σκυροδέματος απαγορεύεται να υπάρχουν μεταλλικά αντικείμενα, εκτός από αυτά που τοποθετήθηκαν ειδικά για να βρίσκονται στην επιφάνεια.

Καμία επιδιόρθωση τελειωμένων επιφανειών δεν θα γίνεται εάν πρώτα οι επιφάνειες δεν επιθεωρηθούν από την Υπηρεσία. Η Υπηρεσία πρέπει να επιθεωρήσει τις περιοχές που παρουσιάζουν κυψελώσεις για να αποφασίσει αν πρόκειται για επιφανειακές ατέλειες, ή δομικά ελαττώματα. Τα τελευταία πρέπει να επιδιορθώνονται σύμφωνα με τις μεθόδους που προτείνονται από τον Ανάδοχο και εγκρίνονται από την Υπηρεσία.

Οι κοιλότητες πρέπει να καθαρίζονται με επιμέλεια και να προετοιμάζονται με ακμές περίπου κάθετες στην επιφάνεια του σκυροδέματος, να τρίβονται οι επιφάνειες για επιδιόρθωση με τσιμεντοπολτό, και να γεμίζονται με τσιμεντοκονίαμα και άμμο στις ίδιες αναλογίες με αυτές του σκυροδέματος που επιδιορθώνεται. Το κονίαμα πρέπει να συμπιεστεί καλά ώστε να γεμίσει τελείως την κοιλότητα και να υποβληθεί σε τελείωμα ώστε να παρουσιάζει υφή ίδια με αυτή των γειτονικών επιφανειών.

Οι οπές μετά την αφαίρεση των συνδετικών ράβδων πρέπει να καθαριστούν με επιμέλεια, να διαποτιστούν με νερό και να γεμίσουν με ισχυρή τσιμεντοκονία.

Πριν από την εφαρμογή της τσιμεντοκονίας πρέπει να απομακρυνθούν τα ελεύθερα νερά.

Το τελείωμα των επιφανειών σκυροδέματος που προκύπτουν μετά την αποξήλωση των τύπων θα πρέπει να ικανοποιεί τις παρακάτω απαιτήσεις. Στην περίπτωση που δεν ικανοποιηθεί η Υπηρεσία για την ποιότητα της επιτευχθείσης μόρφωσης των επιφανειών, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα παρακάτω, ο Ανάδοχος υποχρεούται χωρίς πρόσθετη αποζημίωση να προβεί σε διάστρωση της επιφάνειας με τσιμεντοκονίαμα, σύμφωνα με τις οδηγίες της Υπηρεσίας.

Δειγματοληψίες και έλεγχος σκυροδέματος

Για τα σκυροδέματα κατηγορίας C16/20 ή ανώτερης οι δειγματοληψίες και ο έλεγχος συμμόρφωσης θα είναι σύμφωνα με τα αναφερόμενα στον ΚΤΣ 2016.

Το σκυρόδεμα εξομάλυνσης θα ελέγχεται μόνο ως προς την περιεκτικότητά του σε τσιμέντο.

Αρμοί

Οι ταινίες στεγάνωσης πρέπει να τοποθετούνται σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή. Θα πρέπει να είναι καλά στερεωμένες στη σωστή τους θέση κατά τη σκυροδέτηση και το σκυρόδεμα να συμπυκνώνεται καλά γύρω από αυτές, έτσι ώστε να μην υπάρξουν κενά. Όπου υπάρχει οπλισμός, θα πρέπει να αφεθεί κατάλληλη απόσταση μεταξύ αυτού και των ταινιών στεγάνωσης για να είναι δυνατό να γίνει καλή συμπύκνωση του σκυροδέματος στα σημεία αυτά. Οι θέσεις των μέσων στήριξης των επιφανειακών ταινιών θα είναι σύμφωνα με τις υποδείξεις του κατασκευαστή. Δεν επιτρέπεται να δημιουργηθούν άλλες τρύπες δια μέσου των ταινιών στεγάνωσης.

Οι συνδέσεις των ελαστικών ταινιών και των ταινιών από PVC θα πραγματοποιούνται με κατάλληλες θερμοσυγκολλητικές μεθόδους, σύμφωνα με τις συστάσεις του κατασκευαστή.

Οι αρμοί των κατασκευών συγκράτησης νερού πρέπει να περαστούν με αστάρι, που θα προμηθεύσει ο κατασκευαστής του υλικού, πριν τοποθετηθεί το στεγανωτικό. Τα πολυθειούχα στεγανωτικά δεν πρέπει να τοποθετούνται απ' ευθείας επάνω σε υλικά πλήρωσης αρμών που έχουν βάση την άσφαλτο, χωρίς τη χρησιμοποίηση ενός υλικού για τη διάλυση της συνάφειας, σύμφωνα με τις συστάσεις του κατασκευαστή.

Αρμοί εργασίας

Εκτός από τις περιπτώσεις αναπόφευκτων αρμών (π.χ. στις βάσεις τοιχιών), οι αρμοί κατασκευής πρέπει να τοποθετούνται έτσι ώστε να αποφεύγονται, κατά το δυνατόν, περιοχές υψηλών τάσεων. Η θέση των αρμών εργασίας, στην περίπτωση που δεν καθορίζονται στα σχέδια, θα εγκρίνεται από την Υπηρεσία μετά από σχετική πρόταση του Αναδόχου, πριν την έναρξη της σκυροδέτησης της υπόψη κατασκευής.

Λίγη ώρα μετά την σκυροδέτηση οι αρμοί εργασίας θα τρίβονται με συρματοβουρτσα, έτσι ώστε να απομακρύνεται η τσιμεντοκονία και να απογυμνώνονται οι κόκκοι των αδρανών. Κατά τη διαδικασία αυτή θα πρέπει να προφυλάσσονται από την ενδεχόμενη βλάβη οι επιφάνειες σκυροδέματος που δεν ανήκουν στον αρμό.

Πριν από τη νέα σκυροδέτηση οι αρμοί θα καθαρίζονται από κάθε ξένο σώμα και θα πλένονται με νερό υπό πίεση. Κατά τη στιγμή της σκυροδέτησης οι αρμοί πρέπει να είναι κορεσμένοι χωρίς όμως να έχουν ελεύθερο νερό στις κοιλότητες της επιφάνειάς τους. Απαγορεύεται η επάλειψη των αρμών με τσιμεντοκονία.

Αν υπάρχει κατακόρυφος αρμός η σκυροδέτηση θα αρχίζει από τη θέση του αρμού. Σε οριζόντιους αρμούς τοιχίων θα διαστρώνεται πρώτα μια στρώση μικρού πάχους σε όλο το μήκος του αρμού η οποία και θα δονείται προσεκτικά.

Αρμοί διαστολής και συστολής

Ο Ανάδοχος οφείλει να υποβάλλει στην Υπηρεσία για έγκριση, τα υλικά και τον τρόπο κατασκευής των αρμών διαστολής και συστολής, πριν την κατασκευή τους. Γενικά οι εργασίες θα πρέπει να γίνονται σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή των σχετικών υλικών.

Στους αρμούς πλήρους συστολής, ο κύριος οπλισμός της κατασκευής διακόπτεται. Οι όψεις του σκυροδέματος θα είναι βαμμένες με δύο στρώσεις ασφαλτικής βαφής και οι συνδετικοί ράβδοι (βλήτρα) των αρμών θα επαλειφθούν κατά το ήμισυ με σύνθεση για την παρεμπόδιση της συνάφειας.

Στους αρμούς διαστολής, οι όψεις του σκυροδέματος θα έχουν διάκενο, που θα μπορεί να παραλάβει την εκτιμώμενη θερμική διαστολή. Ο οπλισμός θα διακόπτεται και οι συνδετικοί ράβδοι (βλήτρα) θα επαλειφθούν κατά το ήμισυ με σύνθεση για την παρεμπόδιση της συνάφειας.

ΟΠΛΙΣΜΟΣ

Η Τεχνική αυτή Προδιαγραφή αφορά τον σιδηρό οπλισμό του σκυροδέματος. Γενικά ισχύει ο ελληνικός "Κανονισμός για την Μελέτη και Κατασκευή έργων από σκυρόδεμα Ε.Κ.Ω.Σ. 2000 (ΦΕΚ 1239Β - 18/10/2000), καθώς επίσης και ο «Κανονισμός Τεχνολογίας Σκυροδέματος 2016».

Υλικά

Γενικά ισχύουν τα αναφερόμενα στον ΚΤΧ 2000. Ο σιδηρούς οπλισμός θα είναι καινούριος, καθαρός, ευθύς και χωρίς σκουριά. Θα αποθηκεύεται πάνω σε υποθέματα ή θα προφυλάσσεται από την άμεση επαφή με το έδαφος με άλλο τρόπο, εγκεκριμένο από την Υπηρεσία.

Εκτέλεση εργασιών

Ο χάλυβας, πριν τοποθετηθεί στα έργα, πρέπει να καθαρίζεται από τυχόν συστατικά που πιθανόν να βλάψουν τη συνάφεια με το σκυρόδεμα όπως π.χ. ακαθαρσίες, λίπη και χαλαρές σκουριές.

Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δίνεται στην τήρηση της μορφής και της θέσης του οπλισμού, όπως προβλέπεται στα σχέδια της μελέτης καθώς και στην καλή σύνδεση με σύρμα των συνεχών εφελκυσμένων ή θλιβόμενων χαλύβδινων ράβδων (κύριοι οπλισμοί) με τον οπλισμό διανομής και τους συνδετήρες. Οι

σχετικές εργασίες, τα μήκη επικάλυψης και αγκύρωσης καθώς και ελάχιστες ακτίνες καμπυλότητας του οπλισμού θα είναι σύμφωνα με τις απαιτήσεις του Ε.Κ.Ω.Σ. 2000.

Όλες οι διασταυρώσεις των ράβδων οπλισμού θα είναι γερά δεμένες με γαλβανισμένο σύρμα. Τα άκρα του σύρματος θα είναι γυρισμένα προς το κύριο σώμα του σκυροδέματος και δεν θα έρχονται σε επαφή με το καλούπι. Η συγκόλληση χαλύβδινου οπλισμού θα πρέπει να είναι σύμφωνα με το DIN 4099 και επιτρέπεται μόνο μετά από έγκριση του Εργοδότη.

Θα πρέπει να τηρηθεί με προσοχή η απαιτούμενη, από τα σχέδια της μελέτης, επικάλυψη όλων των οπλισμών με σκυρόδεμα. Για το σκοπό αυτό, ο Ανάδοχος θα υποβάλλει για έγκριση λεπτομέρειες του εξοπλισμού που θα χρησιμοποιηθεί.

Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δίνεται στην πλευρική επικάλυψη συνδετήρων, ενώ ο πάνω οπλισμός των πλακών και δοκών πρέπει να εξασφαλίζεται από την βύθιση μέσα στο σκυρόδεμα.

Οι οπλισμοί πρέπει να περιβάλλονται πυκνά από την μάζα του σκυροδέματος. Κατά την σκυροδέτηση δεν θα πρέπει να διαταραχθεί ο οπλισμός. Σε περίπτωση μετακίνησης του οπλισμού, ο οπλισμός θα επαναφερθεί στην θέση του από ειδικευμένο τεχνίτη. Εάν βρεθεί ότι έχει μετακινηθεί ο οπλισμός, αφού σκληρυνθεί το σκυρόδεμα, και κατά την άποψη της Υπηρεσίας η σταθερότητα ή η αντοχή της κατασκευής είναι δυνατό να διαταραχθεί, τότε ο Ανάδοχος οφείλει να καθαιρέσει το ελαττωματικό τμήμα και να το ανακατασκευάσει στην σωστή του μορφή.

ΜΟΝΩΣΕΙΣ- ΣΤΕΓΑΝΩΤΙΚΕΣ ΤΑΙΝΙΕΣ - ΣΤΕΓΑΝΩΤΙΚΑ ΥΛΙΚΑ

Ο Ανάδοχος θα πρέπει να υποβάλλει στην Υπηρεσία για έγκριση τα χαρακτηριστικά των υλικών που θα χρησιμοποιήσει για την κατασκευή των αρμών, μαζί με τα χαρακτηριστικά των ταινιών στεγάνωσης.

Δεν θα επιτραπεί να ξεκινήσουν οι εργασίες σκυροδέτησης εάν δεν έχουν εγκριθεί από την Υπηρεσία τα παραπάνω υλικά. Τα υλικά πρέπει να είναι συμβατά μεταξύ τους.

Εάν δεν προδιαγράφεται διαφορετικά οι στεγανωτικές ταινίες που θα χρησιμοποιηθούν σε αρμούς διακοπής εργασίας ή μερικής συστολής, πρέπει να είναι από ελαστικό ή PVC, ανθεκτικό στη φθορά από γήρανση, στις μηχανικές τριβές και στις προσβολές από νερό, οικιακά λύματα και φυσικά άλατα. Οι ταινίες που θα χρησιμοποιηθούν σε αρμούς συστολής/διαστολής πρέπει να έχουν ελάχιστο πλάτος 240 mm.

Οι εσωτερικές ταινίες στεγάνωσης στους αρμούς διαστολής και σε αρμούς πλήρους συστολής πρέπει να έχουν κεντρικό κοίλο βολβό, ενώ οι επιφανειακές ταινίες στεγάνωσης πρέπει να είναι τύπου διαστολής και θα τοποθετούνται μόνο κάτω από πλάκες βάσεως.

Τα ελαστομερή στεγανωτικά θα είναι πολυθειούχα ή παρόμοιων συνθέσεων, σύμφωνα με τις απαιτήσεις του πρότυπου BS 4254 κατάλληλα για εφαρμογή σε κατακόρυφους και οριζόντιους αρμούς, με καλή πρόσφυση στο σκυρόδεμα, κατάλληλες για εμβύθιση στο νερό και με αντοχή σε διαλυμένα οξέα και βάσεις, ζωικά, φυτικά και ορυκτά έλαια. Τα στεγανωτικά που θα έρχονται σε άμεση επαφή με τα λύματα θα πρέπει να έχουν αντοχή σε βιολογική προσβολή.

Τα μαστιχοειδή στεγανωτικά θα πρέπει να παρέχουν καλή πρόσφυση σε ξύλο, γυαλί και σκυρόδεμα και να παραμένουν ελαστικά και στεγανά σε μετακίνηση, κρούση ή κραδασμούς. Το υλικό θα πρέπει να παρουσιάζει μεγαλύτερη από 100% επιμήκυνση αλλά μικρή επαναφορά, δηλαδή κάτω του 10%.

Στις κατασκευές συγκράτησης του νερού θα χρησιμοποιούνται υλικά πλήρωσης με συνδετική ασφαλική ύλη. Το υλικό δεν θα πρέπει να είναι απορροφητικό και πρέπει να δύναται να υποστεί συμπίεση μέχρι του 50% του αρχικού του πάχους και μετά να έχει άμεση επαναφορά στο 80%, όταν υγρανθεί.

3. ΣΙΔΗΡΕΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ - ΜΕΤΑΛΛΙΚΑ ΚΤΙΡΙΑ

Σιδηρά κατασκευή νοείται κάθε πλαισιωτή, κελυφωτή ή κρεμαστή κατασκευή ή συνδυασμός αυτών, με φέροντα στοιχεία από δομικό χάλυβα (μορφοσίδηρος - κοίλες διατομές). Το πεδίο εφαρμογής του παρόντος περιλαμβάνει τις γενικές απαιτήσεις για πάσης φύσεως υπέργειες σιδηρές κατασκευές.

Τα σιδηρά στοιχεία κατασκευάζονται σε εργοστάσια πλήρως εξοπλισμένα και οργανωμένα. Η ανάθεση της κατασκευής των στοιχείων γίνεται από τον Ανάδοχο, κατόπιν σχετικής έγκρισης της Υπηρεσίας. Η Υπηρεσία έχει προηγουμένως εξακριβώσει τις δυνατότητες του εργοστασίου κατασκευής όσον αφορά τον εξοπλισμό και το ειδικευμένο προσωπικό.

Όλα τα υλικά που χρησιμοποιούνται πρέπει να είναι αρίστης ποιότητας. Ο μεταλλικός σκελετός των κτιρίων θα αποτελείται από ολόσωμα πλαίσια από μορφοσίδηρο S275, με στύλους και δοκούς διατομής IPE και HEA, σύμφωνα με το DIN 17100/80. Οι ράβδοι πρέπει να έχουν ομοιόμορφη διατομή, να είναι απόλυτα ευθύγραμμες και να μην παρουσιάζουν καμία ανωμαλία στις επιφάνειες και στις ακμές τους. Οι ίδιες απαιτήσεις ισχύουν και για τα χρησιμοποιούμενα ελάσματα. Για την παραλαβή των ανεμοπιέσεων και των οριζόντιων δυνάμεων τοποθετούνται διαγώνιοι ράβδοι, κατάλληλης διατομής σε επιλεγμένα σημεία της μεταλλικής στέγης, όπως ορίζεται από τη στατική μελέτη. Για την παραλαβή των πλευρικών δυνάμεων όπως άνεμος και σεισμός χρησιμοποιούνται ειδικοί αντισεισμικοί σύνδεσμοι στις επιμήκεις πλευρές του κτιρίου. Όλα τα εγκάρσια πλαίσια συνδέονται μεταξύ τους με κεφαλοδοκό προκειμένου να επιτυγχάνεται η χωρική λειτουργία του δομήματος. Η διαστασιολόγηση του μεταλλικού φορέα θα γίνει σύμφωνα με τις απαιτήσεις του ΕΛΟΤ EN 1991 ως προς τις δράσεις στις κατασκευές.

Ο μεταλλικός σκελετός του ξηραντηρίου εδράζεται επί περιμετρικού τοιχείου από οπλισμένο σκυρόδεμα κατάλληλα διαστασιολογημένου, στο οποίο τα μεταλλικά υποστυλώματα πακτώνονται με άγκιστρα. Το τοιχείο πρέπει να είναι ικανού ύψους για την προστασία της συνολικής κατασκευής από την πρόσκρουση των κινούμενων μηχανημάτων και τη συγκράτηση του υλικού προς ξήρανση.

Η τοποθέτηση και η χρήση όλων των σιδηρών κατασκευών του παρόντος θα γίνεται σύμφωνα με τα σχέδια του κατασκευαστή του συστήματος. Οποιοσδήποτε αλλαγές επί της χρήσης ή τοποθέτησης των στοιχείων προτείνονται από τον Ανάδοχο υποβάλλονται προς έγκριση στην Υπηρεσία πριν την εφαρμογή τους. Επί μέρους στοιχεία, που παρουσιάζουν στρεβλώσεις ή άλλου είδους παραμορφώσεις, δεν τοποθετούνται πριν την αποκατάσταση των ελαττωμάτων.

τους. Όσα στοιχεία υπέστησαν σοβαρές βλάβες κατά την κατεργασία απορρίπτονται και απομακρύνονται άμεσα. Δεν επιτρέπεται σφυρηλάτηση, η οποία είναι δυνατόν να προξενήσει βλάβες ή παραμόρφωση των στοιχείων. Πριν από την έναρξη εφαρμογής των σχεδίων, ο Ανάδοχος, με δική του μέριμνα και ευθύνη, ελέγχει με ακρίβεια τις διαστάσεις των κενών, εντός των οποίων θα στερεωθούν τα σιδηρά στοιχεία της κατασκευής και ενημερώνει έγγραφα την Υπηρεσία για ενδεχόμενες αποκλίσεις. Όλα τα στοιχεία της κατασκευής πρέπει να κόβονται στις καθορισμένες από τα σχέδια διαστάσεις και να συναρμολογούνται με απόλυτη ακρίβεια, ώστε να παρουσιάζουν τέλειες συνδέσεις και συνεχείς επιφάνειες.

Κατά την εκτέλεση των εργασιών πρέπει να τηρούνται τα ακόλουθα:

Τα τμήματα των μεταλλικών κτιρίων ανεγείρονται σύμφωνα με τις λεπτομέρειες των σχεδίων, στα οποία αναγράφονται πληροφορίες για τη θέση των σιδηρών μελών, τη διατομή και το ακριβές μήκος των μελών, την τάση διαρροής του χάλυβα που χρησιμοποιείται για το σχεδιασμό της κατασκευής, τις θέσεις στις οποίες θα τοποθετηθούν γαλβανισμένα σιδηρά μέλη, τον τύπο των συνδέσεων (κοχλιωτών συνδέσεων ή συγκολλήσεων), τις θέσεις των συνδέσεων με κοχλίες υψηλής αντοχής και οι συνδέσεις κυλίσεων, καθώς και τα αναλαμβανόμενα φορτία και οι τάσεις, η ακριβής θέση των συγκολλήσεων, οι θέσεις των συγκολλήσεων, στις οποίες απαιτούνται μη καταστροφικοί έλεγχοι, ο τύπος και οι διαστάσεις των συγκολλήσεων (πάχος, μήκος), οι λεπτομέρειες των κόμβων (διαστάσεις και πάχη κομβοελασμάτων, πλακών έδρασης, μέσων συνδέσεως κτλ), οι απαιτούμενες επικαλύψεις, χρωματισμοί κτλ.

Τα δάπεδα των ξηραντηρίων θα είναι από σκυρόδεμα με διαμορφωμένη επίπεδη επιφάνεια δίχως ανωμαλίες. Η επιτεδότητα θα εξασφαλίζεται στη συμπαγή κατασκευή από σκυρόδεμα, χωρίς να είναι αποδεκτή διάστρωση εξισωτικής στρώσης. Η συμπαγής κατασκευή από σκυρόδεμα θα διαθέτει την απαιτούμενη αντοχή έναντι απότριψης.

Ο Ανάδοχος προσκομίζει όλα τα απαιτούμενα υλικά σύνδεσης, τα αγκύρια, τα προσωρινά αντιστηρίγματα, τους αμφιδέτες, τις σφήνες, τους κοχλίες και τα λοιπά υλικά, τα οποία απαιτούνται για την τοποθέτηση και συγκράτηση των σιδηρών κατασκευών στην κατάλληλη θέση κατά τη διάρκεια της διάστρωσης σκυροδέματος ή κονιάματος.

Σε στοιχεία με απαιτήσεις λείας και συνεχούς εξωτερικής επιφάνειας, οι επιφάνειες των συγκολλήσεων λειαίνονται μέχρι την πλήρη ισοπέδωση τους (π.χ. στις ορατές επιφάνειες, όταν δεν υπάρχουν αντενδείξεις στη λείανση τους, που θα πρέπει εγκριθούν από την Υπηρεσία). Όλες οι εκτεθειμένες αιχμές, που έχουν αποτμηθεί με πριόνι, ψαλίδι, ή με τη βοήθεια φλόγας, θα λειαίνονται μέχρι να εξαφανισθούν τυχόν γρέζια, ή αιχμηρές γωνίες.

Εκτός εάν αναφέρεται διαφορετικά στα υπόλοιπα συμβατικά τεύχη, οι αγκυρώσεις (π.χ. ωτία στερέωσης, συνδετήρες, αναρτήρες και αντηρίδες) κατασκευάζονται από το ίδιο υλικό των αντίστοιχων μεταλλικών κατασκευών και θα έχουν το ίδιο τελείωμα με αυτές.

Συγκολλήσεις

Τα προς συγκόλληση στοιχεία κόβονται επακριβώς στις διαστάσεις τους με τις αιχμές τους κομμένες με φλόγιστρο ή με μηχανικό τρόπο, ώστε να επιτρέπουν έντονη διείσδυση και καλή σύντηξη του υλικού συγκόλλησης και του υλικού βάσης. Οι κομμένες επιφάνειες θα είναι απαλλαγμένες από ορατές ή / και

επιβλαβείς ατέλειες, όπως λεπίσματα και επιφανειακές ατέλειες από την κοπή ή τους χειρισμούς φλόγιστρου κοπής. Οι επιφάνειες των προς συγκόλληση πλακών θα είναι απαλλαγμένες από σκουριά, λίπος ή άλλα ξένα υλικά. Όλες οι συγκολλήσεις εκτελούνται και ελέγχονται σύμφωνα με τις απαιτήσεις του DIN 8563. Εξωτερικές συγκολλήσεις (ραφές) επιτρέπονται μόνο όταν μπορούν να παραμείνουν εμφανείς ή όταν τα προς συγκόλληση τμήματα είναι μικρού πάχους (κάτω από 3 mm), οπότε κατά την πύρωση προκαλείται σύντηξη στην θέση του αρμού επαφής.

Οι συγκολλήσεις ενδείκνυται να γίνονται με ισχυρό ηλεκτρικό τόξο (ηλεκτροκόλληση). Η θέρμανση φτάνει είτε μέχρι ερυθροπύρωσης, οπότε ακολουθεί σφυρηλάτηση των συγκολλημένων τεμαχίων, είτε μέχρι τοπικής σύντηξης τους με τη μεσολάβηση συγκολλητικού μετάλλου, το οποίο φέρεται σε ράβδους 3-4 mm (αυτογενής συγκόλληση). Το μέσο συγκόλλησης έχει παρεμφερή ή και διαφορετική σύνθεση με τα συνδεόμενα τεμάχια, π.χ. κράματα αργύρου και χαλκού (ασημοκόλληση) ή χαλκού και κασσίτερου (μπρουτζοκόλληση), τα οποία μάλιστα επιτρέπουν υποβιβασμό της θερμοκρασίας πύρωσης των προς συγκόλληση στοιχείων. Η συγκόλληση δεν γίνεται επιφανειακά κατά μήκος της γραμμής επαφής των συγκολλούμενων στοιχείων αλλά μετά από σχηματισμό εγκοπής, στην οποία εισχωρεί το τηκόμενο συγκολλητικό μέσο, γιατί, διαφορετικά, και μάλιστα μετά την αφαίρεση των εξογκωμάτων (λιμάρισμα της συγκόλλησης), η ένωση εξασθενεί αισθητά.

Όλα τα υλικά από χάλυβα θα είναι σύμφωνα με τις ισχύουσες προδιαγραφές:

Δομικός χάλυβας για μεταλλικές κατασκευές	:	DIN 17100
Κοχλίες, περικόχλια και ροδέλες υψηλής αντοχής	:	DIN 6914, 6915 και 6916
Κοχλίες, περικόχλια και ροδέλες γενικής χρήσης	:	DIN 7989 και 7990

Κοχλιώσεις

Για τη σύνδεση των επιμέρους τμημάτων των ολόσωμων μεταλλικών πλαισίων χρησιμοποιούνται κοχλίες, προκειμένου να παραλάβουν τις αναπτυσσόμενες δυνάμεις. Η σύνδεση των τεγίδων με τα ολόσωμα μεταλλικά πλαίσια γίνεται με κοχλίες. Για τη σύνδεση των επιμέρους τμημάτων της κατασκευής όπως ελάσματα, μικροελάσματα, ενισχύσεις, κ.λ.π. χρησιμοποιείται συγκόλληση με μηχανικές ιδιότητες των ραφών κατά DIN 1913 και πάχη ραφών ανάλογα αυτών που επιβάλει η μελέτη του στατικού υπολογισμού. Οι κοχλίες τοποθετούνται και στερεώνονται σύμφωνα με το DIN 18800-7. Οι ενσωματωμένοι κοχλίες αγκύρωσης, με ή χωρίς σωληνωτούς μανδύες, θα κατασκευασθούν κατά τις υποδείξεις των σχεδίων. Οι κοχλίες αγκύρωσης τοποθετούνται επιμελώς, ώστε να εξασφαλιστεί η σωστή συναρμογή με τα εμπεγμένα στοιχεία. Ο καθαρισμός και ο χρωματισμός εκτελούνται σύμφωνα με τις οδηγίες της Υπηρεσίας. Τα ενσωματωμένα στο σκυρόδεμα μεταλλικά στοιχεία τοποθετούνται με ακρίβεια στη θέση τους κατά τη σκυροδέτηση, αλλιώς παραμένουν υποδοχές στο σκυρόδεμα για τη μεταγενέστερη, μετά την πήξη του σκυροδέματος τοποθέτηση και αγκύρωση του μεταλλικού στοιχείου. Η υποδοχή πληρώνεται κατόπιν με κονίαμα.

Οπές

Οι οπές θα διαμορφώνονται ακριβώς στις θέσεις και θα έχουν το σχήμα και τις διαστάσεις που προβλέπονται από τα κατασκευαστικά σχέδια. Αν η ευθυγράμμιση τους είναι ανεπιτυχής το αντίστοιχο μέλος απορρίπτεται από την Υπηρεσία. Οι οπές θα είναι κάθετες προς τα μέλη και θα ανοίγονται χωρίς γρέζια και μη κανονικά άκρα. Οι οπές στα υλικά πάχους μεγαλύτερου από 6 mm ανοίγονται με περιστροφικό τρυπάνι, ενώ οι υπόλοιπες μπορούν να ανοιχθούν με διατρητικό μηχάνημα ή με τρυπάνι. Οι αποστάσεις των άκρων και των οπών για τους κοχλίες θα είναι σύμφωνες με τα ισχύοντα πρότυπα DIN.

Στηρίξεις

Η τοποθέτηση και στήριξη των σιδηρών στοιχείων πρέπει να γίνεται κατά τρόπο, ώστε να εξασφαλίζεται το αμετάθετο τους και να αποκλείεται οποιαδήποτε παραμόρφωση τους.

Αντιδιαβρωτική προστασία

Οι ράβδοι του ως άνω χάλυβα προκειμένου να τύχουν της καλύτερης αντιδιαβρωτικής προστασίας καθαρίζονται δια της μεθόδου της αμμοβολής (μεταλλοσφαιρίδια) και βάφονται με μίνιο (primer) και χρώμα, ή γαλβανίζονται εν θερμώ για την αντιμετώπιση του ιδιαίτερα διαβρωτικού περιβάλλοντος λόγω άμεσης γειτνίασης με τη θάλασσα.

Πλαίσια ανεμιστήρων οροφής

Περιγραφή: Πλαίσιο από γαλβανισμένα χαλύβδινα προφίλ για στερέωση ανεμιστήρων εκροής

Αριθμοί: Στην επιφάνεια αετώματος Χ τεμ.
Στην αντηρίδα Χ τεμ.

Πύλες - Θύρα πεζών

Συρόμενη θύρα	:	χειροκίνητη συρόμενη θύρα - (δυο φύλλων)
Αναδιπλούμενη θύρα	:	τμηματική θύρα με μεμονωμένα πάνελ, με κατακόρυφο άνοιγμα, χρώματος RAL9002
Διαστάσεις	:	Πλάτος: 0000 mm Ύψος: 0000 mm διάκενο
Λειτουργία	:	χειροκίνητα με τροχαλία χειρός με σχοινί ή μεταλλική αλυσίδα Με κλείθρο.
Έξοδος κινδύνου	:	Σύμφωνα με EN 1125 Έξοδος κινδύνου (μονόφυλλη): x τεμάχια

4. ΕΠΙΣΤΕΓΑΣΕΙΣ – ΠΛΑΓΙΟΚΑΛΥΨΕΙΣ

Η επένδυση της οροφής και των πλαϊνών γίνεται από πολυκαρβονικά τραπεζοειδή φύλλα πάχους τουλάχιστον 10 mm με κυψέλες. Οι ιδιότητες του πολυκαρβονικού από την άποψη της απορρόφησης της ηλιακής ενέργειας θα είναι οι βέλτιστες και οι διαγωνιζόμενοι θα πρέπει να καταθέσουν τα αναλυτικά τεχνικά χαρακτηριστικά των προσφερόμενων πολυκαρβονικών φύλλων.

Εναλλακτικά, δύναται να τοποθετηθεί ψημένο καθαρό γυαλί ελάχιστου πάχους 4mm, με ενδεικτικές ελάχιστες διαστάσεις 800mm και 400mm στις γωνίες.

Η σύνδεση της πλαγιοκάλυψης και επικάλυψης με τις τεγίδες γίνεται με αυτοδιάτρητες γαλβανισμένες βίδες.

Για τη στεγανότητα και τα τελειώματα των επενδύσεων χρησιμοποιούνται ειδικά διαμορφωμένα τεμάχια .

Απορροή βρόχινου νερού

Για τη συγκέντρωση των νερών της βροχής χρησιμοποιούνται οριζόντιες υδρορροές κατά μήκος του κτιρίου. Στα σημεία επαφής της λαμαρίνας με τις υδρορροές χρησιμοποιούνται στεγανωτικά υλικά.

- Περιγραφή : απορροή μέσω σωλήνων Ø100 mm με έξοδο για μέγιστη κατακρήμνιση 300 l / s x ha στο εξωτερικό χείλος κάθε αετώματος
- Υδρορροές : μεταφορικοί σωλήνες Ø 100 mm και σύνδεση με τους αγωγούς εδάφους στο επίπεδο του τοίχου.

ΧΑΛΚΙΔΑ 27/11/2020

ΟΙ ΣΥΝΤΑΞΑΝΤΕΣ

**ΜΑΡΙΑ ΠΑΠΑΔΗΜΑ
ΦΟΥΝΤΑΣ**

ΑΝΑΣΤΑΣΙΟΣ ΚΟΥΤΣΑΥΛΗΣ

ΔΗΜΗΤΡΗΣ

ΧΗΜ. ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ

ΜΗΧ. ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ

ΠΟΛ. ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ

ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ

Ο Δ/ΝΤΗΣ Τ.Υ./Δ.Ε.Υ.Α.Χ.

ΝΙΚΟΣ ΣΜΠΙΛΙΡΗΣ

ΗΛ. ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ



ΜΕΛΕΤΗ: 22/2020

**ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ: «ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΠΑΡΑΓΟΜΕΝΗΣ ΙΛΥΟΣ
ΣΤΟ ΚΕΝΤΡΟ ΛΥΜΑΤΩΝ ΧΑΛΚΙΔΑΣ»**

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ IV : Τεχνικές Προδιαγραφές Μηχανολογικών Εργασιών

ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ**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.

- (1) 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.
- (2) 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 κατάντη (π.χ. εσχάρωση, εξάμμωση, πρωτοβάθμια καθίζηση, βιολογικός αντιδραστήρας, δευτεροβάθμια καθίζηση, χώνευση, αφυδάτωση κτλ.).
- (3) Ονομαστική φόρτιση Y_N είναι η μέση φόρτιση συνεχούς λειτουργίας του εξοπλισμού υπό πλήρες φορτίο.
- (4) Μέγιστη φόρτιση Y_{max} είναι η φόρτιση αιχμής που θέτει τον εξοπλισμό «εκτός λειτουργίας», για παράδειγμα η τιμή στην οποία ρυθμίζεται ο διακόπτης υπερφόρτισης.
- (5) 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).
- (6) 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.
- (7) Το φορτίο σάρωσης [N/m] είναι το κύριο λειτουργικό φορτίο σε έναν σαρωτή και είναι το φορτίο που απαιτείται για την μεταφορά της υλός 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 5ετία 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.

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 $1,50 \text{ kN/m}^2$.

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/cm^2 σε περίπτωση ελαστικών τροχών
- 500 N/cm^2 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 A.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 :

- i. ο κατασκευαστής και ο τύπος
- ii. τεχνική περιγραφή – προδιαγραφές κατασκευής
- iii. πίνακας τεχνικών χαρακτηριστικών
- iv. 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, 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 εκκινητών 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 σύμφωνος 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 αεριζονται με φυσικό αερισμό ή να είναι αυτοαεριζόμενοι με βαθμό προστασίας IP 44.

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 τυχών βοηθητικών εξαρτημάτων της σύμφωνα με τον ακόλουθο πίνακα. Εάν δεν προδιαγράφεται διαφορετικά στις επιμέρους προδιαγραφές, η συνεχής μέγιστη φόρτιση κάθε κινητήρα θα είναι σύμφωνη 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 που 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 ιμάντες 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 παραδώσει μαζί με τον εξοπλισμό εργαλεία, λιπαντικά και ανταλλακτικά τα οποία είναι απαραίτητα για την συντήρηση και την λειτουργία όλου του εγκαθιστάμενου εξοπλισμού κατά το διάστημα της περιόδου εγγύησης.

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

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 - γράσων, 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 γράσο, θα γίνεται κατά προτίμηση με πίεση και με σύστημα που δεν απαιτεί ρύθμιση και επαναγόμευση 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.

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 περιεχόμενο 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 λεπτομερές κατάλογος.

Εγκατάσταση εξοπλισμού

Γενικά

Η εγκατάσταση θα πρέπει να είναι σύμφωνη με τις επιμέρους Προδιαγραφές και τις οδηγίες του κατασκευαστή.

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 φινίρισμά 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 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 κι έχει εφαρμογή όπου δε προδιαγράφεται διαφορετικά.

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 Ri3 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 Ri3, 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 ανοξειδωτες επιφάνειες θα έρχονται σε επαφή με το πόσιμο νερό.

Η Υπηρεσία μπορεί να απαιτήσει στις περιπτώσεις που απαιτούνται διαδοχικές στρώσεις, το υλικό κάθε στρώσης (χεριού) 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 (ΠΞ 75 μm) Δύο στρώσεις με εποξειδικό χρώμα δύο συστατικών με βάση τις εποξειδικές ρητίνες και πολυαμιδικό σκληρυντή (ΠΞ 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 (ΠΞ 50 μm) Μία στρώση με εποξειδικό χρώμα δύο συστατικών με βάση τις εποξειδικές ρητίνες και πολυαμιδικό σκληρυντή (ΠΞ 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	<p>Μία στρώση με εποξειδικό αστάρι μεταλλικού ψευδαργύρου δύο συστατικών με βάση εποξειδικές ρητίνες, πολυαμιδικό σκληρυντή και μεταλλικό ψευδάργυρο (ΠΞΣ 75 μm)</p> <p>Μία στρώση με εποξειδικό χρώμα δύο συστατικών με βάση τις εποξειδικές ρητίνες και πολυαμιδικό σκληρυντή (ΠΞΣ 150 μm)</p> <p>Μία στρώση με πολουρεθανικό επανόχρωμα δύο συστατικών με βάση ακρυλικές ρητίνες και αλειφατικό ισοκυανικό σκληρυντή (ΠΞΣ 50 μm)</p>

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 (ΠΞΣ 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 (σπρέϊ, 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 υπόψη 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 No 30 (άνοιγμα 0,50 mm) και να συγκρατούνται από κόσκινο No 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 ξεφλούδισματος, 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/m^2), 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 οξείδια εξέλασης (καλαμίνη).

(2) **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 οξείδωσης.

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 καλαμίνη, 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 καλαμίνη. 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 γκριζες, 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.

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 mm.

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

Εκτός 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
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 συρματοβούρτσα 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 (ΠΞ 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 ΠΞ 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.

- Ανοξείδωτοι σωλήνες

Στις Ειδικές προδιαγραφές θα καθορίζεται η ποιότητα του ανοξείδωτου 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 συρματόβουρτσα. 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 ΠΞ 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 ασφατικό 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 ασφατικού 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 χυτοσίδηρό 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 σύμφωνα με EN 558-1. Το σώμα της δικλείδας θα είναι από χυτοσίδηρο GG25. Ο κορμός και οι υποδοχές για το έδρανο του άξονα θα είναι εξ ολοκλήρου χυτά μαζί με το σώμα.

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

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

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

Στην περίπτωση που οι δικλείδες τοποθετηθούν σε χαμηλά σημεία θα 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.

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 θερμαντήρες για την αποφυγή συμπυκνωμάτων κατά την στάση του ηλεκτροκινητήρα. Όταν ο μεταδότης θα λειτουργεί, ο θερμαντής 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

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 τοιχία, δάπεδα, τοίχους κτλ., ή σε άλλη θέση, όπου είναι δύσκολη η πρόσβαση για συντήρηση.

Ο Ανάδοχος έχει την ευθύνη για το διεξοδικό καθαρισμό των εσωτερικών επιφανειών όλων των σωληνώσεων, πριν και κατά την συναρμολόγηση και πριν η εγκατάσταση τεθεί σε λειτουργία. Ο καθαρισμός θα περιλαμβάνει την αφαίρεση όλης της σκόνης, της σκουριάς, των υπολειμμάτων και των 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 περιλαμβανομένων των βάσεων έδρασης, των δομικών χαλυβοκατασκευών, των αγκίστρων, σαγμάτων, πεδίων ολίσθησης, σαμπανιών, κοχλίων 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 δικλίδες, 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 τοιχία 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 (Ruddle 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 τόννου. 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, γκριζες, αλουμιένιες και πράσινες πινακίδες θα χρησιμοποιούνται μαύρα γράμματα ενώ στις κόκκινες και τις μπλε θα χρησιμοποιούνται άσπρα γράμματα.

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 ευκάμπτων 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 (ΠΞ 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 άοσμο, 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:

i. 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.

ii. 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 70°C 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 αντικρηκτικής 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, 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 τουλάχιστον IP54 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 ιμάντες 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 πλευρική επίτοιχη τοποθέτηση ή επί πλαισίου αναρτημένου από την οροφή.

Οι πτερωτές, θα αποτελούνται από πτερύγια κατασκευασμένα από ανοξείδωτο χάλυβα ή από αλουμίνιο. Οι άξονες θα είναι στερεωμένοι σε μία κεντρική πλήμνη και η όλη κατασκευή θα είναι δυναμικά ζυγοσταθμισμένη.

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, ρυθμιζόμενης ταχύτητας περιστροφής 1.450 rpm ή μικρότερης με βαθμό προστασίας τουλάχιστον IP54.

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 από την οροφή πρέπει να είναι κατασκευασμένα από κατάλληλο υλικό με υψηλή αντιδιαβρωτική προστασία και να παρέχουν δυνατότητα περιστροφής των ανεμιστήρων κυκλοφορίας αέρα ώστε να επιτυγχάνεται η μέγιστη αεροδυναμική απόδοση και η βέλτιστη για τη διεργασία κυκλοφορία του αέρα.

Οι αξονικοί ανεμιστήρες θα συνοδεύονται από ανοξείδωτες σίτες για την αποφυγή εισόδου εντόμων, όπου απαιτείται.

Ειδικές απαιτήσεις

Κάθε θάλαμος ξήρανσης θα περιλαμβάνει αξονικούς ανεμιστήρες ανανέωσης του αέρα (εξαερισμού) και αναδευτήρες κυκλοφορίας του αέρα για την απαγωγή της υγρασίας από την επιφάνεια της ιλύος. Ανάλογη υποδομή κυκλοφορίας του αέρα θα διαθέτει ο χώρος προσωρινής αποθήκευσης αφυδατωμένης ιλύος

Οι αξονικοί ανεμιστήρες ανανέωσης του αέρα θα έχουν ελάχιστη δυναμικότητα 120m³/hr,m² επιφάνειας ξήρανσης. Οι ανεμιστήρες θα διαθέτουν επαρκή αντιδιαβρωτική προστασία, θα είναι κατ ελάχιστον IP54, με μέγιστο επίπεδο θορύβου 57 dB στα 7 μέτρα. Θα κινούνται από inverter με δυνατότητα ρύθμισης 0-100%.

Χρησιμοποιούνται αξονικοί ανεμιστήρες χαμηλού θορύβου (max 57dB σε απόσταση 7m). Οι κινητήρες και τα περιβλήματα πρέπει να προστατεύονται από τη διάβρωση με ειδική βαφή δύο συστατικών. Οι κινητήρες και τα έδρανα πρέπει να εγκλείονται ειδικά για να τα προστατεύονται από τη διαβρωτική ατμόσφαιρα. Τα προστατευτικά μέτρα στους ανεμιστήρες για ρουλεμάν, επιφάνειες, πτερύγια κ.λπ. πρέπει να περιγράφονται λεπτομερώς στην προσφορά του προμηθευτή.

Ο διαγωνιζόμενος στην προσφορά του θα πρέπει να καθορίσει πλήρως τον αριθμό, τον τύπο, την δυναμικότητα, την ισχύ, την προστασία, τον κατασκευαστή και τη χώρα κατασκευής του μηχανήματος. Τυχόν ειδικευμένα ανταλλακτικά διατιθέμενα μόνο από τον κατασκευαστή και μη ανευρισκόμενα στην αγορά της Ευρωπαϊκής Ένωσης ως τυποποιημένα υλικά θα πρέπει να απαριθμούνται αναλυτικά, ο χρόνος παράδοσης και να βεβαιώνεται η διαθεσιμότητα για 10 τουλάχιστον έτη.

Εκτέλεση εργασιών

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 μειώσεως 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 σύμφωνος 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. 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 5ετία 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.

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.

Ξηραντήριο

Η μονάδα ξήρανσης περιλαμβάνει δύο θαλάμους. Η μεταφορά - εκφόρτωση της ιλύος θα γίνεται μέσω φορτωτή/φορτηγού

Σε περίπτωση που προβλέπεται ιδιαίτερος χώρος παραλαβής, αυτός θα είναι καλυμμένος και κλειστός (ενσωματωμένος στο υπόλοιπο συγκρότημα ξήρανσης), ώστε κατά την παραλαβή να μην δημιουργούνται οχλήσεις. Η διάταξη θα είναι τέτοια ώστε η διαδικασία παραλαβής και φόρτωσης του κάθε θαλάμου να μην επηρεάζει τους άλλους θαλάμους. Σε κάθε περίπτωση η διάταξη θα είναι τέτοια που να αποκλείεται η διασπορά – διαρροή νωπής ιλύος στον περιβάλλοντα χώρο. Σημαντικό κρίνεται να υπάρχουν οι

απαραίτητες προβλέψεις εισόδου και εξόδου στην εγκατάσταση για την εξυπηρέτηση των αναγκών συντήρησης του μηχανισμού αερισμού –ανάδευσης της ιλύος ακόμα και στην περίπτωση που έχει υπάρξει πρόσφατη απόθεση νωπής ιλύος.

Η είσοδος και έξοδος των οχημάτων θα γίνεται μέσω μίας ή περισσότερων συρρόμενων ή αναδιπλούμενων θυρών κατάλληλου πλάτους και ύψους τουλάχιστον 3,5 μέτρα. Η κάθε θύρα θα είναι κατασκευασμένη από σκελετό (προφίλ) αλουμινίου για ελαφριά κατασκευή και συγχρόνως ανθεκτικά στο διαβρωτικό περιβάλλον και για αντοχή μηχανική αλλά συγχρόνως με φωτεινή διαπερατότητα ώστε να μη μειώνεται η επιφάνεια ηλιοσυλλογής, ή πολυμερή υλικά διάφανα για αποτελεσματική αντιδιαβρωτική προστασία. Θα είναι ανοιγόμενες ή συρόμενες .

Θα περιγραφεί αναλυτικά η διαδικασία και μεταφοράς-προώθησης της νωπής ιλύος στο χώρο ξήρανσης. Σε περίπτωση που υπάρχει διάταξη αυτοματοποιημένης προώθησης, ο μηχανικός εξοπλισμός θα πρέπει να έχει όλα τα μεταλλικά μέρη με επαρκή αντιδιαβρωτική προστασία, κατά προτίμηση θα είναι κατασκευασμένα από ανοξείδωτο χάλυβα ή άλλα πολυμερή υλικά ισχυρά υλικά και αποδεδειγμένα σε μηχανική και διαβρωτική καταπόνηση. Τα μεταλλικά κομμάτια που είναι σε άμεση επαφή με τη λάσπη πρέπει να είναι από ανοξείδωτο χάλυβα. Τα υλικά και η προστασία όλων των μεταλλικών μερών θα απαριθμηθούν αναλυτικά ώστε να γίνει η απαιτούμενη αξιολόγηση. Οι κινητήρες θα έχουν την κατάλληλη αντιδιαβρωτική προστασία, προστασία σκόνης, κατ ελάχιστο service factor 1,2. Σε περίπτωση βλάβης του μηχανισμού ή των μηχανισμών κίνησης θα υπάρχει δυνατότητα ευχερούς πρόσβασης για επισκευή. Θα δοθεί από τον προμηθευτή αναλυτική περιγραφή του τρόπου λειτουργίας ώστε να αξιολογηθούν οι διάφορες τεχνολογίες βαθμολογικά, όπως η δυνατότητα απομάκρυνσης του και επισκευής του εκτός θερμοκηπίου, η απαίτηση για διακοπή ή όχι τη λειτουργίας των θερμοκηπίων καθώς και ο μέγιστος απαιτούμενος χρόνος εκτός λειτουργίας του θερμοκηπίου για την εν λόγω επισκευή. Επειδή είναι επιθυμητή η δυνατότητα αναβάθμισης του προσφερόμενου ξηραντηρίου για αύξηση της δυναμικότητάς του μελλοντικά, χωρίς αύξηση της επιφάνειας ξήρανσης, θα εξετασθούν και θα προταθούν σχετικές μέθοδοι και εξοπλισμός για τυχόν μελλοντική εφαρμογή και προσθήκη τους.

Ο διαγωνιζόμενος στην προσφορά του θα πρέπει να καθορίσει πλήρως τον αριθμό, τον τύπο, την δυναμικότητα, την ισχύ, την προστασία, τον κατασκευαστή και τη χώρα κατασκευής του μηχανήματος ή των μηχανημάτων. Τυχόν εξειδικευμένα ανταλλακτικά διατιθέμενα μόνο από τον κατασκευαστή και μη ευρισκόμενα στην αγορά της Ευρωπαϊκής Ένωσης ως τυποποιημένα υλικά θα πρέπει να απαριθμούνται αναλυτικά, χρόνος παράδοσης και να βεβαιώνεται η διαθεσιμότητα για 10 τουλάχιστον έτη. Γίνονται δεκτά υλικά κατασκευασμένα μόνο σε χώρα της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

Η μεταλλική κατασκευή περιλαμβάνει όλα τα απαραίτητα εξαρτήματα καθώς και τις υποδομές εγκατάστασης για τους αξονικούς ανεμιστήρες, τους πτερυγιοφόρους αεριστήρες, τις θύρες, τις κυλιόμενες θύρες και τις βάσεις των καλωδίων, τους αισθητήρες και το καλωδιακό σύστημα των ανάδευσης ιλύος κατά μήκος και πλάτος των θερμοκηπίων. Όλα τα υλικά σύνδεσης και συναρμολόγησης (βίδες, παξιμάδια, ροδέλες κλπ) θα είναι από γαλβανισμένο χάλυβα. Αναλυτικά θα περιγραφούν επίσης και τα προβλεπόμενα κινούμενα ανοίγματα.

Ο θόλος κάλυψης θα διαθέτει σύστημα συλλογής των όμβριων της στέγης και επαρκούς διάθεσης τους στο σύστημα συλλογής όμβριων των γενικών υποδομών.

Η διάταξη παραλαβής της ξηραμένης ιλύος θα είναι τέτοια ώστε η διαδικασία εκφόρτωσης του κάθε θαλάμου να μην επηρεάζει λειτουργικά τους άλλους θαλάμους. Σε κάθε περίπτωση η διάταξη θα είναι τέτοια που να αποκλείεται η διασπορά – διαρροή ξερής ιλύος στον περιβάλλοντα χώρο.

Θα περιγραφεί αναλυτικά η διαδικασία και μεταφοράς-προώθησης της ξερής ιλύος στο χώρο φόρτωσης. Θα αντιμετωπίζεται το ενδεχόμενο βλάβης του μηχανικού εξοπλισμού και εξασφάλισης της εύρυθμης λειτουργίας της όλης εγκατάστασης. Αν η εύρυθμη λειτουργία προϋποθέτει την ύπαρξη συγκεκριμένων ανταλλακτικών ή εφεδρείας, αυτά θα πρέπει να είναι μέρος της μελέτης και του προσφερόμενου εξοπλισμού και θα περιλαμβάνονται στο τμήμα της προσφοράς του διαγωνιζόμενου.

Μηχανολογικός εξοπλισμός ξηραντηρίων

Ανεμιστήρες

Κάθε θάλαμος θα περιλαμβάνει αξονικούς ανεμιστήρες ανανέωσης του αέρα και ανεμιστήρες ανάδευσης - κυκλοφορίας του αέρα στο εσωτερικό του θαλάμου.

Έχει εφαρμογή η παρ. 4.2.4.2 και 4.3 του παρόντος.

Ο διαγωνιζόμενος στην προσφορά του θα πρέπει να καθορίσει πλήρως τον αριθμό, τον τύπο, την δυναμικότητα, την ισχύ, την προστασία, τον κατασκευαστή και τη χώρα κατασκευής του μηχανήματος. Τυχόν ειδικευμένα ανταλλακτικά διατιθέμενα μόνο από τον κατασκευαστή και μη ανευρισκόμενα στην αγορά της Ευρωπαϊκής Ένωσης ως τυποποιημένα υλικά θα πρέπει να απαριθμούνται αναλυτικά, ο χρόνος παράδοσης και να βεβαιώνεται η διαθεσιμότητα για 10 τουλάχιστον έτη.

Σύστημα ανάδευσης

Κάθε θάλαμος ξήρανσης θα διαθέτει ένα μηχανισμό ανάδευσης και διάστροφης της ιλύος. Γίνονται δεκτοί μηχανισμοί τύπου batch (διαλείποντος έργου). Η αποτελεσματικότητα του μηχανισμού είναι πολύ σημαντική και πρέπει να βεβαιωθεί με αναφορές παρόμοιων εγκαταστάσεων αναλόγου δυναμικότητας προς το παρόν έργο όπου θα αναφέρεται ο χρόνος λειτουργίας, τα χαρακτηριστικά και τα στοιχεία επικοινωνίας με τον υπεύθυνο λειτουργίας του έργου.

Όλα τα μεταλλικά μέρη θα έχουν επαρκή αντιδιαβρωτική προστασία, κατά προτίμηση θα είναι κατασκευασμένα από ανοξείδωτο χάλυβα ή άλλα πολυμερή υλικά. Τα υλικά και η προστασία όλων των μεταλλικών μερών θα απαριθμηθούν αναλυτικά ώστε να γίνει η απαιτούμενη αξιολόγηση. Οι κινητήρες θα έχουν την κατάλληλη αντιδιαβρωτική προστασία, προστασία σκόνης, κατ ελάχιστο service factor 1,2. Οι διαγωνιζόμενοι θα αποδείξουν ότι ο μηχανισμός ανάδευσης που προτείνουν εξασφαλίζει επαρκή ανάδευση, προώθηση και αερισμό της ιλύος και δε δημιουργούνται σε καμία περίπτωση αναερόβιες συνθήκες.

Σε περίπτωση βλάβης του μηχανισμού ή των μηχανισμών κίνησης θα υπάρχει δυνατότητα κύλισης-μετακίνησης στο άκρο του θαλάμου για τις απαραίτητες εργασίες επισκευής και δυνατότητα διαχείρισης της ιλύος με μηχανικό αυτοκινούμενο μέσο.

Ο διαγωνιζόμενος στην προσφορά του θα πρέπει να καθορίσει πλήρως τον αριθμό, τον τύπο, την δυναμικότητα, την ισχύ, την προστασία, τον κατασκευαστή και τη χώρα κατασκευής του μηχανήματος. Τυχόν εξειδικευμένα ανταλλακτικά διατιθέμενα μόνο από τον κατασκευαστή και μη ανευρισκόμενα στην αγορά της Ευρωπαϊκής Ένωσης ως τυποποιημένα υλικά θα πρέπει να απαριθμούνται αναλυτικά, χρόνος παράδοσης και να βεβαιώνεται η διαθεσιμότητα για 10 τουλάχιστον έτη.

Όργανα μετρήσεων

Για τον έλεγχο της διεργασίας και τη ρύθμιση του εξοπλισμού θα εγκατασταθούν όργανα μέτρησης του κλίματος εντός των θαλάμων και εξωτερικά στην ατμόσφαιρα. Κατ'ελάχιστο θα μετράται η σχετική υγρασία, η θερμοκρασία, η ένταση της ηλιακής ακτινοβολίας και η ταχύτητα αέρα

Αισθητήρια μέτρησης θερμοκρασίας - υγρασίας

Αισθητήριο Υγρασίας

Εύροςμέτρησης: 0 -100 %

Ακρίβεια: ± 2.5 %

Εξοδος : 4-20 mA

Αισθητήριο θερμοκρασίας:

Αρχή λειτουργίας: Pt 100

Εύρος μέτρησης: -20 - +60 °C

Ακρίβεια: $\pm 0,5$ °C

Εξοδος: 4-20 mA

Μετρητής ακτινοβολίας

Αρχή : PV-cell/Solarcell

Εύρος μέτρησης: 0 – 1500 W/m²

Ακρίβεια: ± 5 %

Εξοδος: 4-20 mA

Οι ανωτέρω μετρήσεις διαβιβάζονται στο κεντρικό σύστημα ελέγχου για τον έλεγχο του δυναμικού ξήρανσης του αέρα και τους χρόνους λειτουργίας των ανεμιστήρων εξαερισμού και κυκλοφορίας αέρα ξήρανσης.

ΚΙΝΗΤΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ**ΦΟΡΤΩΤΗΣ ΠΡΟΣΘΙΑΣ ΦΟΡΤΩΣΗΣ****1.ΓΕΝΙΚΑ**

Αρθρωτού τύπου φορτωτής για τις ανάγκες φόρτωσης μεγάλων ποσοτήτων. Ο φορτωτής θα χρησιμοποιείται για τις καθημερινές εργασίες της μονάδας και θα πρέπει να είναι κατάλληλος ώστε να εκτελεί τις εξής εργασίες:

☐ Τροφοδοσία του ξηραντηρίου

☐ Διάστρωση της αφυδατωμένης ιλύος

☐ Φόρτωση της ξηρής ιλύος προς τελική διάθεση

Ο υπό προμήθεια φορτωτής θα είναι καινούργιος, αμεταχείριστος, πρόσφατης κατασκευής, αναγνωρισμένου κατασκευαστή.

Ο φάκελος προσφοράς θα περιέχει υποχρεωτικά υπεύθυνη δήλωση ότι θα προσκομιστεί η απαραίτητη έγκριση τύπου για την έκδοση της άδειας κυκλοφορίας.

2. ΕΙΔΙΚΑ**2.1Γενικά, τύπος, μέγεθος**

Ο φορτωτής θα είναι αρθρωτού τύπου και θα φέρει κανονικό κάδο γενικής χρήσης με λάμα, χωρητικότητας τουλάχιστον 3,5 m³ για υλικό πυκνότητας έως 0,8tn/m³ . Ο κάδος θα προσαρμόζεται στους βραχίονες του φορτωτή με υδραυλικό ταχυσύνδεσμο ώστε να είναι εύκολη η αντικατάστασή του με άλλες εξαρτήσεις που μελλοντικά θα προμηθευτεί η ΔΕΥΑΧ (π.χ. φορείο περονών, σάρωθρο καθαρισμού, κάδο αρπάγη).

Το μηχάνημα θα πρέπει να είναι ευέλικτο και για το λόγο αυτό η ακτίνα στροφής (εξωτερικό τροχού) δε θα πρέπει να είναι μεγαλύτερη από 5.240 mm.

Το μηχάνημα πρέπει να είναι στιβαρό, μεγάλης αντοχής και το βάρος λειτουργίας του περίπου 13.200 kg.

Ενδεικτικές διαστάσεις ελαστικών: 20,5 R25 L3.

Οι βραχίονες του φορτωτή θα πρέπει να είναι ισχυρής κατασκευής, το δε σύστημα ανύψωσης θα είναι τύπου «PZ» ώστε να εξυπηρετούνται οι ειδικές απαιτήσεις της χρήσης του μηχανήματος για την οποία προορίζονται αλλά επίσης για την καλή ορατότητα του κάδου φόρτωσης από τη θέση του χειριστή.

Ο φορτωτής θα μπορεί να φορτώνει φορτηγά με υψηλά πλευρικά τοιχώματα και γι' αυτό τον λόγο το ύψος του πείρου του κάδου δε θα είναι μικρότερο από 3.950 mm και το ύψος στο κάτω μέρος του κάδου, σε πλήρη εκκένωση, δε θα είναι μικρότερο των 2.450 mm.

Οι γενικές διαστάσεις του μηχανήματος για μεγαλύτερη ευελιξία σε περιορισμένους χώρους δεν θα ξεπερνούν:

Μήκος: 8.000 mm (κάδος στο έδαφος)

Πλάτος (στα ελαστικά): 2.470 mm

Ύψος: 3.200 mm (χωρίς φάρο)

Η λειτουργία του συστήματος φόρτωσης θα πρέπει να γίνεται από ένα λεβιέ χειρισμού τύπου joystick με κατάλληλο διακόπτη για την εναλλαγή της κατεύθυνσης εμπρός-πίσω.

Ο φορτωτής θα πρέπει να φέρει υδραυλικό ταχυσύνδεσμο για την εναλλαγή του κάδου με αλλά εξαρτήματα όπως σκούπες, κάδος αρπάγη, κιτ περονών κλπ. Ο χειρισμός και η ασφάλιση του θα γίνεται απαραίτητα από την θέση του χειριστή

2.2 Κινητήρας

Θα είναι πετρελαιοκίνητος, εξακύλινδρος, παγκόσμια αναγνωρισμένου κατασκευαστή, νέας αντιρρυπαντικής τεχνολογίας (τουλάχιστον STAGE V), ελάχιστης ισχύος 150 hp (ISO 14396). Η μέγιστη ροπή του κινητήρα θα είναι τουλάχιστον 245 Nm (+5%) , η οποία θα εμφανίζεται σε μέγιστο αριθμό στροφών, που δεν θα ξεπερνάει τις 2.000 rpm. Η δεξαμενή καυσίμου του κινητήρα θα πρέπει να είναι κατάλληλης χωρητικότητας, ώστε σε συνδυασμό και με την εφαρμοζόμενη τεχνολογία, να μπορεί να εργάζεται απρόσκοπτα για τουλάχιστον 8 ώρες συνεχόμενης λειτουργίας. Το σύστημα και η διάταξη φίλτρων του κινητήρα θα εξασφαλίζουν τον μεγαλύτερο δυνατό καθαρισμό εισερχόμενου αέρα στον κινητήρα, διότι το μηχανήμα θα εργάζεται συνήθως σε περιβάλλον μεγάλης ρύπανσης.

2.3. Υδραυλικό σύστημα

Το υδραυλικό σύστημα θα είναι ευφώνως γνωστού οίκου κατασκευής και θα περιλαμβάνει υδραυλική αντλία (γρاناζωτή ή εμβολοφόρα). Η παροχή της αντλίας θα είναι τουλάχιστον 150lt/min και η πίεση τουλάχιστον 300bar. Η πρόσβαση στο υδραυλικό σύστημα για έλεγχο ή συντήρηση θα πρέπει να είναι εύκολη και με ασφάλεια.

2.4. Σύστημα μετάδοσης κίνησης

Η μετάδοση κίνησης θα είναι υδροστατική και θα μεταφέρεται και στους 4 τροχούς με διαφορικό, τύπου μπλοκέ (lock differential) ή Limited Slip και πλανητικού τύπου μειωτήρες. Η ταχύτητα εμπροσθοπορίας θα είναι περίπου 38 χλμ/ώρα. Ο εμπρόσθιος άξονας θα είναι σταθερός, ενώ ο οπίσθιος άξονας ή το πλαίσιο θα πρέπει να είναι ταλαντούμενο κατά 10° τουλάχιστον, ώστε να επιτυγχάνεται η βέλτιστη δυνατή επαφή με το έδαφος και έτσι το μηχανήμα θα έχει την μεγαλύτερη ευστάθεια, όπως δηλαδή είναι και η διάταξη των μεγάλων ελαστικοφόρων φορτωτών. Ενώ η άρθρωση θα επιτρέπει την εκτροπή εμπρόσθιου – οπίσθιου μέρους του φορτωτή κατά περίπου 40° δεξιά- αριστερά.

Η εν γένει κατασκευή του θα πρέπει να διασφαλίζει το σύστημα από υπερθέρμανση σε υπό φορτίο λειτουργία και το σύστημα μεταδόσεως να διασφαλίζει τον κινητήρα από υπερφορτώσεις κατά τις μεταβολές της ταχύτητας. Η αλλαγή κατεύθυνσης του φορτωτή εμπρός πίσω, θα γίνεται από κατάλληλο διακόπτη στο χειριστήριο (joystick) του φορτωτή.

2.5. Σύστημα πέδησης

Το κύριο σύστημα πέδησης θα ενεργοποιείται υδραυλικά και θα είναι τύπου υγρών πολυδίσκων. Το φρένο στάθμευσης για λογούς ασφάλειας θα πρέπει είναι ανεξάρτητο από τα φρένα λειτουργίας και θα ενεργοποιείται μηχανικά ή υδραυλικά

2.6. Καμπίνα χειρισμού και άλλα στοιχεία

Το κουβούκλιο θα πρέπει να είναι ασφαλείας ROPS/FOPS, ευρύχωρο, κάθισμα με ανάρτηση ρυθμιζόμενο σε όλους τους σωματότυπους και θα είναι εξοπλισμένο με: σύστημα κλιματισμού και υπό πίεση για την προστασία από την είσοδο σκόνης με ειδικό φίλτρο αέρα καμπίνας, πλήρη πίνακα οργάνων και χειριστήρια τύπου joystick που θα επιτρέπουν την λειτουργία ανύψωσης και ανατροπής του κάδου. Το όλο συγκρότημα του θαλάμου θα στηρίζεται επί του μηχανήματος με σύστημα ανάρτησης, ώστε να απορροφούνται οι κραδασμοί από τη λειτουργία του μηχανήματος και να μην φθάνουν στον χειριστή.

Το κουβούκλιο θα είναι θερμικά και ηχητικά μονωμένο. Το μηχανήμα θα φέρει πλήρες σύστημα φωτισμού εμπρός, πίσω (φώτα εργασίας εμπρός και πίσω με φώτα στάθμευσης και φώτα διεύθυνσης και κόρνα οπισθοπορείας) και φανό οροφής, όπως επίσης όλους τους απαραίτητους καθρέφτες οπισθοπορείας (αριστερά, δεξιά και εντός του κουβουκλίου).

Πρέπει κατ' ελάχιστο να υπάρχουν όργανα: ταχύμετρο, θερμοκρασίας ψυκτικού υγρού κινητήρα, θερμοκρασίας υδραυλικού λαδιού, δείκτη στάθμης καυσίμου, λυχνία χαμηλής στάθμης καυσίμου, λυχνία ένδειξης κατάστασης φίλτρου αέρα, ηλεκτρικό ωρόμετρο, στροφόμετρο και ηλεκτρονικό σύστημα προειδοποίησης και πρόληψης βλαβών του οποίου να δοθεί αναλυτική περιγραφή.

Από τον χειριστήριο (joystick) του φορτωτή θα πραγματοποιούνται όλες οι λειτουργίες:

- ☐ Χειρισμός κάδου ανύψωση άδειασμα και άνοιγμα κάδου
- ☐ Αλλαγή κατεύθυνσης (εμπρός – πίσω)

3. ΛΟΙΠΑ

Το μηχανήμα κατά την παράδοσή του θα συνοδεύεται από:

- ☐ Σειρά εργαλείων συντηρήσεως
- ☐ Τεχνικό Εγχειρίδιο Χειρισμού και Συντηρήσεως στην Ελληνική
- ☐ Τεχνικό Εγχειρίδιο Επισκευών στην Ελληνική ή/και Αγγλική
- ☐ Εικονογραφημένο Κατάλογο Ανταλλακτικών στην Ελληνική ή/και Αγγλική
- ☐ Πυροσβεστήρα
- ☐ Φαρμακείο
- ☐ Τρίγωνο

4. ΛΟΙΠΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ

4.1. ΠΑΡΑΔΟΣΗ

1.Ο τόπος παράδοσης του μηχανήματος θα είναι οι εγκαταστάσεις του ΕΕΛ Χαλκίδας.

2. Έκδοση άδειας κυκλοφορίας

Η ΔΕΥΑ θα εκδώσει για το μηχάνημα άδεια κυκλοφορίας σύμφωνα με τις ισχύουσες διατάξεις. Ο προμηθευτής θα προσκομίσει φάκελο με όλα τα απαιτούμενα δικαιολογητικά (εκτός από παράβολα που καταβάλλονται από τον ιδιοκτήτη και τυχόν δηλώσεις του ιδιοκτήτη) και θα βοηθήσει – όπου απαιτηθεί - για την έκδοση της άδειας κυκλοφορίας.

4.2. ΕΓΓΥΗΣΗ - ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ

1. Εγγύηση Καλής Λειτουργίας

Το προσφερόμενο μηχάνημα θα καλύπτεται από τουλάχιστον 12μηνιαία εγγύηση καλής λειτουργίας. Η εγγύηση αυτή δεν θα καλύπτει βέβαια τα αναλώσιμα μέρη και υλικά.

2. Εκπαίδευση

Ο προμηθευτής θα αναλάβει την εκπαίδευση των χειριστών και συντηρητών του Φορέα Λειτουργίας στον χειρισμό και συντήρηση του μηχανήματος.

Η εκπαίδευση θα περιλαμβάνει:

- ☐ Εξοικείωση με το μηχάνημα και ονοματολογία
- ☐ Οδήγηση του μηχανήματος
- ☐ Χειρισμός του μηχανήματος
- ☐ Καθημερινό έλεγχο
- ☐ Περιοδική συντήρηση
- ☐ Συνιστώμενα λιπαντικά
- ☐ Προετοιμασία για μακρόχρονη αποθήκευση

Η διάρκεια της εκπαίδευσης πρέπει να είναι κατ' ελάχιστο δύο (2) ημέρες.

ΟΧΗΜΑ ΦΟΡΤΟΕΚΦΟΡΤΩΣΗΣ (ΦΟΡΤΗΓΟ) ΜΕ ΥΠΕΡΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΤΥΠΟΥ ΓΑΝΤΖΟΥ

Το όχημα θα αποτελείται από αυτοκίνητο πλαίσιο με υπερκατασκευή ανυψωτικού μηχανισμού τύπου γάντζου (HOOK LIFT) και ρυμουλκούμενο όχημα για την μεταφορά container χωρητικότητας μέχρι 15m³. Ολόκληρο το όχημα θα είναι απόλυτα καινούργιο και πρόσφατης κατασκευής.

ΓΕΝΙΚΑ

Το αυτοκίνητο πλαίσιο και ο μηχανισμός ανυψώσεως θα είναι καινούργια και θα ανταποκρίνονται πλήρως στο σκοπό για τον οποίο προορίζονται.

Οι διαστάσεις γενικά του αυτοκινήτου, τα βάρη κατ'άξονα και τα λοιπά κατασκευαστικά στοιχεία του, πρέπει να πληρούν τις ισχύουσες διατάξεις για έκδοση άδειας κυκλοφορίας στην Ελλάδα για το ανώτερο οριζόμενο ελάχιστο ωφέλιμο εκμεταλλεύσιμο ειδικό φορτίο.

Το αυτοκίνητο πρέπει να έχει πλήρη ηλεκτρική εγκατάσταση φωτισμού και σημάτων για την κυκλοφορία, σύμφωνα με τον ισχύοντα Κ.Ο.Κ., να είναι δε εφοδιασμένο με τους απαραίτητους προβολείς, προβλεπόμενους καθρέπτες, φωτιστικά σώματα, ηχητικά σήματα ως και ηχητικό σύστημα επικοινωνίας των εργατών με τον οδηγό, περιστρεφόμενο φανό, φως νυχτερινής εργασίας κ.λπ.

Ακόμα ο προμηθευτής υποχρεούται να προβεί σ' οποιαδήποτε συμπλήρωση, ενίσχυση ή τροποποίηση που θα απαιτούσε ο έλεγχος ΚΤΕΟ και η υπηρεσία έκδοσης της άδειας κυκλοφορίας.

ΠΛΑΙΣΙΟ

Θα είναι τελείως καινούργιο, προωθημένης οδήγησης, τελευταίου τύπου και κατασκευής από τα πλέον εξελιγμένα τεχνολογικά, με μεγάλη κυκλοφορία και άριστη φήμη στην Ελλάδα και στο εξωτερικό, μικτού βάρους 25.000kg τουλάχιστον.

Το πλαίσιο θα είναι βαριάς και ενισχυμένης κατασκευής με ισχυρό σύστημα ανάρτησης. Το μεταξόνιο επιθυμείται να είναι το μικρότερο δυνατό για την πολύ καλή ευελιξία του οχήματος.

Με τις προσφορές που θα υποβληθούν κατά τον διαγωνισμό πρέπει να δοθούν απαραίτητα και μάλιστα κατά τρόπο σαφή και υπεύθυνο τα παρακάτω τεχνικά στοιχεία και πληροφορίες:

- ☐ Εργοστάσιο κατασκευής του πλαισίου και τύπος
- ☐ Μεταξόνιο
- ☐ Μέγιστο πλάτος, μέγιστο μήκος, μέγιστο ύψος (χωρίς φορτίο)
- ☐ Βάρη πλαισίου
- ☐ Ανώτατο επιτρεπόμενο, για το πλαίσιο, μικτό βάρος (GROSS WEIGHT)
- ☐ Ίδιο (νεκρό) βάρος του πλαισίου με το θαλαμίσκο του οδηγού.
- ☐ Το καθαρό ωφέλιμο φορτίο
- ☐ Η ικανότητα φόρτισης του μπροστινού και του πίσω άξονα

ΚΙΝΗΤΗΡΑΣ

Ο κινητήρας θα είναι νέας αντιρρυπαντικής τεχνολογίας EURO 6, DIESEL, 4/χρονος, 6/κύλινδρος, υδροψυκτος από τους πλέον εξελιγμένους τύπους και άριστης φήμης, μεγάλης κυκλοφορίας. Η ονομαστική ισχύς κατά DIN θα είναι τουλάχιστον 400Hp και ροπής τουλάχιστον 2000Nm. Θα διαθέτει στροβιλοσυμπιεστή καυσαερίων (Turbo) με ψύξη αέρα υπερπλήρωσης (Intercooler). Ο κυβισμός του κινητήρα θα είναι τουλάχιστον 10.500cc.

Να δοθούν οι καμπύλες μεταβολής της πραγματικής ισχύος, και της ροπής στρέψεως σε σχέση με τον αριθμό των στροφών (επίσημα διαγράμματα κατασκευαστή), καθώς και οι καμπύλες οικονομίας καυσίμου. Είναι επιθυμητό η ροπή στρέψης να είναι όσο το δυνατόν υψηλότερη στις χαμηλότερες δυνατές στροφές του κινητήρα και να παραμένει επίπεδη στο μεγαλύτερο δυνατό εύρος στροφών.

Η εξαγωγή των καυσαερίων θα γίνεται κατακόρυφα, πίσω από την καμπίνα με μονωμένη σωλήνα εξάτμισης και εξαγωγή που εμποδίζει την είσοδο νερού της βροχής.

Ο κινητήρας με τον οποίο θα εξοπλίζεται το προσφερόμενο πλαίσιο θα διαθέτει δευτερεύον σύστημα πέδησης «μηχανόφρενο» ή βαλβιδόφρενο το οποίο θα υποβοηθά το κυρίως σύστημα πέδησης του οχήματος. Με το σύστημα αυτό θα αυξάνεται η ασφάλεια κατά την οδήγηση σε κεκλιμένο έδαφος και θα βελτιώνεται ο έλεγχος του οχήματος με πλήρες φορτίο

ΣΥΣΤΗΜΑ ΜΕΤΑΔΟΣΗΣ

Το προσφερόμενο πλαίσιο θα είναι εφοδιασμένο με κιβώτιο ταχυτήτων τουλάχιστον 12 (Δώδεκα) σχέσεων εμπροσθοπορείας και 2 (Δύο) οπισθοπορείας, αυτοματοποιημένης λειτουργίας.

ΣΥΣΤΗΜΑ ΠΕΔΗΣΗΣ

Το σύστημα πέδησης θα είναι διπλού κυκλώματος με αέρα, ενώ ταυτόχρονα θα διαθέτει σύστημα Αντιμπλοκαρίσματος Τροχών (A.B.S.), σύστημα κατανομής πίεσης πέδησης ανάλογα με το φορτίο, στον πίσω άξονα καθώς καθώς και σύστημα για την βελτίωση της ισχύος πέδησης ανάλογα το φορτίο EBD (Electronic Brakeforce Distribution) ή σύστημα αντίστοιχου τύπου. Επιθυμητό είναι το όχημα να διαθέτει σύστημα ηλεκτρονικού ελέγχου σταθεροποίησης (Electronic Stability System – ESP).

Το φορτηγό πλαίσιο θα διαθέτει δισκόφρενα, στους εμπρόσθιους και οπίσθιους τροχούς.

Σε περίπτωση βλάβης στο σύστημα (απώλεια πίεσης αέρα) τότε το όχημα θα ακινητοποιείται. Το υλικό τριβής των φρένων δεν θα περιέχει αμιάντο με αποτέλεσμα να είναι φιλικό προς το περιβάλλον.

ΣΥΣΤΗΜΑ ΔΙΕΥΘΥΝΣΗΣ

Το σύστημα διεύθυνσης θα διαθέτει υδραυλική υποβοήθηση. Το τιμόνι θα διαθέτει μεγάλο εύρος ρυθμίσεων και θα μπορεί να έρθει σχεδόν σε κάθετη θέση για βολική επιβίβαση και αποβίβαση.

Η ακτίνα στροφής είναι επιθυμητό να είναι η ελάχιστη δυνατή (θα αναφέρεται).

ΑΞΟΝΕΣ - ΑΝΑΡΤΗΣΕΙΣ

Το πλαίσιο θα είναι 3 αξόνων. Ο τύπος της ανάρτησης του εμπρόσθιου και πίσω άξονα θα είναι χαλύβδινες, ή με αερόφουσες, ή συνδυασμό αυτών. Να δοθεί ο τύπος, ο κατασκευαστής και οι ικανότητες αξόνων και αναρτήσεων .

Οι άξονες θα πρέπει να καλύπτουν ικανοποιητικά τις απαιτήσεις φόρτισης για όλες τις συνθήκες κίνησης. Η κίνηση θα μεταδίδεται στους πίσω άξονες (6X4)

Το όχημα θα φέρει ελαστικά επίσωτρα ημιτρακτερωτά, ακτινωτού τύπου (Radial), αεροστεγή (Tubeless) και θα είναι σύμφωνα με τους κανονισμούς ERTRO. Να δοθεί ο τύπος και οι διαστάσεις αυτών.

ΚΑΜΠΙΝΑ ΟΔΗΓΗΣΗΣ

Το πηδάλιο πρέπει να είναι στο αριστερό μέρος του αυτοκινήτου και να έχει οπωσδήποτε υδραυλική υποβοήθηση. Η καμπίνα θα είναι ανακλινόμενου τύπου.

Το κάθισμα του οδηγού θα διαθέτει πνευματική ανάρτηση πολλαπλών ρυθμίσεων και θα προσφέρει άνεση στον οδηγό χάρη, με ενσωματωμένη ζώνη ασφάλειας τριών σημείων. Το όχημα θα διαθέτει επίσης μεσαίο κάθισμα και κάθισμα συνοδηγού με ζώνες ασφαλείας 3 σημείων εξασφαλίζοντας με αυτό τον τρόπο θέση για τον οδηγό και δύο (2) συνοδηγούς.

Θα φέρει τα συνήθη όργανα ελέγχου με τα αντίστοιχα φωτεινά σήματα, ανεμοθώρακα από γυαλί SECURIT κ.λ.π. ή παρόμοιου τύπου ασφαλείας, θερμική μόνωση με επένδυση από πλαστικό δέρμα, δύο τουλάχιστον ηλεκτρικούς υαλοκαθαριστήρες, δύο τουλάχιστον αλεξήλια ρυθμιζόμενης θέσης, δάπεδο καλυμμένο από πλαστικά ταπέτα, σύστημα θέρμανσης με δυνατότητα εισαγωγής μέσα στο θαλαμίσκο μη θερμαινόμενου φρέσκου αέρα, aircondition, πλαφονιέρα φωτισμού, ρευματοδότη για την τοποθέτηση μπαλαντέζας και γενικά κάθε εξάρτηση ενός θαλαμίσκου συγχρόνου αυτοκινήτου.

Το αυτοκίνητο θα παραδοθεί με τις απαραίτητες επιγραφές και άλλα διακριτικά σημεία που θα καθορίσει η υπηρεσία.

B. ΥΠΕΡΚΑΤΑΣΚΕΥΗ – ΑΝΥΨΩΤΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΣ

Ο υδραυλικός ανυψωτικός μηχανισμός (HOOK LIFT) θα είναι ισχυρής κατασκευής και θα εγγυάται την ασφαλή φόρτωση μεταφορά και εκφόρτωση κάδου (container). .

Το σύστημα θα είναι συμβατό με απορριμματοκιβώτια 15 κυβικών μέτρων .Η ανυψωτική του ικανότητα θα είναι 18ton από το δάπεδο κυκλοφορίας του οχήματος.

Θα έχει την δυνατότητα ανύψωσης φορτωμένου κάδου από το έδαφος και την τοποθέτησή του επί του αυτοκινήτου. Επίσης θα έχει την δυνατότητα εκκένωσής του στο χώρο διάθεσης με με κατάλληλη γωνία ανατροπής, έτσι ώστε να διασφαλίζεται η πλήρης εκκένωση του.

Θα αποτελείται από :

- Το βασικό σύστημα στήριξης αποτελείται από δύο κλειστές χαλύβδινες μπάρες με κάθετες τραβέρσες υποστήριξης και τους συνδέσμους με το σασί.
- Το κυρίως σύστημα ανύψωσης - φόρτωσης, κατεβάσματος και αδειάσματος των container. Αποτελείται από αρθρωτά τμήματα ισχυρότατης κατασκευής από μορφοσίδηρο. Το πρώτο τμήμα είναι διπλό, με δύο τηλεσκοπικές μπάρες που καταλήγουν σε αρθρώσεις για ανύψωση του συστήματος. Το δεύτερο τμήμα καταλήγει σε άλλη άρθρωση που το συνδέει με το τμήμα που διαθέτει γάντζο και ουσιαστικά διευρύνει τις κινήσεις των εξαρτήσεων. Ο γάντζος αποτελείται από μορφοσίδηρο μεγάλης διατομής, είναι συγκολλητός και ασφαλίζει - απασφαλίζει αυτόματα υδραυλικά.
- Τα άγκιστρα ασφάλισης των εξαρτήσεων που θα είναι επίσης υδραυλικής λειτουργίας.
- Τα υδραυλικά συστήματα θα αποτελούνται από εμβολοφόρο αντλία υψηλής πίεσης με απ' ευθείας μετάδοση από το Ρ.Τ.Ο., δύο έμβολα διπλής ενέργειας για την λειτουργία του συστήματος φόρτωσης-εκφόρτωσης, ένα έμβολο διπλής ενέργειας για την κίνηση του γάντζου, χειριστήριο εντολών στην καμπίνα οδήγησης και στο πλάι της υπερκατασκευής, δεξαμενή λαδιού, φίλτρο λαδιού βαλβίδα ανακούφισης.

Θα φέρει

- Χειριστήριο στη καμπίνα του οδηγού και στο πλάι της υπερκατασκευής
- Βαλβίδα ανακούφισης
- Σύστημα μεταφοράς εξαρτήσεων
- Πρόσδεση με ειδικά άγκιστρα αυτόματα για ασφάλιση κατά τη μεταφορά.

- Σύστημα διασφάλισης πλήρους σταθερότητας του οχήματος ακόμα και σε κεκλιμένες οδούς
- Ηλεκτρικά συστήματα - φωτιστικά σώματα

Container – Μεταλλικός απορριματοδέκτης

Οι μεταλλικοί απορριματοδέκτες θα είναι ανοιχτού τύπου, απολύτως καινούργιοι και αμεταχείριστοι, καθαρής χωρητικότητας 15m³ (εσωτερικές διαστάσεις 5.500 x 2.280 x 1.200 mm) . Εξ' ολοκλήρου μεταλλικοί (κατασκευασμένοι από χαλυβδοέλασμα υψηλής ποιότητας), παραλληλογράμμου σχήματος, κατάλληλο για ασφαλή, υγιεινή μεταφορά και απόθεση λυματολάσπης.

Οι μεταλλικοί απορριματοδέκτες θα είναι σχεδιασμένοι και κατασκευασμένοι έτσι ώστε να διασφαλίζεται η υψηλή αντοχή στην παραμόρφωση των τοιχωμάτων από την άσκηση εσωτερικών πιέσεων που αναπτύσσονται στο εσωτερικό τους από τις υψηλές καταπονήσεις με ειδικές ενισχύσεις-νευρώσεις και προφίλ τοποθετημένα για αυτούς τους λόγους. Θα εξασφαλίζουν την ασφαλή συγκράτηση – οδήγηση – ολίσθηση κατά τα στάδια φόρτωσης – εκκένωσης & εκφόρτωσης επί της υπερκατασκευής του οχήματος μεταφοράς τους και θα είναι κατασκευασμένοι σύμφωνα με τα διεθνή standards DIN 30722. Επίσης η κατασκευή τους θα είναι κατά τέτοιο τρόπο ώστε να εξασφαλίζεται στο μέγιστο βαθμό ασφαλείας η ανάρτηση – στερέωση & αγκίστρωση κατά τα στάδια φόρτωσης – μεταφοράς – εκκένωσης & εκφόρτωσης του ακολουθώντας τους διεθνείς κανόνες κατασκευής και ασφαλείας και τις διεθνείς οδηγίες-standards.

Η σχεδίαση τους θα είναι βασισμένη στο τεχνικό πρότυπο DIN 30722. Θα είναι κατασκευασμένοι από χάλυβα υψηλής ποιότητας ST 37 για μεγαλύτερη αντοχή στην φθορά, τις καταπονήσεις, τις κρούσεις και τα ανάλογα βάρη (βαρέως τύπου). Το πάτωμα και τα τα περιμετρικά πλαϊνά τοιχώματα θα είναι κατασκευασμένα από έλασμα πάχους 4mm st 37

Στο εμπρόσθιο τμήμα, ο μεταλλικός απορριματοδέκτης θα φέρει σύστημα ανάρτησης με άγκιστρο παραλαβής ιδιαίτερα στιβαρής κατασκευής ώστε να είναι δυνατή η φόρτωση και εκφόρτωσή του με γερανοφόρο οχήμα εφοδιασμένο με σύστημα hooklift roll on/off . Στην πίσω πλευρά της κάτω επιφάνειάς του θα διαθέτει δύο (2) μεταλλικούς κυλίνδρους κύλισης ράουλα (κυλινδρικοί τροχοί κύλισης) που διευκολύνουν την απόθεση στο έδαφος αλλά και το σύρσιμο του επί του εδάφους. Το σασί θα είναι σύμφωνα με τις προδιαγραφές του DIN 30722.

Όλη η κατασκευή του μεταλλικού απορριμματοδέκτη θα είναι μελετημένη και σχεδιασμένη κατάλληλα ώστε να προσαρμόζεται & να ολισθαίνει εύκολα επί του μηχανισμού ανύψωσης (υπερκατασκευή γάντζου) που διαθέτει το όχημα μεταφοράς του.

Οι μεταλλικοί απορριμματοδέκτες θα φέρουν όλα τα απαραίτητα μέτρα ασφαλούς λειτουργίας, ώστε να ικανοποιούνται απόλυτα οι βασικές απαιτήσεις ασφάλειας και υγείας που έχει θέσει η Ελληνική και Κοινοτική Νομοθεσία σχετικά με την ασφάλεια. Θα φέρουν σήμανση CE και σε ειδικό μεταλλικό ταμπελάκι στο απορριμματοκιβώτιο θα υπάρχουν τα στοιχεία του κατασκευαστή με τα στοιχεία του προϊόντος (επωνυμία, διεύθυνση, αριθμός σειράς, έτος κατασκευής, διαστάσεις, βάρος, τύπος κλπ).

ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΙΚΟ**ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΪΚΑ ΠΛΑΙΣΙΑ**

Περιλαμβάνεται η προμήθεια, εγκατάσταση και θέση σε λειτουργία μιας μονάδας παραγωγής Ηλεκτρικής Ενέργειας (Η.Ε.) ισχύος 99,5 kW_{pnom} (+/-0,5%) από Φωτοβολταϊκά στοιχεία. Θα τοποθετηθούν Φωτοβολταϊκά πλαίσια τεχνολογίας μονοκρυσταλλικού πυριτίου ονομαστικής ισχύος 380W_{pnom} -460W_{pnom}

ΑΝΤΙΣΤΡΟΦΕΙΣ(inverters)

Η χρήση των αντιστροφέων απαιτείται για τη μετατροπή του συνεχούς ρεύματος που παράγεται από τα φ/β πλαίσια σε εναλλασσόμενο. Οι αναστροφείς τοποθετούνται στην «πλάτη» των φωτοβολταϊκών στοιχείων, βιδώνονται πάνω στα συστήματα στήριξης αποφεύγοντας την απευθείας έκθεσή τους στις καιρικές συνθήκες.

ΣΥΣΤΗΜΑ ΣΤΗΡΙΞΗΣ

Τα φωτοβολταϊκά πάνελ θα τοποθετηθούν σε βάσεις στήριξης. Το σύστημα στήριξης που προτείνεται είναι κατασκευασμένο από γαλβανισμένο χάλυβα. Προβλέπεται επίσης κατά την τοποθέτηση των φ/β πλαισίων στα συστήματα στήριξης να υπάρχουν μικρές αποστάσεις μεταξύ τους για την αποφυγή μηχανικών τάσεων.

ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΟ ΥΛΙΚΟ

Η κύρια λειτουργία της ηλεκτρολογικής εγκατάστασης είναι η σύνδεση του φ/β σταθμού με το δίκτυο και περιλαμβάνει τα ακόλουθα κύρια μέρη:

- **Πίνακες Χαμηλής Τάσης (ΧΤ) συνεχούς ρεύματος (DC)** για την ηλεκτρική διασύνδεση των φ/β πλαισίων και το σχηματισμό της φ/β συστοιχίας του κάθε αντιστροφέα.

Μεταλλικός πίνακας, ενδεικτικών διαστάσεων Μ 0,60 Υ 0,80 Β 0.4m, Πίνακας επισκέψιμος και χειριζόμενος από μπροστά και με εισόδους και εξόδους από κάτω με IP54 για εξωτερική τοποθέτηση. Η πόρτα του στηρίζεται σε δύο (2) μεντεσέδες και διαθέτουν κλειδαριά ντίζας που

μανδαλώνει επίσης σε δύο (2) σημεία.

Όλα τα μεταλλικά μέρη βάφονται, πριν τη συναρμολόγηση, με ηλεκτροστατική πούδρας εποξειδικού πολυεστέρα σε απόχρωση RAL-7035.

Θα χρησιμοποιηθούν πίνακες, ένας για κάθε αντιστροφέα, που θα περιλαμβάνουν ο καθένας:

- ασφαλειοαποζεύκτες με ασφάλειες 12 A DC ο καθένας για την ασφάλιση των στοιχειοσειρών (strings) κάθε αντιστροφέα
- αντικεραυνικά OVR PV για την αντικεραυνική προστασία κάθε ζευγους στοιχειοσειρών του ιδίου MPPT κάθε αντιστροφέα.
- **Υποπίνακας Χαμηλής τάσης AC 230V** για την ασφάλιση των κυκλωμάτων φωτισμού , ρευματοδοτών, τηλεπίβλεψης,καμερών του οικίσκου αντιστροφών.

- **Γείωση** βάσεων στήριξης και πινάκων

- **Εφεδρικό Σύστημα UPS** για την κάλυψη των φορτίων του σταθμού σε περίπτωση διακοπής ρεύματος.

ΛΟΙΠΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ

Σύστημα τηλεπίβλεψης και ελέγχου

Το σύστημα τηλεπίβλεψης είναι σημαντικό για την καλή λειτουργία και απόδοση του φ/β σταθμού. Το σύστημα συλλέγει πληροφορίες από τους αντιστραφείς σε πραγματικό χρόνο τις οποίες μπορεί κάποιος μέσω τοπικού δικτύου και υπολογιστών που είναι εγκατεστημένοι στο κέντρο ελέγχου ή/και απομακρυσμένα μέσω διαδικτύου (π. χ . με σύνδεση DSL), να επιτηρεί τη λειτουργία του σταθμού και να επεμβαίνει όταν αυτό απαιτηθεί.

Σύνδεση με το Δίκτυο Ηλεκτρικής Ενέργειας

Η σύνδεση με το δίκτυο της ΔΕΗ θα γίνει στο δίκτυο χαμηλής τάσης. Ο τρόπος σύνδεσης, τοποθέτησης των καλωδίων καθώς και το σημείο στο οποίο θα τοποθετηθεί το μετρητικό της ΔΕΗ θα καθορισθούν από τη ΔΕΗ.

Γειώσεις και αντικεραυνική προστασία

Η εγκατάσταση θα προστατεύεται από σύστημα αντικεραυνικής προστασίας, στο οποίο θα λαμβάνεται μέριμνα για την απαγωγή των υπερτάσεων, καθώς και γειώσεις κατάλληλες για την ανίχνευση ρευμάτων βραχυκυκλώσεως προς το έδαφος, από ένα σημείο των σειρών.

Το συλλεκτήριο σύστημα της ΕΑΠ (εξωτερικής αντικεραυνικής προστασίας) περιλαμβάνει ειδικές αντικεραυνικές ράβδους (ακίδες) σε κάθε σειρά φωτοβολταϊκών στοιχείων.

Για τη γείωση του συστήματος θα κατασκευασθεί συνδυασμός από τρίγωνα γείωσης και θεμελειακές γειώσεις έτσι ώστε να επιτευχθεί αντίσταση γείωσης μικρότερη του 1Ω. Η μέθοδος γείωσης θα είναι η ουδετέρωση (TN)

Όλα τα ηλεκτρόδια θα συνδεθούν μεταξύ τους σε μορφή κλειστού βρόγχου με αγωγό χαλκού χωρίς μόνωση $\Phi 50\text{mm}^2$ εγκαταστημένο στο έδαφος. Οι μεταλλικές βάσεις στήριξης των Φ/Β πλασιών συνδέονται στο σύστημα γείωσης περίπου κάθε 10 μέτρα. Με το σύστημα γείωσης συνδέονται ισοδυναμικά και οι αντικεραυνικές ράβδοι. Το σύστημα γείωσης πλέγματος όχι μόνο εξασφαλίζει μικρή αντίσταση γείωσης αλλά περιορίζει δραστικά τις επικίνδυνες επιδράσεις του κεραυνού λόγω υψηλών τιμών τάσης επαφής και βηματικής τάσης.

Τα επιφανειακά ηλεκτρόδια γείωσης τοποθετούνται σε βάθος τουλάχιστον 0,5 μέτρων μέσα στο έδαφος. Τα πλέγματα συνδέονται μεταξύ τους με συνδέσμους τριών και τεσσάρων αγωγών. Οι σύνδεσμοι εδάφους τυλίγονται με ταινία κατά της διάβρωσης.

ΧΑΛΚΙΔΑ 27/11/2020

ΟΙ ΣΥΝΤΑΞΑΝΤΕΣ

ΜΑΡΙΑ ΠΑΠΑΔΗΜΑ

ΑΝΑΣΤΑΣΙΟΣ ΚΟΥΤΣΑΥΛΗΣ

ΔΗΜΗΤΡΗΣ ΦΟΥΝΤΑΣ

ΧΗΜ. ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ

ΜΗΧ. ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ

ΠΟΛ. ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ

ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ

Ο Δ/ΝΤΗΣ Τ.Υ./Δ.Ε.Υ.Α.Χ.

ΝΙΚΟΣ ΣΜΠΙΛΙΡΗΣ

ΗΛ. ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ



ΜΕΛΕΤΗ: 22/2020

**ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ: «ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΠΑΡΑΓΟΜΕΝΗΣ
ΙΛΥΟΣ
ΣΤΟ ΚΕΝΤΡΟ ΛΥΜΑΤΩΝ ΧΑΛΚΙΔΑΣ»**

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ V : Τεχνικές Προδιαγραφές Ηλεκτρολογικών Εργασιών

1. ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΟΙ ΠΙΝΑΚΕΣ

1.1 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.

1.2 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.

1.2.1 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.

1.2.2 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 απόζευξη, 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 πρόσδεσης 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 αφόπλισης σε σφάλμα που θα είναι ανεξάρτητη από τη χειροκίνητη λειτουργία. Όλοι οι πόλοι θα πρέπει να λειτουργούν ταυτόχρονα κατά το κλείσιμο, άνοιγμα και αφόπλιση 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 αφόπλιση (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 αφόπλισης, «push to trip», για έλεγχο της λειτουργίας και του ανοίγματος των πόλων
- η ονομαστική ένταση του αυτόματου διακόπτη, το μπουτόν αφόπλισης, 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 ρευματοδότησεως 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:

- Προστασία έναντι υπερφορτώσεως ($1,50 - 1,15 I_n$)
- Προστασία έναντι σφάλματος προς γη ($0,1 - 0,35 I_n$)
- Προστασία έναντι διακοπής φάσεως ($2 - 3 \text{ sec}$)
- Προστασία έναντι υπερτάσεων κατά τη διαδικασία της εκκινήσεως και ενώ ο κινητήρας δεν έχει αρχίσει ακόμη να περιστρέφεται (stalled rotor)(50 ms σε $6 - 10 I_n$)
- 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.

1.2.3 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 αντοχής 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 ελατήριου. 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 αυτομάτου 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:

- i. 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).
- ii. Ο χειρισμός του αυτομάτου διακόπτη θα είναι αδύνατος εάν αυτός δεν είναι πλήρως «εντός» ή πλήρως απομονωμένος.
- iii. Ο αυτόματος διακόπτης δεν θα μπορεί να τεθεί στη θέση κανονικής λειτουργίας πριν αποκατασταθούν τα βοηθητικά κυκλώματα μεταξύ του σταθερού και κινητού τμήματός του.
- iv. 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.

1.2.4 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 μεγίστου 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 απόξευση, 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_{cu}) 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 μεγίστου 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 απόξευξης, 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 απόξευξης.

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

διακοπτών 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 αφόπλισης 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 έλεγχου 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 αποκλείεται) 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.

1.2.5 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.

1.2.6 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 λοιπές 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 εκκίνησης 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.

1.2.7 Ηλεκτρονόμοι

1.2.7.1 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 σύνδεσή 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.

1.2.7.2 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.

1.2.7.3 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 .

1.2.8 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.

1.2.9 Μεταγωγικοί διακόπτες – Διακόπτες ράγας

1.2.9.1 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.

1.2.9.2 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 απόρριξης

1.2.10 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 απόπλισης.

Οι μικροαυτόματοι διακόπτες θα πρέπει να στηρίζονται σε συμμετρική ράγα DIN πλάτους 35 mm και θα είναι μονοπολικοί, διπολικοί, τριπολικοί, ή τετραπολικοί. 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 “γλώσσας” (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 «C» ή «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.

1.2.11 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 $I_{\Sigma c}$) 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 ρυθμίσιο (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).

1.2.12 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 συνφ = 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 φυσίγγειοθήκης θα γίνεται όταν διακοπεί το κύκλωμα. Όπου απαιτείται θα χρησιμοποιούνται ωσθήρες ώστε όταν καεί ένα φυσίγγι να προκαλείται διακοπή όλων των φάσεων.

1.2.13 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 περίβλημα. 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.

1.2.14 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 αλόγιστη δε θα επηρεάζει τη διακοπή της τροφοδοσίας σε οποιοδήποτε φορτίο που βρίσκεται στα κατάντι. Αυτός ο αποζεύκτης μπορεί να συνίσταται 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.

1.2.15 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 $I_{th}=5A$.

1.2.16 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 επινικελωμένο 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 εναλλασσόμενου 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.

1.2.17 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 ακριβείας 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.

1.2.17.1 Αμπερόμετρα

Τα τεχνικά στοιχεία των αμπερομέτρων πρέπει να είναι τα κάτωθι:

- i. Θα είναι εναλλασσόμενου ρεύματος τύπου στρεφόμενου σιδήρου ή ψηφιακά, για συχνότητες λειτουργίας 45 Hz – 65 Hz.
- ii. 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.
- iii. Η κλάση ακρίβειας θα είναι 1,5%.

1.2.17.2 Βολτόμετρα

Τα τεχνικά στοιχεία των βολτομέτρων πρέπει να είναι τα κάτωθι:

- i. Θα είναι εναλλασσόμενου ρεύματος στρεφόμενου σιδήρου ή ψηφιακά, για συχνότητες λειτουργίας 45 Hz – 65 Hz.
- ii. 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.
- iii. Η κλάση ακρίβειας θα είναι 1,5%.

1.2.17.3 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.

1.2.17.4 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:

- i. Το δευτερεύον πηνίο θα είναι ονομαστικής εντάσεως 5 A ενώ το πρωτεύον θα πρέπει να καλύπτει το άθροισμα των φορτίων που εξυπηρετεί.
- ii. Η κλάση ακρίβειας θα είναι κατάλληλη για τη λειτουργία που προορίζονται. Ειδικότερα για τροφοδότηση μετρητών, η απαιτούμενη κλάση ακριβείας 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.
- iii. Η μόνωση θα είναι ξηρή, για εσωτερικό χώρο, σύμφωνα προς VDE
- iv. Η ονομαστική συχνότητα θα είναι 50 Hz
- v. Η τάση λειτουργίας έως 600 V
- vi. Η τάση δοκιμής θα είναι 3 kV
- vii. Ο συντελεστής υπερεντάσεως M5 (-15 % συνολικό σφάλμα σε $5xI_N$), όπου I_N η ονομαστική ένταση
- viii. Αντοχή βραχυκυκλώματος I θερμική ένταση: $I_{th} = 60 I_N$
- ix. Δυναμική ένταση: $I_{dyn} = 150 I_N$
- x. Συνεχής υπερφόρτωση: 20%
- xi. 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.

1.2.17.5 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.

1.2.17.6 Βαττόμετρα

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.

1.2.17.7 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.

1.2.18 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.

1.3 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.

1.3.1 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 δοκίμων 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).

1.3.2 Δομή πινάκων Χαμηλής Τάσης

1.3.2.1 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 μεντεσεδένιες 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, επικολλημένο 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, ασφάλισης, 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.

1.3.2.2 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 κυρίων 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.

1.3.2.3 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 αγωγή 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 μέρων 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.

1.3.2.4 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 ασφαρίζεται 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 $1,5 \text{ mm}^2$, ενώ αυτές των σημάτων προς και από το PLC πρέπει να πραγματοποιούνται με εύκαμπτους αγωγούς με ελάχιστη διατομή $1,0 \text{ mm}^2$.

Οι συνδέσεις των κυκλωμάτων ισχύος πρέπει να πραγματοποιούνται με εύκαμπτους αγωγούς με ελάχιστη διατομή $2,5 \text{ mm}^2$. 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 ουδέτερου) και διατομής ίσης τουλάχιστον με την διατομή της εξυπηρετούμενης γραμμής. Οι συνδέσεις προς τους ζυγούς θα γίνονται με περαστές βίδες ανοξείδωτες $\frac{1}{2} \text{ in} \times 40 \text{ mm}$ 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 ουδέτερου	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.

1.3.2.5 Συνδέσεις καλωδίων

Για όλες τις συνδέσεις ισχύος και αυτοματισμού οι πολύκλωνοι αγωγοί θα εφοδιάζονται με χάλκινο επικασσιτερωμένο ακροδέκτη («κος»), κατάλληλου μεγέθους.

Όλες οι είσοδοι 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 $2,5 \text{ mm}^2$, 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:

<u>Είδος κλέμματος</u>	<u>χρώμα</u>
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

1.3.2.6 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.

1.3.2.7 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 εκκινήτων)* 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 ανοξείδωτες 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 εκκινήτές 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.

(1) 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.

(2) 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 εκκινήτη, ένα χρονικό ρελέ καθυστέρησης, ένα μικροαυτόματο 6 A για την τροφοδοσία του βοηθητικού κυκλώματος και λοιπά βοηθητικά ρελέ.

- (3) 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.
- (4) 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.
- (5) 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 ανοξείδωτες βίδες που θα περιγράφουν το κάθε όργανο και κινητήρα και θα έχουν τον αντίστοιχο κωδικό τους.

1.3.2.8 Χωνευτοί και επίτοιχοι πίνακες μικρής ισχύος

Πίνακες μικρής ισχύος για διανομή \square 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 εξοπλισμένοι με τυποποιημένες ράγες DIN και/ή κατάλληλες μεταλλικές πλάκες για τη στήριξη του εξοπλισμού.

1.3.3 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 UNEI (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 βαφής

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.

1.3.4 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.

2. ΚΑΛΩΔΙΑ ΚΑΙ ΥΛΙΚΑ ΟΔΕΥΣΕΩΣ

2.1 Πεδίο Εφαρμογής – Ορισμοί

Η παρούσα Προδιαγραφή αναφέρεται στις κάθε είδους καλωδιώσεις (ισχυρών και ασθενών ρευμάτων) που πραγματοποιούνται στο έργο.

2.2 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 μανδυνών 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 τοποθέτησεως 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 εκκίνησης.
 - Ρύθμιση θερμικών στοιχείων των αυτόματων διακοπών.
 - Τοποθέτηση καλωδίων εναέρια, υπόγεια ή μέσα σε κανάλι.

2.2.1 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 σύμφωνη με το πρότυπο IEC 60502-2. Οι τύποι των καλωδίων θα είναι:

- Για το φωτισμό A05VV-U (μονόκλωνα) ή A05VV-R (πολύκλωνα), ονομαστικής τάσεως 300/500 V και κατασκευής κατά ΕΛΟΤ 563.
- Για τους κινητήρες του Η/Μ εξοπλισμού J1VV-U (μονόκλωνα) ή J1VV-R (πολύκλωνα), 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 $2,5 \text{ mm}^2$, ενώ τα καλώδια ισχύος για την τροφοδοσία των φωτιστικών σωμάτων ή οργάνων δύναται να έχουν ελάχιστη ονομαστική διατομή $1,5 \text{ mm}^2$. Η διατομή του ουδέτερου θα είναι σύμφωνη με το πρότυπο ΕΛΟΤ HD 384.

Κάθε καλώδιο ισχύος θα συνοδεύεται από αγωγό γείωσης 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 γείωσης, απαγορεύεται αυστηρά.

Τα καλώδια θα είναι συνεχή. Ενδιάμεση σύνδεση (μάτισμα) δεν επιτρέπεται.

Η τοποθέτηση των καλωδίων μέσα σε σωληνώσεις ή εναέρια κανάλια, θα είναι σύμφωνη 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 mm^2 αλλά θα είναι πολύκλωνοι από 6 mm^2 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	Κινητήρας που λειτουργεί στην	5%

	κινητήρων	ονομαστική ισχύ	
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.

2.2.2 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 $1,5 \text{ mm}^2$ 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 εγκατάστασης 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 κώ.

2.2.3 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 σύμφωνα 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 επικασιτερωμένου 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 σύμφωνα 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 επικασιτερωμένο 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 $21,98 \text{ dB/100 m}$ 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.

2.2.4 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 κατανεμητών στα τηλεφωνικά κέντρα θα χρησιμοποιείται καλώδιο τύπου S-Y(St)Y κατά VDE 0813 διαμέτρου αγωγών 0,6 mm.

(1) 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

(2) 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

2.3 Εκτέλεση εργασιών

2.3.1 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 αναγνωρίσεως 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 στροφέιο πρέπει να τοποθετούνται αμέσως στις προβλεπόμενες θέσεις αλλιώς πρέπει να στεγανώνονται αμέσως τα άκρα των.

Προκειμένου να κοπεί ένα τμήμα καλωδίου από το στροφέιο, το στροφέιο 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 στυπιοθλιπτου 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.

2.3.2 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:

- i. Ο αριθμός των καλωδίων ισχύος αυτοματισμού και ελέγχου, που θα τοποθετηθούν σε κάθε εσχάρα, περιλαμβανομένων και των μελλοντικών.
- ii. Αποφυγή περιοχών όπου θα γίνεται συντήρηση μηχανημάτων, σωλήνων κτλ. και περιοχών όπου προβλέπεται επέκταση των εγκαταστάσεων του έργου.
- iii. Αποφυγή περιττών διαδρομών.

- iv. Όδευση των εσχάρων σε μεγάλο ύψος με κατάλληλες καθόδους στις διάφορες καταναλώσεις.
- v. 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 επιφανείας του θα παραμένει κενό (εφεδρεία).

Τα καλώδια θα ασφαλίζονται 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 βραχιώνων 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.

2.3.3 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.

2.3.4 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 σωλήνων 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 σωληνώση. Κουτιά 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 σφικθεί 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 οπλισμένο 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 κάλυμματα 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 κατεύθυνσης 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 ζωυφίων.

Στις περιπτώσεις που η τροφοδότηση μιας κατανάλωσης απαιτεί μη σταθερή σύνδεση (κινητήρες κτλ), ο αγωγός θα προστατεύεται στο μεταξύ του πέρατος της σταθερής σωληνώσεως 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 σωληνώσεως, 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 σωληνώσεως. Απαγορεύεται η χρησιμοποίηση του εύκαμπτου χαλύβδινου αγωγού, ως στοιχείου γειώσεως.

2.3.5 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 όδευσης 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 διαστασιολογηθούν 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 αντισειδωτική βαφή μινιού.

Ολόκληρο το σύστημα των οχετών θα κατασκευαστεί στο εργοστάσιο και θα εγκατασταθεί στο έργο πριν από οποιαδήποτε εργασία τοποθέτησεως καλωδίων.

3. ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΛΕΓΧΟΥ

3.1 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).

3.2 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.

3.2.1 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).

3.2.2 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 ων 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 σύμφωνα 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.

3.2.3 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.

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.

Όλα τα προγράμματα θα είναι γραμμένα σε μη πτητικό μέσο (non volatile) 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 σύμφωνα με το IEC 1131 και θα υποστηρίζει τις παρακάτω εντολές:
 - Δυαδικές 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 σημάτων 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

3.3 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 κλέμμες). 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.

3.3.1 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 για τον συγκεκριμένο τύπο συσκευών και συστημάτων που θα εγκατασταθούν καθώς και όλο τον νέο Ηλεκτρομηχανολογικό εξοπλισμό που θα εγκατασταθεί στο ΚΛΧ. Επίσης υποχρεούται να παρέχει, απαντήσεις σε ερωτήματα για την επίλυση προβλημάτων όποτε κληθεί, καθώς και να παρέχει εκπαιδευτική υποστήριξη καθ' όλη τη διάρκεια της περιόδου εγγύησης - συντήρησης. Στις υποχρεώσεις του αναδόχου περιλαμβάνεται και η προσκόμιση όλων των εγχειριδίων χρήσης όλου του ηλεκτρονικού και ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού όπως και οι εγγυήσεις αυτών.

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 επιτρέπει την κανονική και ομαλή θέση σε λειτουργία και κλείσιμο του συστήματος, τη χειροκίνητη αρχειοθέτηση των αρχείων και αρχείων αποθήκευσης.

B. 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 εκπαιδευμένων και τις γενικότερες προτάσεις των εκπαιδευτικών.

3.3.2 Εκπαίδευση κατά τη Δοκιμαστική Λειτουργία

Κατά την τρίμηνη δοκιμαστική λειτουργία ο Ανάδοχος υποχρεούται να εκπαιδεύσει το προσωπικό που θα υποδειχθεί από τον Εργοδότη για τη λειτουργία του έργου.

Το σχέδιο εκπαίδευσης θα υποβληθεί από τον ανάδοχο 1 μήνα πριν την έναρξη της δοκιμαστικής λειτουργίας και θα είναι αντίστοιχο με αυτό που αναφέρθηκε στο παραπάνω εδάφιο.

ΧΑΛΚΙΔΑ 27/11/2020

ΟΙ ΣΥΝΤΑΞΑΝΤΕΣ

ΜΑΡΙΑ ΠΑΠΑΔΗΜΑ

ΑΝΑΣΤΑΣΙΟΣ ΚΟΥΤΣΑΥΛΗΣ ΔΗΜΗΤΡΗΣ ΦΟΥΝΤΑΣ

ΧΗΜ. ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ

ΜΗΧ. ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ

ΠΟΛ. ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ

ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ

Ο Δ/ΝΤΗΣ Τ.Υ./Δ.Ε.Υ.Α.Χ.

ΝΙΚΟΣ ΣΜΠΙΛΙΡΗΣ

ΗΛ. ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ



ΜΕΛΕΤΗ: 22/2020

**ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ: «ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΠΑΡΑΓΟΜΕΝΗΣ
ΙΛΥΟΣ
ΣΤΟ ΚΕΝΤΡΟ ΛΥΜΑΤΩΝ ΧΑΛΚΙΔΑΣ»**

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ VI : ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΠΡΟΣΦΟΡΑ

ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΠΡΟΣΦΟΡΑ

Για την προμήθεια, την εγκατάσταση και θέση σε λειτουργία του συνόλου του εξοπλισμού της σύμβασης σύμφωνα με τα απαιτούμενα στα Τεύχη Δημοπράτησης, και όπως αναλυτικά αναφέρεται στον παρακάτω πίνακα:

A/A	ΕΙΔΟΣ	Μ/Μ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ	ΤΙΜΗ
1	ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗΣ ΧΩΡΟΥ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗΣ	ΤΕΜ.	1	
2	ΜΟΝΑΔΑ ΞΗΡΑΝΣΗΣ	ΤΕΜ.	1	
3	ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΑ-ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΙ	ΤΕΜ.	1	
4	ΚΙΝΗΤΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ	ΤΕΜ.	1	
5	ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ (ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΪΚΟ)	ΤΕΜ.	1	
ΣΥΝΟΛΟ				
ΦΠΑ 24%				
ΓΕΝΙΚΟ ΣΥΝΟΛΟ				

Στις τιμές συμπεριλαμβάνονται:

- Η προμήθεια, εγκατάσταση και θέση σε λειτουργία όλων των στοιχείων του εξοπλισμού μετά των παρελκομένων, στο Κέντρο Λυμάτων Χαλκίδας, επί της Νησίδας Πασσά..
- Τα απαιτούμενα συμπληρωματικά δομικά έργα επί ή εντός των οποίων θα εγκατασταθεί ο εξοπλισμός.
- Η τρίμηνη δοκιμαστική λειτουργία του έργου μετά τη θέση σε λειτουργία του εξοπλισμού συμπεριλαμβανομένων των ελέγχων απόδοσης καθώς και της εκπαίδευσης του προσωπικού του Εργοδότη.

- Οποιοσδήποτε άλλες δαπάνες για προμήθεια υλικών ή εξοπλισμού, εργασία και παροχή υπηρεσίας, οι οποίες -έστω και αν δεν αναφέρονται στα τεύχη- είναι απαραίτητες για την πλήρη, έντεχνη και λειτουργική ολοκλήρωση του συνολικού αντικειμένου της σύμβασης

ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ Η ΠΑΡΑΚΑΤΩ ΤΙΜΗ ΜΕ ΦΠΑ

ΟΛΟΓΡΑΦΩΣ:

.....
..... ΕΥΡΩ

ΑΡΙΘΜΗΤΙΚΑ:ΕΥΡΩ

Ημερομηνία:/...../2021

Ο ΠΡΟΣΦΕΡΩΝ



ΜΕΛΕΤΗ: 22/2020

**ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ: «ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΠΑΡΑΓΟΜΕΝΗΣ ΙΛΥΟΣ
ΣΤΟ ΚΕΝΤΡΟ ΛΥΜΑΤΩΝ ΧΑΛΚΙΔΑΣ»**

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ VII : ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ

ΣΥΝΟΛΙΚΟΣ ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ

(ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΠΡΟΜΗΘΕΙΑΣ, ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΚΑΙ ΘΕΣΗΣ ΣΕ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ)

Α/Α	ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΑΝΑ ΜΟΝΑΔΑ	ΔΑΠΑΝΗ €
1	ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗΣ ΧΩΡΟΥ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗΣ	238.450,00 €
2	ΜΟΝΑΔΑ ΞΗΡΑΝΣΗΣ	1.656.550,00 €
3	ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΑ-ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΙ	190.000,00 €
4	ΚΙΝΗΤΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ	365.000,00 €
5	ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ (ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΪΚΟ)	130.000,00 €
	ΣΥΝΟΛΟ	2.580.000,00
	ΦΠΑ 24%	619.200,00
	ΣΥΝΟΛΟ ΜΕ ΦΠΑ	3.199.200,00

ΑΝΑΛΥΤΙΚΟΣ ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ

(ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΠΡΟΜΗΘΕΙΑΣ, ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΚΑΙ ΘΕΣΗΣ ΣΕ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ)

	A/A	Περιγραφή	Μ.Μ	Ποσοτητα	Τιμή Μονάδας (€)	Σύνολο (€)
1. ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗΣ ΧΩΡΟΥ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗΣ	1	Σύστημα διανομής ιλύος	τεμ.	1	20.000,00 €	238.450,00 €
	2	Διάταξη εισόδου	τεμ.	1	15.000,00 €	
	3	Ανεμιστήρες ανακυκλοφορίας αέρα προξήρανσης	τεμ.	1	35.000,00 €	
	4	Προκατασκευασμένο βιομηχανικό στεγάστρο	τεμ.	1	168.450,00 €	
2. ΜΟΝΑΔΑ ΞΗΡΑΝΣΗΣ	1	Μονάδα ξήρανσης (θάλαμοι ξήρανσης - εξοπλισμός)	τεμ.	1	1.370.000,00 €	1.656.550,00 €
	2	Μονάδα ξήρανσης - εφεδρικός εξοπλισμός	τεμ.	1	50.000,00 €	
	3	Μονάδα ξήρανσης- υποδομές έδρασης	τεμ.	1	236.550,00 €	
3. ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΑ - ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΙ	1	Ηλεκτρολογικά - αυτοματισμοί Χώρου αποθήκευσης	τεμ.	1	28.000,00 €	190.000,00 €
	2	Ηλεκτρολογικά - αυτοματισμοί Μονάδας ξήρανσης	τεμ.	1	22.000,00 €	
	3	Καλωδιώσεις ηλεκτρολογικής διασύνδεσης φωτοβολταϊκού σταθμού	τεμ.	1	60.000,00 €	
	4	Καλώδια - Εσχάρες - Συνδέσεις χώρου αποθήκευσης και μονάδας ξήρανσης	τεμ.	1	80.000,00 €	
4. ΚΙΝΗΤΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣ ΜΟΣ	1	Φορτωτής	τεμ.	1	175.000,00 €	365.000,00 €
	2	Φορτηγό με υπερκατασκευή τύπου γάντζου	τεμ.	1	190.000,00 €	
5. ΦΩΤΟΒΟ- ΛΤΑΪΚΟ	1	Φωτοβολταϊκός σταθμός	τεμ.	1	130.000,00 €	130.000,00 €
ΓΕΝΙΚΟ ΑΘΡΟΙΣΜΑ					2.580.000,00 €	

ΧΑΛΚΙΔΑ 27/11/2020

ΟΙ ΣΥΝΤΑΞΑΝΤΕΣ

ΜΑΡΙΑ ΠΑΠΑΔΗΜΑ

ΑΝΑΣΤΑΣΙΟΣ ΚΟΥΤΣΑΥΛΗΣ

ΔΗΜΗΤΡΗΣ ΦΟΥΝΤΑΣ

ΧΗΜ. ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ

ΜΗΧ. ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ

ΠΟΛ. ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ

ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ

Ο Δ/ΝΤΗΣ Τ.Υ./Δ.Ε.Υ.Α.Χ.

ΝΙΚΟΣ ΣΜΠΙΛΙΡΗΣ

ΗΛ. ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ