



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΑΤΤΙΚΗΣ
ΔΗΜΟΣ ΝΕΑΣ ΣΜΥΡΝΗΣ
Δ/ΝΣΗ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ

ΕΡΓΟ:

“ΕΠΕΜΒΑΣΕΙΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗΣ ΣΧΟΛΙΚΩΝ ΚΤΙΡΙΩΝ

ΔΗΜΟΥ ΝΕΑΣ ΣΜΥΡΝΗΣ ”

Αρ. Μελ.: 58/2020

ΚΤΙΡΙΟ: 1ο ΓΥΜΝΑΣΙΟ ΝΕΑΣ ΣΜΥΡΝΗΣ

1ο ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΣΧΟΛΕΙΟ ΝΕΑΣ ΣΜΥΡΝΗΣ

1ο ΛΥΚΕΙΟ ΝΕΑΣ ΣΜΥΡΝΗΣ

2ο ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΣΧΟΛΕΙΟ ΝΕΑΣ ΣΜΥΡΝΗΣ

ΤΕΧΝΙΚΗ ΕΚΘΕΣΗ – ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

Οι εργασίες που θα εκτελεστούν είναι οι παρακάτω:

Στο **παλαιό κτίριο του 1ου Δημοτικού Σχολείου Νέας Σμύρνης** θα πραγματοποιηθεί Θερμοϋγρομόνωση δώματος, Αντικατάσταση Λέβητα, Αντικατάσταση φωτιστικών σωμάτων φθορισμού με φωτιστικά σώματα LED, Εγκατάσταση Φ/Β Συστήματος, ισχύος 6kWp.

Στο **νέο κτίριο του 1ου Δημοτικού Σχολείου Νέας Σμύρνης** θα πραγματοποιηθεί Αντικατάσταση κουφωμάτων, Θερμομόνωση εξωτερικών τοίχων, Θερμοϋγρομόνωση δώματος, Αντικατάσταση Λέβητα, Αντικατάσταση φωτιστικών σωμάτων φθορισμού με φωτιστικά σώματα LED.

Στην Αίθουσα Πολλαπλών χρήσεων του 1ου Δημοτικού Σχολείου Νέας Σμύρνης θα πραγματοποιηθεί Αντικατάσταση Λέβητα, Αντικατάσταση πεπαλαιωμένων κλιματιστικών συσκευών διαιρουμένου τύπου, με νέες Inverter, Αντικατάσταση φωτιστικών σωμάτων φθορισμού με φωτιστικά σώματα LED.

Στο **1ο Γυμνάσιο Νέας Σμύρνης** θα πραγματοποιηθεί Αντικατάσταση κουφωμάτων, Θερμοϋγρομόνωση δωματίων, Αντικατάσταση δύο (2) Λεβήτων, Θερμομόνωση σωλήνων στο λεβητοστάσιο, Τοποθέτηση θερμοστατικών βαλβίδων στα θερμαντικά σώματα, Αντικατάσταση πεπαλαιωμένων κλιματιστικών συσκευών διαιρουμένου τύπου, με νέες Inverter, Αντικατάσταση φωτιστικών σωμάτων φθορισμού με φωτιστικά σώματα LED, Εγκατάσταση Φ/Β Συστήματος, ισχύος 6kWp.



Στο 1ο Λύκειο Νέας Σμύρνης θα πραγματοποιηθεί Αντικατάσταση κουφωμάτων, Θερμοϋγρομόνωση δώματος παλαιού κτιρίου, Αντικατάσταση δύο (2) Λεβήτων με ένα (1) Λέβητα, Θερμομόνωση σωλήνων στο λεβητοστάσιο, Αντικατάσταση πεπαλαιωμένων κλιματιστικών συσκευών διαιρουμένου τύπου, με νέες Inverter, Αντικατάσταση φωτιστικών σωμάτων φθορισμού με φωτιστικά σώματα LED, Εγκατάσταση Φ/Β Συστήματος, ισχύος 6kWp.

Στο 2ο Δημοτικό Σχολείο Νέας Σμύρνης θα πραγματοποιηθεί Αντικατάσταση κουφωμάτων, Θερμοϋγρομόνωση δώματος, Αντικατάσταση Λέβητα, Αντικατάσταση πεπαλαιωμένων κλιματιστικών συσκευών διαιρουμένου τύπου, με νέες Inverter, Αντικατάσταση φωτιστικών σωμάτων φθορισμού με φωτιστικά σώματα LED, Εγκατάσταση Φ/Β Συστήματος, ισχύος 6kWp.

Όλες οι παραπάνω εργασίες θα γίνουν σύμφωνα με τις υποδείξεις της Τεχνικής Υπηρεσίας και σε πλήρη συνεργασία με αυτήν.

Η ενδεικτική δαπάνη υπολογίζεται στο ποσό των 1.265.000,00 € συμπεριλαμβανομένου του ΦΠΑ 24% και βαρύνει τον Κ.Α. 64.7331.0004 προϋπολογισμό οικονομικών ετών 2021 και 2022. Η διαδικασία θα γίνει σύμφωνα με το Ν.4412/2016 «Δημόσιες Συμβάσεις Έργων, Προμηθειών και Υπηρεσιών (προσαρμογή στις οδηγίες 2014/24/ΕΕ και 2014/25/ΕΕ)», όπως τροποποιήθηκε και ισχύει και τον Κώδικα Δήμων και Κοινοτήτων (Ν.3463/06 άρθρο 209 παράγραφος 9).

ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ

Ο Προϊστάμενος Διεύθυνσης

ΣΥΝΤΑΧΘΗΚΕ

Αλέξανδρος Κωστούρος
Πολιτικός Μηχανικός ΕΜΠ





ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΑΤΤΙΚΗΣ
ΔΗΜΟΣ ΝΕΑΣ ΣΜΥΡΝΗΣ
Δ/ΝΣΗ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ

ΕΡΓΟ:

“ΕΠΕΜΒΑΣΕΙΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗΣ ΣΧΟΛΙΚΩΝ

Αρ. Μελ.: 58/2020

ΚΤΙΡΙΩΝ ΔΗΜΟΥ ΝΕΑΣ ΣΜΥΡΝΗΣ ”

ΚΤΙΡΙΟ: 1ο ΛΥΚΕΙΟ ΝΕΑΣ ΣΜΥΡΝΗΣ

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ



ΟΚΤΩΒΡΙΟΣ 2020



ΑΑ Ελ: 14903 - 1.0



ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

A. ΟΙΚΟΔΟΜΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ	2
1. ΓΕΝΙΚΑ.....	2
2. ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ.....	2
3. ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΤΙΡΙΟΥ	3
4. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΚΤΙΡΙΑΚΟΥ ΚΕΛΥΦΟΥΣ - ΟΙΚΟΔΟΜΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ 4	
4.1 ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΟΥΦΩΜΑΤΩΝ	5
4.2 ΘΕΡΜΟΪΓΡΟΜΟΝΩΣΗ ΔΩΜΑΤΟΣ.....	9
4.2.1 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΡΓΑΣΙΩΝ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΣΗΣ-ΥΓΡΟΜΟΝΩΣΗΣ ΔΩΜΑΤΟΣ	10
B. Η/Μ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ	12
1. ΓΕΝΙΚΑ.....	12
2. ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ.....	12
3. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΤΩΝ Η/Μ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ	16
3.1 ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΤΟΥ ΛΕΒΗΤΑ-ΚΑΥΣΤΗΡΑ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ ΚΑΙ ΒΕΛΤΙΩΣΕΙΣ ΣΤΟ ΛΕΒΗΤΟΣΤΑΣΙΟ	16
3.2 ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΠΕΠΑΛΑΙΩΜΕΝΩΝ ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΩΝ ΣΥΣΚΕΥΩΝ ΔΙΑΙΡΟΥΜΕΝΟΥ ΤΥΠΟΥ	17
3.3 ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΤΕΧΝΗΤΟΥ ΦΩΤΙΣΜΟΥ	18
3.4 ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΪΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ.....	18
3.4.1 ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΪΚΑ ΠΛΑΙΣΙΑ	19
3.4.2 ΑΝΤΙΣΤΡΟΦΕΑΣ ΙΣΧΥΟΣ (INVERTER)	20
3.4.3 ΚΑΛΩΔΙΩΣΕΙΣ – ΣΥΝΔΕΣΜΟΛΟΓΙΑ	21
3.4.4 ΑΝΤΙΚΕΡΑΥΝΙΚΕΣ ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ	21
3.4.5 ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΣΤΗΡΙΞΗΣ	22
3.4.6 ΣΥΝΔΕΣΗ ΜΕ ΤΟ ΔΙΚΤΥΟ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ	22
3.4.7 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ.....	22
3.4.8 ΠΑΡΑΓΟΜΕΝΗ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ.....	23



ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

Η παρούσα Τεχνική Περιγραφή αφορά στην ενεργειακή αναβάθμιση του κτιρίου του 1^{ου} Λυκείου Νέας Σμύρνης, στην οδό Αγίου Ανδρέου 2, στην Νέα Σμύρνη.

A. ΟΙΚΟΔΟΜΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ

1. ΓΕΝΙΚΑ

Οι δράσεις ενεργειακής αναβάθμισης του κελύφους του κτιρίου αφορούν στην αντικατάσταση κουφωμάτων και στη θερμοϋγραμόνωση του δώματος.

2. ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ

Για όλες τις κατηγορίες εργασιών θα εφαρμοστούν ή θα ληφθούν υπ' όψη, οι ισχύοντες Νόμοι, Οδηγίες, Προεδρικά Διατάγματα, Αποφάσεις και Εγκύκλιοι, όπως:

- Ν.4412/2016 (ΦΕΚ Α 147/8.8.2016) Δημόσιες Συμβάσεις Έργων, Προμηθειών και Υπηρεσιών (προσαρμογή στις Οδηγίες 2014/24/ΕΕ και 2014/25/ΕΕ)
- Οι ισχύουσες προδιαγραφές για τις κατηγορίες των εργασιών
- Η λοιπή ισχύουσα εγχώρια και κοινοτική νομοθεσία που αφορά τον τομέα των κτιριακών έργων εν γένει (Ευρωκώδικες, Κανονισμός Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίων (Κ.Εν.Α.Κ.), οδηγία 2010/31/ΕΕ)

Ειδικά για τις οικοδομικές εργασίες ισχύουν τα εξής:

- Πρότυπο ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-08-03-00: Κουφώματα αλουμινίου
- Πρότυπο ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-06-02-01: Θερμομόνωση δωματίων
- Πρότυπο ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-07-03-00: Επιστρώσεις με φυσικούς λίθους
- Ο Νέος Οικοδομικός Κανονισμός (ΦΕΚ 79/Α/9-4-2012)
- Ο Κτιριοδομικός Κανονισμός
- Ο Κανονισμός Πυροπροστασίας Κτιρίων
- Ο Κανονισμός Ηχοπροστασίας Κτιρίων
- «Οδηγίες Σχεδιασμού για Άτομα με Ειδικές Ανάγκες» του ΥΠΕΧΩΔΕ
- Οι Ευρωπαϊκοί Κανονισμοί και τα Πρότυπα που έχουν καταστεί υποχρεωτικά, καθώς και οι αντίστοιχες Ευρωπαϊκές Οδηγίες



- Ελληνικός Κανονισμός Ωπλισμένου Σκυροδέματος
- Ελληνικός Αντισεισμικός Κανονισμός
- Ο Νέος Κανονισμός Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίων (ΚΕΝΑΚ) Υπ. Απόφαση με Αριθμ. ΔΕΠΕΑ /οικ. 178581/ΦΕΚ 2367/Β'/12-7-2017

3. ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΤΙΡΙΟΥ

1ο ΛΥΚΕΙΟ ΝΕΑΣ ΣΜΥΡΝΗΣ

Έτος κατασκευής: 1955 (Προσθήκη 2004)

Επιφάνεια: 2197,02m²

Αριθμός ορόφων : 3

Θερμαινόμενη επιφάνεια: 2101,65 m²

Κλιματική Ζώνη: Β

Ακολουθούν ενδεικτικές φωτογραφίες από τις όψεις του κτιρίου:





4. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΚΤΙΡΙΑΚΟΥ ΚΕΛΥΦΟΥΣ - ΟΙΚΟΔΟΜΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ

Οι Θερμικές απώλειες / Ψυκτικό φορτίο του κτιρίου είναι μεγάλες (δώμα χωρίς επαρκή θερμομόνωση, παλαιά κουφώματα). Από τα μεγέθη των ενεργειακών καταναλώσεων, εντοπίζονται τα εξής "ευαίσθητα" σημεία (από ενεργειακή άποψη), του κτιρίου:

- Το κέλυφος του κτιρίου

Οι βελτιώσεις στο κέλυφος του κτιρίου έχουν ως σκοπό την μείωση των θερμικών απωλειών κατά τον χειμώνα και των θερμικών κερδών κατά το θέρος. Οι προτεινόμενες επεμβάσεις στο κέλυφος του κτιρίου είναι οι εξής:

- Αντικατάσταση κουφωμάτων
- Θερμοϋγρομόνωση δώματος



Στόχος των προτεινόμενων επεμβάσεων είναι να εξασφαλιστούν συνθήκες θερμικής άνεσης στον εσωτερικό χώρο, με σωστή συμπεριφορά του κτιρίου κατά την διάρκεια όλου του χρόνου, αλλά προφανώς κυρίως κατά την σχολική περίοδο, διασφαλίζοντας ταυτόχρονα την ορθολογική χρήση και την εξοικονόμηση της ενέργειας. Θα πρέπει λοιπόν κατά τη χειμερινή περίοδο να περιοριστούν οι θερμικές απώλειες του κτιρίου και να μεγιστοποιηθούν τα θερμικά ηλιακά κέρδη. Αντίστοιχα, το καλοκαίρι, θα πρέπει να ελαχιστοποιηθούν τα θερμικά κέρδη.

4.1 ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΟΥΦΩΜΑΤΩΝ

Οι υφιστάμενοι υαλοπίνακες και τα κακής ποιότητας, μη αεροστεγή, φθαρμένα / κακοσυντηρημένα πλαίσια (αλουμινίου) έχουν μεγάλο συντελεστή θερμοπερατότητας και ελλιπέστατη στεγανότητα, με αποτέλεσμα την μεγάλη απώλεια θερμότητας των χώρων. Η αντικατάστασή τους με πιστοποιημένα κουφώματα (αεροστεγή πλαίσια) και διπλούς υαλοπίνακες χαμηλού συντελεστή θερμοπερατότητας, αναμένεται να οδηγήσει σε σημαντική μείωση των θερμικών απωλειών καθώς και σε μείωση των απαιτούμενων ψυκτικών φορτίων για την ψύξη των κτιρίων κατά τους καλοκαιρινούς μήνες.

Οι υαλοπίνακες καταλαμβάνουν μεγάλο μέρος του εξωτερικού κελύφους των κτιρίων. Προτείνεται η τοποθέτηση πιστοποιημένων κατά EN14351-1 πλαισίων αλουμινίου με μηχανισμούς υψηλής αντοχής και ακρίβειας, με θερμοδιακοπή 24mm, με διπλό θερμομονωτικό υαλοπίνακα με ενδιάμεσο κενό 16mm, με πλήρωση Argon 90%, ο οποίος περιλαμβάνει εξωτερικό ενεργειακό υαλοπίνακα πάχους 5mm με εσωτερική επίστρωση χαμηλής εκπομπής (Low-e) και εσωτερικό υαλοπίνακα laminated 3+3mm με ενδιάμεση μεμβράνη PVB, με λάστιχα σφράγισης αρμών για μείωση της διείσδυσης αέρα. Η μείωση της ενεργειακής κατανάλωσης προκύπτει από την μείωση των απωλειών θερμοπερατότητας και την μείωση των απωλειών αερισμού (διείσδυση αέρα από τις χαραμάδες).

Ο συντελεστής θερμοπερατότητας του ανοίγματος U_w θα είναι $U_w \leq 2,3 \text{ W/m}^2 \text{ }^\circ\text{K}$, με τον αντίστοιχο συντελεστή θερμοπερατότητας των υαλοπινάκων U_g να είναι $U_g \leq 1,3 \text{ W/m}^2 \text{ }^\circ\text{K}$.

Τα νέα κουφώματα θα είναι συρόμενα ή ανοιγόμενα/ανακλινόμενα (κατά περίπτωση).



Τα προϊόντα (πλαίσια αλουμινίου, υαλοπίνακες) θα είναι κατασκευασμένα σύμφωνα με τον Κανονισμό 305/2011/ΕΕ για τα Δομικά προϊόντα (Construction Products Regulation – CRP) και θα διαθέτουν Σήμανση CE και Δήλωση Επιδόσεων, σύμφωνα με τα Πρότυπα ΕΛΟΤ EN 14351, ΕΛΟΤ EN 12 211, ΕΛΟΤ EN 1027, ΕΛΟΤ EN 1026, ΕΛΟΤ EN 12412.02 κλπ. Θα διαθέτουν Πιστοποίηση βαφής βάσει των Τεχνικών Προδιαγραφών QUALICOAT. Πιστοποίηση CE θα πρέπει να διαθέτει και ο κατασκευαστής – εγκαταστάτης των κουφωμάτων.

Είναι:

Πριν τις παρεμβάσεις:

$$U_w = 3,70 \text{ W/m}^2\text{K}, g = 0,54$$

Μετά τις παρεμβάσεις:

$$U_w = 2,30 \text{ W/m}^2\text{K}, g = 0,48$$

(Μείωση συντελεστή U κατά 37,84 %)

Ανάλογα με τον προσανατολισμό των ανοιγμάτων και το μέγεθος της επιφάνειάς τους, σημαντικότερη είναι η μείωση των θερμικών απωλειών και του θερμικού κέρδους και κατά συνέπεια του απαιτούμενου θερμικού ή ψυκτικού φορτίου (στους χώρους που κλιματίζονται).

Όλα τα κουφώματα θα κατασκευαστούν από αλουμίνιο ηλεκτροστατικής βαφής. Η ολοκληρωμένη κατασκευή ενός κουφώματος θα πρέπει να έχει τη σήμανση CE και να συνοδεύεται από τα αντίστοιχα πιστοποιητικά των δοκιμών που έχει υποστεί. Οι διατομές του αλουμινίου πρέπει να είναι λείες καθαρές χωρίς επιφανειακά και λοιπά ελαττώματα από τη διέλαση.

Ψευτόκασσες: Θα είναι από γαλβανισμένο χάλυβα σύμφωνα με τη μελέτη και τις απαιτήσεις του προμηθευτικού οίκου των διατομών αλουμινίου, από σιδηροσωλήνα ορθογωνικής διατομής (στράντζα), κατάλληλων διαστάσεων και πάχους με τις απαιτούμενες λάμες για τη στήριξη τους και με όλα τα μικροϋλικά αντίστοιχα. Οι ψευτόκασσες και οι λάμες στήριξης τους θα είναι γαλβανισμένες και μετά την τοποθέτησή τους θα καθαρίζονται και θα χρωματίζονται με δύο στρώσεις αντισκωριακού χρωμικού ψευδαργύρου.



Εξαρτήματα λειτουργίας: Όλα τα εξαρτήματα λειτουργίας, όπως πχ μηχανισμοί περιμετρικής στεγανοποίησης και μονής ή διπλής ενέργειας, οι χειρολαβές, οι μεντεσέδες, οι σύρτες, οι κλειδαριές (απλές ή ασφαλείας) κλπ θα είναι οι απαιτούμενες από τη μελέτη και του προμηθευτικού οίκου των κουφωμάτων. Όλα τα εξαρτήματα που θα χρησιμοποιηθούν για τη σύνδεση των διατομών μεταξύ τους θα είναι από αλουμίνιο κράματος 6005A F26, ώστε να αποφεύγονται τοπικά γαλβανικά στοιχεία που οδηγούν σε καταστρεπτικές διαβρώσεις, αλλά και για να εξασφαλίζονται οι κατάλληλες αντοχές. Όλα τα εξαρτήματα των κουφωμάτων θα υποστηρίζουν επαρκώς τον υαλοπίνακα και τα πλαίσια, τόσο κατά τη λειτουργία τους όσο και στην ανοικτή θέση, χωρίς να προκαλούνται παραμορφώσεις ή ζημιές κάτω από το καθορισμένο φορτίο ανέμου, ή θόρυβοι, όπως επίσης και θα ικανοποιούν όλες τις απαραίτητες απαιτήσεις ασφαλείας.

Στερεώσεις: Όλα τα μπουλόνια, βίδες και παξιμάδια που θα χρησιμοποιούνται για τη συναρμολόγηση και στερέωση του κουφώματος θα είναι επαρκούς αντοχής και για το σκοπό που χρησιμοποιούνται και θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα.

Τοποθέτηση υαλοπινάκων: Όλα τα κουφώματα θα κατασκευαστούν με τέτοιο τρόπο που να δέχονται τους προβλεπόμενους από τη μελέτη υαλοπίνακες και θα εξασφαλίζουν το απαιτούμενο ελεύθερο διάκενο προς αποφυγή θραύσης κάτω από την επίδραση των καιρικών μεταβολών.

Κάθε κούφωμα ή υαλοπέτασμα τόσο στα σχέδια κατασκευής όσο και στην κατασκευή του, θα φέρει την καθορισμένη σήμανση με ένα ξεχωριστό αριθμό.

Ηλεκτροστατική βαφή: Προηγείται προετοιμασία των διατομών η οποία αποτελείται από τον επιμελημένο καθαρισμό τους και το βερνίκωμα των εσωτερικών επιφανειών των διατομών (μη ορατών) με βερνίκι αλουμινίου, σε πάχος 6 μικρά. Ακολουθεί η χημική οξειδωση, ηλεκτροστατική κάλυψη των προς βαφή επιφανειών με πολυεστερική πούδρα, φύσιμα, πολυμερισμός και σκλήρυνση σε φούρνο θερμοκρασίας 200 °C. Το πάχος της επικάλυψης με πούδρα θα είναι 100μm έως 120μm. Οι διατομές αλουμινίου μετά την ηλεκτροστατική βαφή



θα παρουσιάζουν απόλυτη ομοιοχρωμία μεγάλη αντοχή σε υγρασία, στην αλμύρα, στα αλκάλια και στον ασβέστη.

Ελαστικά παρεμβύσματα στεγάνωσης: Τα ελαστικά παρεμβύσματα και αρμοπληρωτικά λάστιχα, για την ολοκλήρωση της στεγάνωσης, τόσο μεταξύ των διατομών αλουμινίου, όσο και για την προσαρμογή των υαλοπινάκων στο κούφωμα, θα είναι από ειδικής ποιότητας EPDM, που αντέχει από -20°C μέχρι +80°C.

Όλα τα κράματα θα έχουν το ίδιο φινίρισμα και θα προέρχονται από τον ίδιο εγκεκριμένο προμηθευτή.

Όλα τα ελατά τμήματα θα έχουν το κατάλληλο πάχος και αντοχή, όχι μόνο για να συμμορφώνονται με τις κατασκευαστικές απαιτήσεις, αλλά επίσης και για να αποφεύγονται κίνδυνοι παραμορφώσεων στις τελικές επιφάνειες. Το πάχος επίσης των ελατών τμημάτων θα είναι επαρκές για να εξασφαλίζεται η απόλυτη ακαμψία για τα μήκη που θα χρησιμοποιηθούν στην τελική εγκατάσταση.

Προστασία: Όλες οι εκτεθειμένες επιφάνειες θα προστατεύονται με αυτοκόλλητες (αλλά εύκολα αφαιρούμενες) ταινίες προτού ξεκινήσουν από το εργοστάσιο κατασκευής. Η προσκόλληση, η αντοχή στις καιρικές συνθήκες και τις τριβές και η ελαστικότητα της ταινίας θα είναι κατάλληλες για το σκοπό για τον οποίο θα χρησιμοποιηθούν. Οι αυτοκόλλητες ταινίες θα έχουν έντονα διαφορετικό χρώμα από αυτό της τελικής επιφάνειας των κουφωμάτων και κατασκευών.

Ανοχές: Κατά τον σχεδιασμό των συγκροτημάτων κουφωμάτων και υαλοπινάκων καθώς και όλων των εξαρτημάτων και στερεώσεων, θα ληφθούν υπόψη οι ανοχές της φέρουσας κατασκευής. Τα διάκενα μεταξύ κάσων και ψευτοκάσων θα έχουν πλάτος όσο απαιτείται για την τοποθέτηση στεγανωτικών κορδονέτων.

Στεγανοποιήσεις: Για την στεγανοποίηση των κατασκευών θα χρησιμοποιούνται αφ' ενός μεν πλαστικά κορδόνια μεταξύ κάσας και ψευτοκάσας, αφ' ετέρου ελαστικά συνθετικά παρεμβύσματα από NEOPREN που να αντέχουν στη γήρανση στα σημεία επαφής των κινητών τμημάτων. Τα κρύσταλλα στεγανοποιούνται πάντοτε με σιλικονούχες μαστίχες και



τοποθετούνται με παρεμβύσματα ΝΕΟΠΡΕΝ διατομής Π. Όλα τα κενά που δημιουργούνται μεταξύ στοιχείων αλουμινίου και λοιπών κατασκευαστικών στοιχείων του κτιρίου ή ψευτόκασσας και στοιχείων καραγιαπιού θα γεμίζονται με μαστίχα σιλικόνης, αφού προηγουμένα παρεμβληθεί ασφαλικό κορδόνι.

Στις υποχρεώσεις του Αναδόχου περιλαμβάνεται η αποξήλωση και η επανατοποθέτηση των κιγκλιδωμάτων των κουφωμάτων του Σχολείου.

Ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να ζητήσει από την Υπηρεσία πριν την κατασκευή των κουφωμάτων το ακριβές χρώμα με βάση το χρωματολόγιο που θα έχει προσκομίσει σε αυτήν. Κατά τις αποθηκεύσεις ή εναποθέσεις οι κατασκευές δεν θα παρουσιάσουν την οποιαδήποτε παραμόρφωση, με υποχρέωση του Αναδόχου στην αντίθετη περίπτωση να απομακρύνει από το εργοτάξιο τις παραμορφωμένες κατασκευές. Όλες οι εκτεθειμένες επιφάνειες θα προστατεύονται με αυτοκόλλητες (αλλά εύκολα αφαιρούμενες) ταινίες προτού ξεκινήσουν από το εργοστάσιο κατασκευής. Η προσκόλληση, η αντοχή στις καιρικές συνθήκες και τις τριβές και η ελαστικότητα της ταινίας θα είναι κατάλληλες για το σκοπό για τον οποίο θα χρησιμοποιηθούν. Οι αυτοκόλλητες ταινίες θα έχουν έντονα διαφορετικό χρώμα από αυτό της τελικής επιφάνειας των κουφωμάτων και κατασκευών.

Ο Ανάδοχος θα δηλώσει τη χρονική περίοδο που όλες οι κατασκευές κουφωμάτων συμπεριλαμβανομένων και των επί μέρους εξαρτημάτων δεν θα απαιτήσουν συντήρηση. Κατά τη περίοδο αυτή, της μη ανάγκης συντήρησης, οι κατασκευές και τα επί μέρους εξαρτήματα θα είναι σύμφωνα με τις απαιτήσεις προδιαγραφών.

Πριν ολοκληρωθούν οι κατασκευές, ο Ανάδοχος θα ετοιμάσει και θα υποβάλλει στην Επίβλεψη ένα πλήρες Εγχειρίδιο Συντηρήσεως για τη χρήση του Εργοδότη.

Η συνολική επιφάνεια των προς αντικατάσταση κουφωμάτων των κτιρίων είναι **410,00 m²**.

4.2 ΘΕΡΜΟΪΓΡΟΜΟΝΩΣΗ ΔΩΜΑΤΟΣ

Το δώμα του σχολικού συγκροτήματος δεν είναι επαρκώς θερμομονωμένο.

Προβλέπεται η κατασκευή πλήρους θερμοϋγρομόνωσης. Το πάχος του θερμομονωτικού υλικού (εξηλασμένη πολυστερίνη, με $\lambda \leq 0,033 \text{ W/m}^\circ\text{k}$) θα είναι **7cm**.



Ο δείκτης που αντικατοπτρίζει την θερμομονωτική επάρκεια των δομικών στοιχείων είναι ο συντελεστής θερμοπερατότητάς τους. Συγκεκριμένα, το δώμα έχει συντελεστή θερμοπερατότητας $U = 3,05 \text{ W/m}^{20}\text{K}$ γεγονός το οποίο οδηγεί σε σχετικά μεγάλες θερμικές απώλειες και μεγάλη κατανάλωση ενέργειας για την θέρμανση του κτιρίου. Με την προσθήκη θερμομόνωσης στο δώμα του κτιρίου, προβλέπεται ότι ο συντελεστής θερμοπερατότητας θα μειωθεί, στα $0,40 \text{ W/m}^{20}\text{K}$ η οποία και είναι λίαν ικανοποιητική τιμή (μείωση κατά **86,88%**). Ιδιαίτερη προσοχή θα δοθεί στις περιοχές των αρμών διαστολής και στα σημεία των υδρορροών.

Η συνολική επιφάνεια στην οποία θα κατασκευαστεί πλήρης θερμοϋγρομόνωση, ανέρχεται σε **480,00 m²**.

4.2.1 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΡΓΑΣΙΩΝ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΣΗΣ-ΥΓΡΟΜΟΝΩΣΗΣ ΔΩΜΑΤΟΣ

Η θερμομόνωση θα εφαρμοστεί επί της υφιστάμενης τελικής επιφάνειας και περιλαμβάνει τις εξής εργασίες και υλικά:

- Αποξήλωση της υφιστάμενης μόνωσης-επικάλυψης του δώματος και μεταφορά των υλικών σε κατάλληλο χώρο απόθεσης.
- Καθαρισμός της επιφανείας πλάκας και εξομάλυνση της (απόξεση προεξεχόντων σκύρων, γέμισμα με τσιμεντοκονίαμα μικροκοιλοτήτων κλπ).
- Επάλειψη με δύο στρώσεις ελαστομερούς γαλακτώματος, ενδεικτικού τύπου π.χ. ΕΣΧΑΚΟΤ Νο 6-S ή BITUPLAST. Η πρώτη στρώση αραιωμένη 3/1 (αστάρωμα). Η δεύτερη στρώση σε αναλογία 10/1 μέρη νερού, μετά παρέλευση 24 ωρών.
- Ακολουθεί διάστρωση πλακών εξηλασμένης πολυστερίνης, πάχους 7 εκ., με μέγιστο συντελεστή αγωγιμότητας $\lambda \leq 0,033 \text{ W/m}^{\circ}\text{K}$, ώστε να επιτυγχάνεται ο απαιτούμενος από τον ΚΕΝΑΚ συντελεστής θερμοπερατότητας.
- Πάνω από το μονωτικό υλικό θα τοποθετηθεί για προστασία φύλλο πολυαιθυλαινίου.
- Διάστρωση στρώματος ρύσεων, ελάχιστου πάχους μεγαλύτερου ίσου με πέντε (5) cm από κυψελωτό κονιόδεμα περλιτομπετόν ή αφρομπετόν σε δύο (2) στρώσεις. Η πρώτη στρώση των 400 kg τσιμέντου ανά m³ μίγματος διαστρώνεται στα δύο τρίτα (2/3) του συνολικού ύψους με κλίση 2%-1,5%. Η δεύτερη στρώση του κυψελωτού κονιοδέματος



ρύσεων, διαστρώνεται στο υπόλοιπο 1/3 του συνολικού ύψους του στρώματος ρύσεων. Η δεύτερη στρώση του περλιτομπετόν ή αφρομπετόν ρύσεων διαστρώνεται μετά παρέλευση τουλάχιστον 48 ωρών από την πρώτη στρώση και αφού διαβραχεί κανονικά η επιφάνεια του, αφήνεται να στεγνώσει καλά.

- Κατασκευή λουκιών τσιμεντοκονίας των 450 kg πάχους 2 cm τσιμέντου ανά m³ μίγματος, με χονδρόκοκη άμμο στην αρχή και άμμο θαλάσσης τελικά και προσθήκη στεγανοποιητικού μάζας 1/10, επί του αφρομπετόν. Τα λούκια κατασκευάζονται περιμετρικά και κατά μήκος όλων των κατακόρυφων στοιχείων του δώματος. Πλάτος και ύψος λουκιών τουλάχιστον 10 cm και ακτίνα καμπυλότητας, περίπου 5 cm. Τα λούκια διακόπτονται κατά το μήκος τους, ανά 8 m με αρμούς, πλάτους 2 cm σ' όλο το πάχος τους. Οι αρμοί σφραγίζονται με ειδική ασφαλική μαστίχη, αφού προηγουμένως έχουν καθαριστεί πολύ επιμελημένα. Επάλειψη του αφρομπετόν με ασφαλικό βερνίκι, προδιαγραφών ASTM D-41, ενδεικτικού τύπου ESXALAC 50-S, σαν αστάρωμα της ασφαλτόκολλας. Διάστρωση ασφαλτόκολλας από θερμή οξειδωμένη άσφαλο, προδιαγραφών ASTM D-312 τύπου 85/25.
- Διάστρωση διάτρητου ασφαλτωμένου χάρτη (PAPIER PERFORE) επί της ασφαλτόκολλας. Επικάλυψη λωρίδων χάρτη κατά 5-10 cm. Οπές διαμέτρου 18-20 mm, σε κάρναβο ανά 12cm.
- Διάστρωση ασφαλικής μεμβράνης στεγανότητας ενδεικτικού τύπου ESHADIEN SP που αποτελείται από ειδικό ελαστομερές ενισχυμένο ασφαλτόπανο των 6.00 kg/m², πάχους min 3 mm οπλισμένο με σταυρωτό πολυεστερικό ύφασμα.
- Η πιο πάνω μεμβράνη γυρίζει στα στηθαία και γενικά στις κατακόρυφες επιφάνειες ανέρχεται κατά 20 έως 30 εκ. στερεούμενη μηχανικά με ανοξειδωτη λάμα (πάχους 1,5mm), βίδες και βύσματα. Η λάμα σφραγίζεται με ελαστομερή μαστίχη πολυουρεθανικής βάσης τύπου SIKAFLEX 221. Το ασφαλτόπανο στις κατακόρυφες επιφάνειες είναι με έγχρωμες ψηφίδες.
- Επίστρωση της τελικής επιφάνειας με τσιμεντόπλακες δια τσιμεντοκονιάματος των 350kg τσιμέντου. Οι πλάκες τελικής επιφάνειας έχουν πατούρα περιμετρικά που επιτρέπει στην σύνδεση τους, αφήνοντας παράλληλα αρμούς για την ελεύθερη



διακίνηση υδρατμών και νερών της βροχής, ενώ δυσκολεύει την ανάρπαση από τον αέρα. Οι πλάκες συνοδεύονται από πιστοποιητικό ποιοτικού ελέγχου και εγγύηση της εταιρείας.

- Σε σημεία χωρίς ή με χαμηλό περιμετρικό τοιχείο στο δώμα, θα πρέπει να κατασκευαστεί περιμετρικό τοιχείο (οπτοπλινθοδομή με επικάλυψη), ώστε να εγκιβωτιστεί η θερμοϋγρομόνωση του δώματος.

Σε περίπτωση ατελειών ή κακοτεχνιών η Υπηρεσία επιβάλλει στον Ανάδοχο την επιδιόρθωση τους.

Μετά το πέρας των εργασιών θερμομόνωσης και πριν από την αρχή των επόμενων εργασιών, η κατασκευή επανελέγχεται από την Υπηρεσία ή/και τον Ανάδοχο. Οποιαδήποτε κακοτεχνία διαπιστωθεί επιδιορθώνεται από τον Ανάδοχο χωρίς συμπληρωματική αμοιβή.

B. Η/Μ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ

1. ΓΕΝΙΚΑ

Οι δράσεις ενεργειακής αναβάθμισης των Η/Μ εγκαταστάσεων αφορούν στην αντικατάσταση των Λεβήτων κεντρικής θέρμανσης και στις αναγκαίες επεμβάσεις βελτίωσης του λεβητοστασίου , στην αντικατάσταση κλιματιστικών συσκευών διαιρουμένου τύπου , στην αντικατάσταση των υφιστάμενων φωτιστικών σωμάτων φθορισμού και στην εγκατάσταση Φωτοβολταϊκού Συστήματος (Net Metering).

2. ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ

Για όλες τις κατηγορίες εργασιών θα εφαρμοστούν ή θα ληφθούν υπ' όψη, οι ισχύοντες Νόμοι, Οδηγίες, Προεδρικά Διατάγματα, Αποφάσεις και Εγκύκλιοι, όπως:

- Ν.4412/2016 (ΦΕΚ 147/Α'/8.8.2016) Δημόσιες Συμβάσεις Έργων, Προμηθειών και Υπηρεσιών (προσαρμογή στις Οδηγίες 2014/24/ΕΕ και 2014/25/ΕΕ)
- Οι ισχύουσες προδιαγραφές για τις κατηγορίες των εργασιών



- Η λουπή ισχύουσα εγχώρια και κοινοτική νομοθεσία που αφορά τον τομέα των κτιριακών έργων εν γένει (Ευρωκώδικες, Κανονισμός Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίων (Κ.Εν.Α.Κ.), οδηγία 2010/31/ΕΕ)

Ειδικά για τις Η/Μ εργασίες ισχύουν τα εξής:

- **«Ενεργειακή Απόδοση Κτιρίων – Εναρμόνιση με την Οδηγία 2010/31/ΕΕ» (Ν.4122/2013-ΦΕΚ 42/Α/19-2-2013)**
- **Ο Ν.4342/2015 (ΦΕΚ 143/Α'/9-11-2015) «Ενσωμάτωση στο Ελληνικό Δίκαιο της Οδηγίας 2027/12/ΕΕ)**
- **Ο Νέος Κανονισμός Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίων (ΚΕΝΑΚ) Υπ. Απόφαση με Αριθμ. ΔΕΠΕΑ /οικ. 178581/ΦΕΚ 2367/Β'/12-7-2017**
- **Υ.Α. Αριθμ. ΔΕΠΕΑ/οικ. 182365/17/17-10-2017 «Έγκριση και εφαρμογή των Τεχνικών Οδηγιών ΤΕΕ για την Ενεργειακή Απόδοση Κτιρίων» (ΦΕΚ 4003/Β'/17-11-2017)**
- **ISO 50001:2011 για τα Συστήματα Ενεργειακής Διαχείρισης**
- Οι Τεχνικές Οδηγίες Τ.Ε.Ε. (ΤΟΤΕΕ) που εγκρίθηκαν από το Υπουργείο Περιβάλλοντος Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής με την Αριθ.Απόφαση και τίθενται σε υποχρεωτική εφαρμογή ως εξής:
 - Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017: «Αναλυτικές Εθνικές Προδιαγραφές παραμέτρων για τον υπολογισμό τα ενεργειακής απόδοσης κτηρίων και την έκδοση πιστοποιητικού ενεργειακής απόδοσης»
 - Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-2/2017: «Θερμοφυσικές ιδιότητες δομικών υλικών και έλεγχος τα θερμομονωτικής επάρκειας των κτηρίων»
 - Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-3/2010: «Κλιματικά δεδομένα ελληνικών πόλεων»
 - Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-4/2017 «Οδηγίες και έντυπα ενεργειακών επιθεωρήσεων κτιρίων, λεβήτων και εγκαταστάσεων θέρμανσης και εγκαταστάσεων κλιματισμού»
- ΤΟΤΕΕ 20701-5/2017 «Συμπαράγωγή Ηλεκτρισμού, Θερμότητας και Ψύξης: Εγκαταστάσεις σε Κτήρια».
- Εγκύκλιος Υ.Π.Ε.Κ.Α. 1603/4-10-2010: Διευκρινίσεις για την εφαρμογή του Κανονισμού Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίων (ΚΕΝΑΚ)
- Εγκύκλιος Υ.Π.Ε.Κ.Α. 2279/22-12-2010: Δεύτερη εγκύκλιος εφαρμογής του Κανονισμού Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίων (ΚΕΝΑΚ)
- Το Π.Δ. 100/2010 «Ενεργειακοί Επιθεωρητές Κτιρίων, Λεβήτων και Εγκαταστάσεων Θέρμανσης και Εγκαταστάσεων Κλιματισμού».
- Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 2421/86: ΜΕΡΟΣ 1: ΔΙΚΤΥΑ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΖΕΣΤΟΥ ΝΕΡΟΥ



- Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 2421/86: ΜΕΡΟΣ 2: ΛΕΒΗΤΟΣΤΑΣΙΑ
- Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 2423/86: ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΣ
- Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 2425/86: ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΦΟΡΤΙΩΝ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ
- Πρότυπο ΕΤΕΠ 1501-04-01-01-00: Χαλυβδοσωλήνας μαύρος με ραφή
- Πρότυπο ΕΤΕΠ 1501-04-01-02-00: Χαλυβδοσωλήνας μαύρος χωρίς ραφή
- Πρότυπο ΕΤΕΠ 1501-04-01-05-00: Γαλβανισμένος χαλυβδοσωλήνας με ραφή
- Πρότυπο ΕΤΕΠ 1501-04-01-06-00: Γαλβανισμένος χαλυβδοσωλήνας χωρίς ραφή
- Πρότυπο ΕΤΕΠ 1501-04-07-02-02: Μόνωση αεραγωγών με αφρώδη ελαστομερή υλικά (κλειστή κυτταρική δομή)
- Πρότυπο ΕΤΕΠ 1501-04-20-01-03: Σχάρες καλωδίων
- Πρότυπο ΕΤΕΠ 1501-04-20-02-01: Καλώδια (ΝΥΑ, ΝΥΑΦ, ΝΥΜ, ΝΥΥ, ΝΥΛΗΥ, ΝΥΜΗΥ, ΝΥΣΥ)
- ASHRAE Handbooks Refrigeration, Fundamentals, HVAC Systems and Equipment, Application
- ASHRAE STANDARD Ventilation for Acceptable Indoor Air Quality.
- Carrier Handbook of Air Conditioning System Design
- ASHRAE GRP 158: Cooling and Heating load calculation manual.
- DIN 18232 Parts 1, 2 and 3 Smoke and heat control installation.
- SMACNA (Sheet metal and air conditioning contractors National Association)
- Για όσα θέματα δεν αναφέρονται στα πιο πάνω χρησιμοποιούνται οι υποδείξεις των Διεθνών Κανονισμών ASHRAE, DIN, VDI, NFPA, IEC, κ.λ.π.
- ΕΛΟΤ HD 384: Απαιτήσεις ηλεκτρικών εγκαταστάσεων
- ΕΛΟΤ EN 13201/2004 (Φωτισμός αστικού περιβάλλοντος)
- ΕΛΟΤ HD 637 S1: Εγκαταστάσεις ισχύος με ονομαστική τάση πάνω από 1kV εναλλασσόμενου ρεύματος
- ΕΛΟΤ EN 12464.01: Φως και φωτισμός - Φωτισμός χώρων εργασίας - Μέρος 1: Εσωτερικοί χώροι εργασίας
- ΕΛΟΤ EN 12464.02: Φως και φωτισμός - Φωτισμός χώρων εργασίας - Μέρος 2: Εξωτερικοί χώροι εργασίας
- Κανονισμοί ΔΕΗ σχετικά με τους καταναλωτές μέσης και χαμηλής τάσης
- Αμερικάνικος κανονισμός NFPA 70: National Electrical Code
- Για όσα θέματα δεν αναφέρονται στα πιο πάνω θα χρησιμοποιηθούν υποδείξεις των Διεθνών Κανονισμών DIN, VDE, IEC, κ.λ.π.



Ακολουθούν ενδεικτικές φωτογραφίες εκ των κυρίων Η/Μ εγκαταστάσεων του κτιρίου:



3. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΤΩΝ Η/Μ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ

Από την περιγραφή των Η/Μ εγκαταστάσεων καθώς και από τα μεγέθη των ενεργειακών καταναλώσεων εντοπίζονται τα εξής "ευαίσθητα" σημεία (από ενεργειακή άποψη), του κτιρίου:

- Ο εξοπλισμός της εγκατάστασης της Κεντρικής Θέρμανσης είναι πεπαλαιωμένος και χαμηλής ενεργειακής απόδοσης.
- Η ψύξη των χώρων γίνεται με πλήθος κλιματιστικών συσκευών διαιρουμένου τύπου, με χαμηλό Συντελεστή Απόδοσης (COP, EER)
- Τα φωτιστικά σώματα είναι παλαιάς τεχνολογίας.

Εκ των ανωτέρω και λαμβάνοντας υπ' όψη το στόχο της ενεργειακής αναβάθμισης του κτιρίου, καθορίζονται ως ακολούθως οι προτεραιότητες ενεργειακής αναβάθμισης του κτιρίου:

- **Αντικατάσταση των Λεβήτων κεντρικής θέρμανσης**
- **Αντικατάσταση κλιματιστικών συσκευών διαιρουμένου τύπου**
- **Αντικατάσταση φωτιστικών σωμάτων φθορισμού**
- **Εγκατάσταση Φωτοβολταϊκού συστήματος**

3.1 ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΤΟΥ ΛΕΒΗΤΑ-ΚΑΥΣΤΗΡΑ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ ΚΑΙ ΒΕΛΤΙΩΣΕΙΣ ΣΤΟ ΛΕΒΗΤΟΣΤΑΣΙΟ

Η κατάσταση στην οποία βρίσκεται ο εξοπλισμός των συστημάτων κεντρικής θέρμανσης αποτελεί μια από τις βασικότερες αιτίες μείωσης του βαθμού απόδοσης των εγκαταστάσεων. Παλιοί αλλά καλοσυντηρημένοι λέβητες και καυστήρες αποδίδουν το ίδιο ή και καλύτερα από νεότερους, αρρυθμιστους και ασυντήρητους. Ο αποδεδειγμένα χαμηλός βαθμός απόδοσης ενός συστήματος το οποίο δεν επιδέχεται επισκευής, αναγκαστικά οδηγεί στη λύση της αντικατάστασής του.

Το συνολικό κόστος αντικατάστασης πεπαλαιωμένων λεβήτων και καυστήρων είναι συγκρίσιμο με το κόστος συντήρησης και λειτουργίας ενός πεπαλαιωμένου συστήματος.

Οι δύο (2) υφιστάμενοι λέβητες είναι χαλύβδινοι, πεπαλαιωμένοι, ισχύος **183.500 Kcal/h** και **113.000 Kcal/h** αντίστοιχα, και λειτουργούν με χαμηλό ολικό βαθμό απόδοσης.

Εγκαθίσταται ένας νέος λέβητας Συμπύκνωσης ισχύος **325,58 kW** (280.000 kcal/h), με ενσωματωμένο καυστήρα φυσικού αερίου, υψηλής απόδοσης, ο οποίος θα ικανοποιεί τις



απαιτήσεις οικολογικού σχεδιασμού για θερμαντήρες χώρου του Κανονισμού 813/2013/ΕΕ, καθώς και τις απαιτήσεις του Κανονισμού Ενεργειακής Επισήμανσης 811/2013/ΕΕ και θα διαθέτει σήμανση συμμόρφωσης "CE".

Ο Λέβητας θα φέρει Πίνακα Ελέγχου, ο οποίος θα περιλαμβάνει ηλεκτρονικά προγραμματισμένη ρύθμιση της θερμοκρασίας προσαγωγής του νερού του Λέβητα με ενεργοποίηση της λειτουργίας του καυστήρα σύμφωνα με την εξωτερική θερμοκρασία και σε σχέση με την εσωτερική θερμοκρασία (αντιστάθμιση). Περιλαμβάνεται ο αισθητήρας εξωτερικής θερμοκρασίας και το σχετικό καλώδιο σύνδεσης.

Βεβαίως, για τον νέο Λέβητα θα πρέπει να γίνουν οι απαραίτητες ρυθμίσεις και να συμπληρωθεί το σχετικό Φύλλο Ελέγχου Καύσης. Από τις μετρήσεις των καυσαερίων θα πρέπει να προκύψουν οι βέλτιστες τιμές για την θερμοκρασία καυσαερίων (T_G), το ποσοστό CO_2 , την περίσσεια αέρα (λ) και τον βαθμό απόδοσης καύσης (η_k).

Προβλέπεται η τροποποίηση των υφιστάμενων σωληνώσεων του Λεβητοστασίου, ώστε να συνδεθεί οι νέος Λέβητας, η αντικατάσταση καπναγωγού με καπναγωγό από PP-H, η θερμομόνωση σωλήνων στο Λεβητοστάσιο, η τοποθέτηση Κλειστού Δοχείου Διαστολής 200lit, η τοποθέτηση Ηλεκτρονικού Θερμοστάτη χώρου, Κιτ αδρανοποίησης συμπυκνωμάτων, Μαγνητικό φίλτρο, ηλεκτρικός πίνακας και αποξηλώσεις-μεταφορές.

Εντός της υφιστάμενης καπνοδόχου τοποθετείται καπνοδόχος από πολυπροπυλένιο (PP-H), ύψους 13 m. Ο καπναγωγός και η καπνοδόχος θα είναι από ομοπολυμερές πολυπροπυλένιο (PP-H), κατά το Πρότυπο EN 14471.

3.2 ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΠΕΠΑΛΑΙΩΜΕΝΩΝ ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΩΝ ΣΥΣΚΕΥΩΝ ΔΙΑΙΡΟΥΜΕΝΟΥ ΤΥΠΟΥ

Προτείνεται η αντικατάσταση τεσσάρων (4) πεπαλαιωμένων κλιματιστικών συσκευών ψυκτικής ισχύος 9.000 btu/h και μίας (1) συσκευής ψυκτικής ισχύος 24.000 btu/h, με νέες κλιματιστικές συσκευές ίδιας ισχύος και υψηλής απόδοσης. Οι υφιστάμενες συσκευές είναι παλαιάς τεχνολογίας, λειτουργούν με ψυκτικό μέσο R22 και έχουν συντελεστή απόδοσης $EER \cong 2,20 - 3,00$. Οι νέες κλιματιστικές συσκευές θα είναι τεχνολογίας Inverter, ενεργειακής κλάσης τουλάχιστον A++, υψηλού εποχικού συντελεστή απόδοσης SEER τουλάχιστον 4,2 (ESEER τουλάχιστον 7,00), SCOP τουλάχιστον 4,00 και θα λειτουργούν με οικολογικό ψυκτικό μέσο.



3.3 ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΤΕΧΝΗΤΟΥ ΦΩΤΙΣΜΟΥ

Τα υφιστάμενα φωτιστικά σώματα/λαμπτήρες φθορισμού είναι πεπαλαιωμένα, συμβατικής τεχνολογίας, με αποτέλεσμα την υψηλή κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας και το μη ικανοποιητικό επίπεδο φωτισμού των χώρων. Βασικός στόχος των επεμβάσεων εξοικονόμησης ενέργειας στις εγκαταστάσεις του φωτισμού είναι η αποτελεσματική μείωση της κατανάλωσης ενέργειας χωρίς επιπτώσεις στην ποιότητα του φωτισμού και την οπτική άνεση των χρηστών των κτιρίων. Οι ηλεκτρικοί λαμπτήρες λόγω της ανάγκης φωτισμού των χώρων αρκετές ώρες την ημέρα καταναλίσκουν σημαντικά ποσά ηλεκτρικής ενέργειας. Επισημαίνεται ότι στον κύκλο ζωής ενός κτιρίου το κόστος εγκατάστασης των συστημάτων φωτισμού αποτελεί το **3%** του συνολικού κόστους της εγκατάστασης φωτισμού και της λειτουργίας της, ενώ το κόστος της καταναλισκόμενης ενέργειας αποτελεί το **86%** και επομένως επιβάλλεται η εφαρμογή τεχνολογιών εξοικονόμησης ενέργειας στην εγκατάσταση φωτισμού του κτιρίου.

Προβλέπεται η αντικατάσταση των φωτιστικών σωμάτων φθορισμού με νέα φωτιστικά σώματα υψηλής απόδοσης τεχνολογίας LED, τα οποία επιλέγονται βάσει φωτοτεχνικής μελέτης για κάθε χώρο. Θα αποξηλωθούν συνολικά 240 φωτιστικά σώματα.

Αναλυτικότερα, προβλέπεται η εγκατάσταση των εξής τύπων φωτιστικών σωμάτων LED:

- α) Φωτιστικό σώμα LED οροφής, διαστάσεων 120x30cm, θερμού φωτός, με χαμηλό δείκτη θάμβωσης.**
- β) Φωτιστικό σώμα LED, οροφής, διαστάσεων 60x60cm, θερμού φωτός, με χαμηλό δείκτη θάμβωσης.**

Τα φωτιστικά σώματα θα είναι υψηλής απόδοσης (τουλάχιστον 120 Lm/W στην έξοδο) και μέσης ωφέλιμης διάρκειας ζωής τουλάχιστον 50.000h (L80B20). Η ένταση του φωτός στην επιφάνεια εργασίας θα είναι τουλάχιστον 300Lux.

3.4 ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΪΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ

Προτείνεται η τοποθέτηση Φωτοβολταϊκού Συστήματος (με συμψηφισμό ενέργειας – Net metering). Η μέγιστη ονομαστική ισχύς κάθε Φωτοβολταϊκού πλαισίου θα είναι **400 Wp**, το πλήθος των πλαισίων θα είναι **25 τεμ.** και κατά συνέπεια η ισχύς του Φωτοβολταϊκού Συστήματος θα είναι **10,00kWp**. Η τεχνολογία Φωτοβολταϊκών γεννητριών που θα



χρησιμοποιηθεί είναι μονοκρυσταλλικού πυριτίου, με ονομαστική απόδοση Φ/Β πλαισίου τουλάχιστον **19,88%**.

3.4.1 ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΪΚΑ ΠΛΑΙΣΙΑ

Για τον σχεδιασμό του συστήματος επελέγησαν ενδεικτικά, Φωτοβολταϊκά πλαίσια της Εταιρείας **JINKO** τύπος **JKM 400M**. Θα εγκατασταθούν **25 Φωτοβολταϊκά πλαίσια ισχύος 400Wp** (+0 έως +3% ανοχή) έκαστο. Τα Φωτοβολταϊκά στοιχεία κρυσταλλικού πυριτίου (μονοκρυσταλλικά) του πλαισίου αυτού παράγονται με την τεχνολογία EFG (Edge-defined Film Growth), κατά την οποία, η πρώτη ύλη "αναπτύσσεται" σε οκταγωνική κυλινδρική μορφή από καθαρό πυρίτιο. Ο διαχωρισμός των στοιχείων διαστάσεων γίνεται με κοπή laser. Η απόδοση του Φωτοβολταϊκού στοιχείου τεχνολογίας EFG είναι περίπου **22%**. Σε επίπεδο πλαισίου, η απόδοση είναι **19,88%**. Τα Φωτοβολταϊκά πλαίσια πληρούν τις προδιαγραφές IEC 61215, 61730 και TÜV Safety Class II.

Πίνακας 1. Κύρια χαρακτηριστικά Φωτοβολταϊκών πλαισίων

Ηλεκτρικά	Ονομαστική Ισχύς, P_{nom} :	400 Wp
	Τάση Μέγιστης Ισχύος, V_{mpp} :	41,7 V
	Ρεύμα Μέγιστης Ισχύος, I_{mpp} :	9,60 A
	Τάση Ανοικτού Κυκλώματος, V_{oc} :	49,8 V
	Ρεύμα Βραχυκύκλωσης, I_{sc} :	10,36 A
	Ανώτατο Όριο Τάσης Συστήματος:	1500 VDC
Κατασκευαστικά	Ηλιακά Στοιχεία σε κάθε Πλαίσιο:	72
	Διαστάσεις Πλαισίου:	2,00 m × 1,00 m
	Επιφάνεια Πλαισίου:	2,00 m ²
	Πάχος Πλαισίου:	40mm
	Βάρος Πλαισίου:	22,5 kg



Η γείωση των Φωτοβολταϊκών πλαισίων θα γίνει σύμφωνα με όσα ορίζονται στους κανονισμούς και τα πρότυπα EN 50164-1, EN 50164-2, IEC 61024-1, DIN 57185 / VDE0185, IEC 60364-5-4, VDE0100, DIN48852. Η κάθε ομάδα Φωτοβολταϊκών του σταθμού θα έχει δική της ξεχωριστή γείωση, με την οποία θα επιτυγχάνεται αντίσταση γείωσης μικρότερη των 10 Ω ($R < 10 \Omega$).

3.4.2 ΑΝΤΙΣΤΡΟΦΕΑΣ ΙΣΧΥΟΣ (INVERTER)

Για την μετατροπή του παραγόμενου συνεχούς ρεύματος (DC), σε εναλλασσόμενο ρεύμα (AC), ποιότητας δικτύου της ΔΕΗ, επελέγη, ενδεικτικά, για τους υπολογισμούς τριφασικός αντιστροφέας ισχύος της Γερμανικής εταιρείας SMA Solar Technology AG και συγκεκριμένα ο τύπος **Sunny TriPower 10000TL**, ισχύος **10kW**. Ο αντιστροφέας είναι τοπολογίας "string inverter", δηλ. συνδέει το Φωτοβολταϊκό Σύστημα απευθείας στο δίκτυο.

Ο συγκεκριμένος αντιστροφέας έχει την δυνατότητα υψηλής τάσης εισόδου συνεχούς ρεύματος DC, χαρακτηριστικό ιδιαίτερα χρήσιμο στην περίπτωση εν σειρά σύνδεσης πολλών και μεγάλης ισχύος Φωτοβολταϊκών πλαισίων. Ο αντιστροφέας διακόπτει αυτομάτως τη λειτουργία του σε περίπτωση διακοπής ρεύματος και έχει ενσωματωμένες όλες τις διατάξεις ηλεκτρονόμων ορίου τάσης, ορίου συχνότητας, ασυμμετρίας τάσης και υπερέντασης.

**Πίνακας 2. Κύρια τεχνικά χαρακτηριστικά των αντιστροφών
SMA Sunny TriPower 10000TL**

ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ	M.M.	
Μέγιστη τάση εισόδου		1000 V
Περιοχή τάσης εισόδου Φ/Β συστοιχίας	UPV	320 – 800 V
Μέγιστο ρεύμα εισόδου Φ/Β συστοιχίας ανά είσοδο/ανά string	I_{pvmax}	A:22 A, B:11 A/ 33A
Μέγιστη ισχύς εισόδου Φ/Β συστοιχίας	$P_{DC,max}$	10,20 kW
Μέγιστη ισχύς εξόδου	$P_{AC,max}$	10,00 kW
Ονομαστική ισχύς εξόδου	$P_{ac, N}$	10,00 kW
Περιοχή τάσης λειτουργίας	U_{ac}	155 – 2188 V
Περιοχή συχνότητας λειτουργίας	f_{Ac}	44 Hz -55 Hz
Συντελεστής μέγιστης απόδοσης	η_{max}	98,1%



Συντελεστής απόδοσης («ευρωπαϊκός»)	η_{euro}	97,7%
Διαστάσεις (Π x Υ x Β)	mm	665 x 690 x 265
Βάρος	kg	65
Κατηγορία προστασίας		IP 65
Περιοχή θερμοκρασίας λειτουργίας		-25°C - +60°C

Ο συγκεκριμένος αντιστροφέας επελέγη διότι έχει πολύ υψηλό βαθμό απόδοσης, λειτουργεί πάντα κοντά στο σημείο Maximum Power Point Temperature (MPPT) και έχει την δυνατότητα άμεσης επιτήρησης του Φωτοβολταϊκού Συστήματος.

3.4.3 ΚΑΛΩΔΙΩΣΕΙΣ – ΣΥΝΔΕΣΜΟΛΟΓΙΑ

Τα Φωτοβολταϊκά πλαίσια θα είναι συνδεδεμένα σε σειρά ανά ομάδες (Strings).

Στον Αντιστροφέα συνδέονται 25 πλαίσια.

Τα καλώδια συνεχούς ρεύματος θα είναι κατάλληλα για Φ/Β Συστήματα (Solar cables). Συγκεκριμένα ο τύπος και η διατομή των καλωδίων DC είναι : **Solar cable 1 x 6mm²**.

Όλες οι καλωδιώσεις από τον αντιστροφέα μέχρι τον Γενικό Πίνακα Χαμηλής Τάσης του Φωτοβολταϊκού Συστήματος, οδεύουν επί του δώματος εντός μεταλλικής σχάρας με κάλυμμα. Η όδευση των καλωδιώσεων εντός μεταλλικής σχάρας έγινε αφ' ενός για το βέλτιστο αισθητικό και λειτουργικό αποτέλεσμα και αφ' εταίρου για την προστασία των καλωδιώσεων τόσο από τα καιρικά φαινόμενα (φθορά από τον ήλιο, υγρασία κλπ) όσο και από τα τρωκτικά.

Οι καλωδιώσεις από τον αντιστροφέα μέχρι τον Γενικό Πίνακα Χαμηλής Τάσης, είναι τύπου **J1VV-R 5G10mm²**.

3.4.4 ΑΝΤΙΚΕΡΑΥΝΙΚΕΣ ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ

Για την αντικεραυνική προστασία του αντιστροφέα στην είσοδο και την έξοδό του, εντός του πίνακα DC/AC, θα τοποθετηθούν αντικεραυνικές διατάξεις κρουστικών υπερτάσεων σύμφωνα με όσα ορίζονται στους Κανονισμούς και τα Πρότυπα EN 50164-1, EN 50164-2, IEC 61024-1, DIN 57185 / VDE0185.

Επιπλέον εγκαθίσταται σύστημα αντικεραυνικής προστασίας που δύναται να συλλέξει ποσοστό κεραυνοπληξιών 95-98%.



Το σύστημα αντικεραυνικής προστασίας είναι στάθμης ΙΙΙΙ και σχηματίζεται από έναν κάναβο αντικεραυνικών ακίδων που τοποθετούνται πίσω από τα Φωτοβολταϊκά πλαίσια. Το σύστημα συλλογής αποτελείται από τις ακίδες συλλογής και το υλικό συγκράτησής τους πάνω στις μεταλλικές βάσεις. Οι ακίδες συνδέονται με το υπάρχων σύστημα αντικεραυνικής προστασίας του κτιρίου (αντικεραυνικός κλωβός).

3.4.5 ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΣΤΗΡΙΞΗΣ

Τα Φ/Β πλαίσια θα τοποθετηθούν επί μεταλλικής βάσης η οποία θα εδράζεται σε κρασπεδόρειθρα. Η κλίση των Φ/Β πλαισίων θα είναι 10° .

Το σύστημα στήριξης των Φωτοβολταϊκών πλαισίων θα αποτελείται από προφίλ Αλουμινίου τελευταίας γενιάς. Όλες οι συνδέσεις στήριξης των μεταλλικών βάσεων μεταξύ τους γίνονται με ανοξείδωτους κοχλίες και περικόχλια ασφαλείας και η πάκτωση τους με βιομηχανικού τύπου ανοξείδωτα βύσματα. Μεταξύ του μεταλλικού πλαισίου του Φωτοβολταϊκού πλαισίου και του ικριώματος στήριξης πρέπει να τοποθετηθούν κατάλληλα μονωτικά παρεμβύσματα. Οι μεταλλικές βάσεις υπολογίζονται σε στατικά φορτία κατά DIN 1055.

3.4.6 ΣΥΝΔΕΣΗ ΜΕ ΤΟ ΔΙΚΤΥΟ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

Θα χρησιμοποιηθεί η δυνατότητα εγκατάστασης Φ/Β Συστημάτων από αυτοπαραγωγούς σε εγκαταστάσεις τους που συνδέονται στο Δίκτυο, με συμψηφισμό της παραγόμενης με την καταναλισκόμενη ενέργειας (Net metering) στις εγκαταστάσεις του αυτοπαραγωγού βάσει της ΥΑ με Αριθμ.ΥΠΕΝ/ΔΑΠΕΕΚ/15084/382 (ΦΕΚ 759 Β'/5-3-2019).

Το Φωτοβολταϊκό Σύστημα, σύμφωνα με τους όρους σύνδεσης, συνδέεται στη Χαμηλή Τάση του δικτύου του Σχολείου.

Ο τρόπος σύνδεσης του Φωτοβολταϊκού Συστήματος θα καθοριστεί από τον ΔΕΔΔΗΕ, στη διατύπωση των όρων σύνδεσης.

3.4.7 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ

Καταρχάς, η εγκατάσταση του Φ/Β Συστήματος θα γίνει σε πλήρη συντονισμό με την κατασκευή της θερμομόνωσης του δώματος.



Κατωτέρω περιγράφονται, συνοπτικά, οι εργασίες που θα πραγματοποιηθούν κατά την εγκατάσταση του Φωτοβολταϊκού Συστήματος.

Τα Φωτοβολταϊκά πλαίσια θα συνδεθούν ηλεκτρικά με τον Αντιστροφέα (ο οποίος θα εγκατασταθεί στο δώμα) και ο Αντιστροφέας με τον μετρητή της παραγόμενης ηλεκτρικής ενέργειας (ο οποίος θα εγκατασταθεί πλησίον του υφιστάμενου μετρητή ηλεκτρικής ενέργειας) μέσω καλωδίου.

Ο ηλεκτρικός πίνακας DC/AC του Φ/Β Συστήματος, προστασίας IP65, θα εγκατασταθεί στο δώμα πλησίον του Αντιστροφέα.

Θα ακολουθήσει η θέση σε λειτουργία του Φωτοβολταϊκού Συστήματος και οι δοκιμές του Φ/Β Συστήματος. Ο Ανάδοχος θα πρέπει να παραδώσει πλήρη Φάκελο Τεκμηρίωσης του Φ/Β Συστήματος.

3.4.8 ΠΑΡΑΓΟΜΕΝΗ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ

Βάσει υπολογισμών του Προγράμματος Climate-SAF PVGIS του Joint Research Center της Ευρωπαϊκής Επιτροπής για την περιοχή της Αττικής, η παραγόμενη ηλεκτρική ενέργεια θα είναι περίπου **15.000 kWh/έτος (~1.500 kWh/kWp,έτος)**.

ΣΥΝΤΑΧΘΗΚΕ

ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ
Ο Προϊστάμενος Διεύθυνσης

Αλέξανδρος Κωστούρος
Πολιτικός Μηχανικός ΕΜΠ





ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΑΤΤΙΚΗΣ
ΔΗΜΟΣ ΝΕΑΣ ΣΜΥΡΝΗΣ
Δ/ΝΣΗ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ

ΕΡΓΟ:

**“ΕΠΕΜΒΑΣΕΙΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗΣ ΣΧΟΛΙΚΩΝ
ΚΤΙΡΙΩΝ ΔΗΜΟΥ ΝΕΑΣ ΣΜΥΡΝΗΣ ”**

Αρ. Μελ.: 58/2020

ΚΤΙΡΙΟ: 1ο ΓΥΜΝΑΣΙΟ ΝΕΑΣ ΣΜΥΡΝΗΣ

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ



ΟΚΤΩΒΡΙΟΣ 2020

[Πληκτρολογήστε κείμενο]



ΑΑ ΕΛ: 14903 - 1.0



ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

A. ΟΙΚΟΔΟΜΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ	2
1. ΓΕΝΙΚΑ.....	2
2. ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ.....	2
3. ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΤΙΡΙΟΥ	3
4. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΚΤΙΡΙΑΚΟΥ ΚΕΛΥΦΟΥΣ - ΟΙΚΟΔΟΜΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ 4	
4.1 ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΟΥΦΩΜΑΤΩΝ	5
4.2 ΘΕΡΜΟΪΓΡΟΜΟΝΩΣΗ ΔΩΜΑΤΟΣ.....	9
4.2.1 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΡΓΑΣΙΩΝ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΣΗΣ-ΥΓΡΟΜΟΝΩΣΗΣ ΔΩΜΑΤΟΣ	10
B. Η/Μ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ	12
1. ΓΕΝΙΚΑ.....	12
2. ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ.....	12
3. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΤΩΝ Η/Μ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ	16
3.1 ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΤΩΝ ΛΕΒΗΤΩΝ-ΚΑΥΣΤΗΡΩΝ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ ΚΑΙ ΒΕΛΤΙΩΣΕΙΣ ΣΤΟ ΛΕΒΗΤΟΣΤΑΣΙΟ	16
3.2 ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΠΕΠΑΛΑΙΩΜΕΝΩΝ ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΩΝ ΣΥΣΚΕΥΩΝ ΔΙΑΙΡΟΥΜΕΝΟΥ ΤΥΠΟΥ	17
3.3 ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΤΕΧΝΗΤΟΥ ΦΩΤΙΣΜΟΥ	18
3.4 ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΪΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ.....	18
3.4.1 ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΪΚΑ ΠΛΑΙΣΙΑ	19
3.4.2 ΑΝΤΙΣΤΡΟΦΕΑΣ ΙΣΧΥΟΣ (INVERTER)	20
3.4.3 ΚΑΛΩΔΙΩΣΕΙΣ – ΣΥΝΔΕΣΜΟΛΟΓΙΑ	21
3.4.4 ΑΝΤΙΚΕΡΑΥΝΙΚΕΣ ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ	21
3.4.5 ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΣΤΗΡΙΞΗΣ	22
3.4.6 ΣΥΝΔΕΣΗ ΜΕ ΤΟ ΔΙΚΤΥΟ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ	22
3.4.7 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ.....	22
3.4.8 ΠΑΡΑΓΟΜΕΝΗ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ.....	23



ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

Η παρούσα Τεχνική Περιγραφή αφορά στην ενεργειακή αναβάθμιση του κτιρίου του 1^{ου} Γυμνασίου Νέας Σμύρνης, επί των οδών Κοραή & Αγίου Ανδρέου, στην Νέα Σμύρνη.

A. ΟΙΚΟΔΟΜΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ

1. ΓΕΝΙΚΑ

Οι δράσεις ενεργειακής αναβάθμισης του κελύφους του κτιρίου αφορούν στην αντικατάσταση κουφωμάτων και στη θερμοϋγραμόνωση των δωματίων.

2. ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ

Για όλες τις κατηγορίες εργασιών θα εφαρμοστούν ή θα ληφθούν υπ' όψη, οι ισχύοντες Νόμοι, Οδηγίες, Προεδρικά Διατάγματα, Αποφάσεις και Εγκύκλιοι, όπως:

- Ν.4412/2016 (ΦΕΚ Α 147/8.8.2016) Δημόσιες Συμβάσεις Έργων, Προμηθειών και Υπηρεσιών (προσαρμογή στις Οδηγίες 2014/24/ΕΕ και 2014/25/ΕΕ)
- Οι ισχύουσες προδιαγραφές για τις κατηγορίες των εργασιών
- Η λοιπή ισχύουσα εγχώρια και κοινοτική νομοθεσία που αφορά τον τομέα των κτιριακών έργων εν γένει (Ευρωκώδικες, Κανονισμός Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίων (Κ.Εν.Α.Κ.), οδηγία 2010/31/ΕΕ)

Ειδικά για τις οικοδομικές εργασίες ισχύουν τα εξής:

- Πρότυπο ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-08-03-00: Κουφώματα αλουμινίου
- Πρότυπο ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-06-02-01: Θερμομόνωση δωματίων
- Πρότυπο ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-07-03-00: Επιστρώσεις με φυσικούς λίθους
- Ο Νέος Οικοδομικός Κανονισμός (ΦΕΚ 79/Α/9-4-2012)
- Ο Κτιριοδομικός Κανονισμός
- Ο Κανονισμός Πυροπροστασίας Κτιρίων
- Ο Κανονισμός Ηχοπροστασίας Κτιρίων
- «Οδηγίες Σχεδιασμού για Άτομα με Ειδικές Ανάγκες» του ΥΠΕΧΩΔΕ
- Οι Ευρωπαϊκοί Κανονισμοί και τα Πρότυπα που έχουν καταστεί υποχρεωτικά, καθώς και οι αντίστοιχες Ευρωπαϊκές Οδηγίες
- Ελληνικός Κανονισμός Ωπλισμένου Σκυροδέματος



- Ελληνικός Αντισεισμικός Κανονισμός
- Ο Νέος Κανονισμός Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίων (ΚΕΝΑΚ) Υπ. Απόφαση με Αριθμ. ΔΕΠΕΑ /οικ. 178581/ΦΕΚ 2367/Β'/12-7-2017

3. ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΤΙΡΙΟΥ

1ο ΓΥΜΝΑΣΙΟ ΝΕΑΣ ΣΜΥΡΝΗΣ

Έτος κατασκευής:	1976
Επιφάνεια:	2853,82m ²
Αριθμός ορόφων :	3
Θερμαινόμενη επιφάνεια:	2597,50 m ²
Κλιματική Ζώνη:	B

Ακολουθούν ενδεικτικές φωτογραφίες από τις όψεις του κτιρίου:





4. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΚΤΙΡΙΑΚΟΥ ΚΕΛΥΦΟΥΣ - ΟΙΚΟΔΟΜΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ

Οι θερμικές απώλειες / Ψυκτικό φορτίο του κτιρίου είναι μεγάλες (δώμα χωρίς επαρκή θερμομόνωση, παλαιά κουφώματα). Από τα μεγέθη των ενεργειακών καταναλώσεων, εντοπίζονται τα εξής "ευαίσθητα" σημεία (από ενεργειακή άποψη), του κτιρίου:

- Το κέλυφος του κτιρίου

Οι βελτιώσεις στο κέλυφος του κτιρίου έχουν ως σκοπό την μείωση των θερμικών απωλειών κατά τον χειμώνα και των θερμικών κερδών κατά το θέρος. Οι προτεινόμενες επεμβάσεις στο κέλυφος του κτιρίου είναι οι εξής:

- **Αντικατάσταση κουφωμάτων**
- **Θερμοϋγρομόνωση δώματος**

Στόχος των προτεινόμενων επεμβάσεων είναι να εξασφαλιστούν συνθήκες θερμικής άνεσης στον εσωτερικό χώρο, με σωστή συμπεριφορά του κτιρίου κατά την διάρκεια όλου του



χρόνου, αλλά προφανώς κυρίως κατά την σχολική περίοδο, διασφαλίζοντας ταυτόχρονα την ορθολογική χρήση και την εξοικονόμηση της ενέργειας. Θα πρέπει λοιπόν κατά τη χειμερινή περίοδο να περιοριστούν οι θερμικές απώλειες του κτιρίου και να μεγιστοποιηθούν τα θερμικά ηλιακά κέρδη. Αντίστοιχα, το καλοκαίρι, θα πρέπει να ελαχιστοποιηθούν τα θερμικά κέρδη.

4.1 ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΟΥΦΩΜΑΤΩΝ

Οι υφιστάμενοι μονοί υαλοπίνακες και τα κακής ποιότητας, μη αεροστεγή, φθαρμένα / κακοσυντηρημένα πλαίσια (αλουμινίου) έχουν μεγάλο συντελεστή θερμοπερατότητας και ελλιπέστατη στεγανότητα, με αποτέλεσμα την μεγάλη απώλεια θερμότητας των χώρων. Η αντικατάστασή τους με πιστοποιημένα κουφώματα (αεροστεγή πλαίσια) και διπλούς υαλοπίνακες χαμηλού συντελεστή θερμοπερατότητας, αναμένεται να οδηγήσει σε σημαντική μείωση των θερμικών απωλειών καθώς και σε μείωση των απαιτούμενων ψυκτικών φορτίων για την ψύξη των κτιρίων κατά τους καλοκαιρινούς μήνες.

Οι υαλοπίνακες καταλαμβάνουν μεγάλο μέρος του εξωτερικού κελύφους των κτιρίων. Προτείνεται η τοποθέτηση πιστοποιημένων κατά EN14351-1 πλαισίων αλουμινίου με μηχανισμούς υψηλής αντοχής και ακρίβειας, με θερμοδιακοπή 24mm, με διπλό θερμομονωτικό υαλοπίνακα με ενδιάμεσο κενό 16mm, με πλήρωση Argon 90%, ο οποίος περιλαμβάνει εξωτερικό ενεργειακό υαλοπίνακα πάχους 5mm με εσωτερική επίστρωση χαμηλής εκπομπής (Low-e) και εσωτερικό υαλοπίνακα laminated 3+3mm με ενδιάμεση μεμβράνη PVB, με λάστιχα σφράγισης αρμών για μείωση της διείσδυσης αέρα. Η μείωση της ενεργειακής κατανάλωσης προκύπτει από την μείωση των απωλειών θερμοπερατότητας και την μείωση των απωλειών αερισμού (διείσδυση αέρα από τις χαραμάδες).

Ο συντελεστής θερμοπερατότητας του ανοίγματος U_w θα είναι $U_w \leq 2,3 \text{ W/m}^2 \text{ }^\circ\text{K}$, με τον αντίστοιχο συντελεστή θερμοπερατότητας των υαλοπινάκων U_g να είναι $U_g \leq 1,3 \text{ W/m}^2 \text{ }^\circ\text{K}$.

Τα νέα κουφώματα θα είναι συρόμενα ή ανοιγόμενα/ανακλινόμενα (κατά περίπτωση).

Τα προϊόντα (πλαίσια αλουμινίου, υαλοπίνακες) θα είναι κατασκευασμένα σύμφωνα με τον Κανονισμό 305/2011/ΕΕ για τα Δομικά προϊόντα (Construction Products Regulation – CRP) και θα διαθέτουν Σήμανση CE και Δήλωση Επιδόσεων, σύμφωνα με τα Πρότυπα ΕΛΟΤ EN 14351, ΕΛΟΤ EN 12 211, ΕΛΟΤ EN 1027, ΕΛΟΤ EN 1026, ΕΛΟΤ EN 12412.02 κλπ. Θα διαθέτουν



Πιστοποίηση βαφής βάσει των Τεχνικών Προδιαγραφών QUALICOAT. Πιστοποίηση CE θα πρέπει να διαθέτει και ο κατασκευαστής – εγκαταστάτης των κουφωμάτων.

Είναι:

Πριν τις παρεμβάσεις:

$$U_w = 6,00 \text{ W/m}^2\text{K}, g = 0,62$$

Μετά τις παρεμβάσεις:

$$U_w = 2,30 \text{ W/m}^2\text{K}, g = 0,48$$

(Μείωση συντελεστή U κατά 61,67 %)

Ανάλογα με τον προσανατολισμό των ανοιγμάτων και το μέγεθος της επιφανείας τους, σημαντικότερη είναι η μείωση των θερμικών απωλειών και του θερμικού κέρδους και κατά συνέπεια του απαιτούμενου θερμικού ή ψυκτικού φορτίου (στους χώρους που κλιματίζονται).

Όλα τα κουφώματα θα κατασκευαστούν από αλουμίνιο ηλεκτροστατικής βαφής. Η ολοκληρωμένη κατασκευή ενός κουφώματος θα πρέπει να έχει τη σήμανση CE και να συνοδεύεται από τα αντίστοιχα πιστοποιητικά των δοκιμών που έχει υποστεί. Οι διατομές του αλουμινίου πρέπει να είναι λείες καθαρές χωρίς επιφανειακά και λοιπά ελαττώματα από τη διέλαση.

Ψευτόκασσες: Θα είναι από γαλβανισμένο χάλυβα σύμφωνα με τη μελέτη και τις απαιτήσεις του προμηθευτικού οίκου των διατομών αλουμινίου, από σιδηροσωλήνα ορθογωνικής διατομής (στράντζα), κατάλληλων διαστάσεων και πάχους με τις απαιτούμενες λάμες για τη στήριξη τους και με όλα τα μικροϋλικά αντίστοιχα. Οι ψευτόκασσες και οι λάμες στήριξης τους θα είναι γαλβανισμένες και μετά την τοποθέτησή τους θα καθαρίζονται και θα χρωματίζονται με δύο στρώσεις αντισκωριακού χρωμικού ψευδαργύρου.

Εξαρτήματα λειτουργίας: Όλα τα εξαρτήματα λειτουργίας, όπως πχ μηχανισμοί περιμετρικής στεγανοποίησης και μονής ή διπλής ενέργειας, οι χειρολαβές, οι μεντεσέδες, οι σύρτες, οι κλειδαριές (απλές ή ασφαλείας) κλπ θα είναι οι απαιτούμενες από τη μελέτη και του προμηθευτικού οίκου των κουφωμάτων. Όλα τα εξαρτήματα που θα χρησιμοποιηθούν για τη



σύνδεση των διατομών μεταξύ τους θα είναι από αλουμίνιο κράματος 6005A F26, ώστε να αποφεύγονται τοπικά γαλβανικά στοιχεία που οδηγούν σε καταστρεπτικές διαβρώσεις, αλλά και για να εξασφαλίζονται οι κατάλληλες αντοχές. Όλα τα εξαρτήματα των κουφωμάτων θα υποστηρίζουν επαρκώς τον υαλοπίνακα και τα πλαίσια, τόσο κατά τη λειτουργία τους όσο και στην ανοικτή θέση, χωρίς να προκαλούνται παραμορφώσεις ή ζημιές κάτω από το καθορισμένο φορτίο ανέμου, ή θόρυβοι, όπως επίσης και θα ικανοποιούν όλες τις απαραίτητες απαιτήσεις ασφαλείας.

Στερεώσεις: Όλα τα μπουλόνια, βίδες και παξιμάδια που θα χρησιμοποιούνται για τη συναρμολόγηση και στερέωση του κουφώματος θα είναι επαρκούς αντοχής και για το σκοπό που χρησιμοποιούνται και θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα.

Τοποθέτηση υαλοπινάκων: Όλα τα κουφώματα θα κατασκευαστούν με τέτοιο τρόπο που να δέχονται τους προβλεπόμενους από τη μελέτη υαλοπίνακες και θα εξασφαλίζουν το απαιτούμενο ελεύθερο διάκενο προς αποφυγή θραύσης κάτω από την επίδραση των καιρικών μεταβολών.

Κάθε κούφωμα ή υαλοπέτασμα τόσο στα σχέδια κατασκευής όσο και στην κατασκευή του, θα φέρει την καθορισμένη σήμανση με ένα ξεχωριστό αριθμό.

Ηλεκτροστατική βαφή: Προηγείται προετοιμασία των διατομών η οποία αποτελείται από τον επιμελημένο καθαρισμό τους και το βερνίκωμα των εσωτερικών επιφανειών των διατομών (μη ορατών) με βερνίκι αλουμινίου, σε πάχος 6 μικρά. Ακολουθεί η χημική οξείδωση, ηλεκτροστατική κάλυψη των προς βαφή επιφανειών με πολυεστερική πούδρα, φύσιμα, πολυμερισμός και σκλήρυνση σε φούρνο θερμοκρασίας 200 °C. Το πάχος της επικάλυψης με πούδρα θα είναι 100μm έως 120μm. Οι διατομές αλουμινίου μετά την ηλεκτροστατική βαφή θα παρουσιάζουν απόλυτη ομοιοχρωμία μεγάλη αντοχή σε υγρασία, στην αλμύρα, στα αλκάλια και στον ασβέστη.

Ελαστικά παρεμβύσματα στεγάνωσης: Τα ελαστικά παρεμβύσματα και αρμοπληρωτικά λάστιχα, για την ολοκλήρωση της στεγάνωσης, τόσο μεταξύ των διατομών αλουμινίου, όσο και



για την προσαρμογή των υαλοπινάκων στο κούφωμα, θα είναι από ειδικής ποιότητας EPDM, που αντέχει από -20°C μέχρι +80°C.

Όλα τα κράματα θα έχουν το ίδιο φινίρισμα και θα προέρχονται από τον ίδιο εγκεκριμένο προμηθευτή.

Όλα τα ελατά τμήματα θα έχουν το κατάλληλο πάχος και αντοχή, όχι μόνο για να συμμορφώνονται με τις κατασκευαστικές απαιτήσεις, αλλά επίσης και για να αποφεύγονται κίνδυνοι παραμορφώσεων στις τελικές επιφάνειες. Το πάχος επίσης των ελατών τμημάτων θα είναι επαρκές για να εξασφαλίζεται η απόλυτη ακαμψία για τα μήκη που θα χρησιμοποιηθούν στην τελική εγκατάσταση.

Προστασία: Όλες οι εκτεθειμένες επιφάνειες θα προστατεύονται με αυτοκόλλητες (αλλά εύκολα αφαιρούμενες) ταινίες προτού ξεκινήσουν από το εργοστάσιο κατασκευής. Η προσκόλληση, η αντοχή στις καιρικές συνθήκες και τις τριβές και η ελαστικότητα της ταινίας θα είναι κατάλληλες για το σκοπό για τον οποίο θα χρησιμοποιηθούν. Οι αυτοκόλλητες ταινίες θα έχουν έντονα διαφορετικό χρώμα από αυτό της τελικής επιφάνειας των κουφωμάτων και κατασκευών.

Ανοχές: Κατά τον σχεδιασμό των συγκροτημάτων κουφωμάτων και υαλοπινάκων καθώς και όλων των εξαρτημάτων και στερεώσεων, θα ληφθούν υπόψη οι ανοχές της φέρουσας κατασκευής. Τα διάκενα μεταξύ κασσών και ψευτοκασσών θα έχουν πλάτος όσο απαιτείται για την τοποθέτηση στεγανωτικών κορδονέτων.

Στεγανοποιήσεις: Για την στεγανοποίηση των κατασκευών θα χρησιμοποιούνται αφ' ενός μεν πλαστικά κορδόνια μεταξύ κάσας και ψευτοκάσας, αφ' ετέρου ελαστικά συνθετικά παρεμβύσματα από NEOPREN που να αντέχουν στη γήρανση στα σημεία επαφής των κινητών τμημάτων. Τα κρύσταλλα στεγανοποιούνται πάντοτε με σιλικονούχες μαστίχες και τοποθετούνται με παρεμβύσματα NEOPREN διατομής Π. Όλα τα κενά που δημιουργούνται μεταξύ στοιχείων αλουμινίου και λοιπών κατασκευαστικών στοιχείων του κτιρίου ή ψευτοκάσας και στοιχείων καραγιαπιού θα γεμίζονται με μαστίχα σιλικόνης, αφού προηγουμένως παρεμβληθεί ασφαλτικό κορδόνι.



Στις υποχρεώσεις του Αναδόχου περιλαμβάνεται η αποξήλωση και η επανατοποθέτηση των κικλιδωμάτων των κουφωμάτων του Σχολείου.

Ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να ζητήσει από την Υπηρεσία πριν την κατασκευή των κουφωμάτων το ακριβές χρώμα με βάση το χρωματολόγιο που θα έχει προσκομίσει σε αυτήν. Κατά τις αποθηκεύσεις ή εναποθέσεις οι κατασκευές δεν θα παρουσιάσουν την οποιαδήποτε παραμόρφωση, με υποχρέωση του Αναδόχου στην αντίθετη περίπτωση να απομακρύνει από το εργοτάξιο τις παραμορφωμένες κατασκευές. Όλες οι εκτεθειμένες επιφάνειες θα προστατεύονται με αυτοκόλλητες (αλλά εύκολα αφαιρούμενες) ταινίες προτού ξεκινήσουν από το εργοστάσιο κατασκευής. Η προσκόλληση, η αντοχή στις καιρικές συνθήκες και τις τριβές και η ελαστικότητα της ταινίας θα είναι κατάλληλες για το σκοπό για τον οποίο θα χρησιμοποιηθούν. Οι αυτοκόλλητες ταινίες θα έχουν έντονα διαφορετικό χρώμα από αυτό της τελικής επιφάνειας των κουφωμάτων και κατασκευών.

Ο Ανάδοχος θα δηλώσει τη χρονική περίοδο που όλες οι κατασκευές κουφωμάτων συμπεριλαμβανομένων και των επί μέρους εξαρτημάτων δεν θα απαιτήσουν συντήρηση. Κατά τη περίοδο αυτή, της μη ανάγκης συντήρησης, οι κατασκευές και τα επί μέρους εξαρτήματα θα είναι σύμφωνα με τις απαιτήσεις προδιαγραφών.

Πριν ολοκληρωθούν οι κατασκευές, ο Ανάδοχος θα ετοιμάσει και θα υποβάλλει στην Επίβλεψη ένα πλήρες Εγχειρίδιο Συντηρήσεως για τη χρήση του Εργοδότη.

Η συνολική επιφάνεια των προς αντικατάσταση κουφωμάτων των κτιρίων είναι **130,00 m²**.

4.2 ΘΕΡΜΟΪΓΡΟΜΟΝΩΣΗ ΔΩΜΑΤΟΣ

Το δώμα του του σχολικού συγκροτήματος (συμπεριλαμβανομένης και της Αίθουσας Πολλαπλών Χρήσεων) δεν είναι επαρκώς θερμομονωμένο.

Προβλέπεται η κατασκευή πλήρους θερμοϋγρομόνωσης. Το πάχος του θερμομονωτικού υλικού (εξηλασμένη πολυστερίνη, με $\lambda \leq 0,033 \text{ W/m}^{\circ}\text{K}$) θα είναι **7cm**.

Ο δείκτης που αντικατοπτρίζει την θερμομονωτική επάρκεια των δομικών στοιχείων είναι ο συντελεστής θερμοπερατότητάς τους. Συγκεκριμένα, το δώμα έχει συντελεστή θερμοπερατότητας **$U = 3,05 \text{ W/m}^2\text{K}$** γεγονός το οποίο οδηγεί σε σχετικά μεγάλες θερμικές απώλειες και μεγάλη κατανάλωση ενέργειας για την θέρμανση του κτιρίου. Με την προσθήκη θερμομόνωσης στο δώμα του κτιρίου, προβλέπεται ότι ο συντελεστής θερμοπερατότητας θα



μειωθεί , στα **0,40 W/m²°K** η οποία και είναι λίαν ικανοποιητική τιμή (μείωση κατά **86,88%**). Ιδιαίτερη προσοχή θα δοθεί στις περιοχές των αρμών διαστολής και στα σημεία των υδρορροών.

Η συνολική επιφάνεια στην οποία θα κατασκευαστεί πλήρης θερμοϋγραμόνωση, ανέρχεται σε **1.500,00 m²**.

4.2.1 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΡΓΑΣΙΩΝ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΣΗΣ-ΥΓΡΟΜΟΝΩΣΗΣ ΔΩΜΑΤΟΣ

Η θερμομόνωση θα εφαρμοστεί επί της υφιστάμενης τελικής επιφάνειας και περιλαμβάνει τις εξής εργασίες και υλικά:

- Αποξήλωση της υφιστάμενης μόνωσης-επικάλυψης του δώματος και μεταφορά των υλικών σε κατάλληλο χώρο απόθεσης.
- Καθαρισμός της επιφανείας πλάκας και εξομάλυνση της (απόξεση προεξεχόντων σκύρων, γέμισμα με τσιμεντοκονίαμα μικροκοιλοτήτων κλπ).
- Επάλειψη με δύο στρώσεις ελαστομερούς γαλακτώματος, ενδεικτικού τύπου π.χ. ΕΣΧΑΚΟΤ Νο 6-S ή BITUPLAST. Η πρώτη στρώση αραιωμένη 3/1 (αστάρωμα). Η δεύτερη στρώση σε αναλογία 10/1 μέρη νερού, μετά παρέλευση 24 ωρών.
- Ακολουθεί διάστρωση πλακών εξηλασμένης πολυστερίνης, πάχους 7 εκ., με μέγιστο συντελεστή αγωγιμότητας $\lambda \leq 0,033 \text{ W/m}^\circ\text{K}$, ώστε να επιτυγχάνεται ο απαιτούμενος από τον ΚΕΝΑΚ συντελεστής θερμοπερατότητας.
- Πάνω από το μονωτικό υλικό θα τοποθετηθεί για προστασία φύλλο πολυαιθυλαινίου.
- Διάστρωση στρώματος ρύσεων, ελάχιστου πάχους μεγαλύτερου ίσου με πέντε (5) cm από κυψελωτό κονιοδέμα περλιτομπετόν ή αφρομπετόν σε δύο (2) στρώσεις. Η πρώτη στρώση των 400 kg τσιμέντου ανά m³ μίγματος διαστρώνεται στα δύο τρίτα (2/3) του συνολικού ύψους με κλίση 2%-1,5%. Η δεύτερη στρώση του κυψελωτού κονιοδέματος ρύσεων, διαστρώνεται στο υπόλοιπο 1/3 του συνολικού ύψους του στρώματος ρύσεων. Η δεύτερη στρώση του περλιτομπετόν ή αφρομπετόν ρύσεων διαστρώνεται μετά παρέλευση τουλάχιστον 48 ωρών από την πρώτη στρώση και αφού διαβραχεί κανονικά η επιφάνεια του, αφήνεται να στεγνώσει καλά.



- Κατασκευή λουκιών τσιμεντοκονιάς των 450 kg πάχους 2 cm τσιμέντου ανά m³ μίγματος, με χονδρόκοκη άμμο στην αρχή και άμμο θαλάσσης τελικά και προσθήκη στεγανοποιητικού μάζας 1/10, επί του αφροπετόν. Τα λούκια κατασκευάζονται περιμετρικά και κατά μήκος όλων των κατακόρυφων στοιχείων του δώματος. Πλάτος και ύψος λουκιών τουλάχιστον 10 cm και ακτίνα καμπυλότητας, περίπου 5 cm. Τα λούκια διακόπτονται κατά το μήκος τους, ανά 8 m με αρμούς, πλάτους 2 cm σ' όλο το πάχος τους. Οι αρμοί σφραγίζονται με ειδική ασφαλτική μαστίχη, αφού προηγουμένως έχουν καθαριστεί πολύ επιμελημένα. Επάλειψη του αφροπετόν με ασφαλτικό βερνίκι, προδιαγραφών ASTM D-41, ενδεικτικού τύπου ESXALAC 50-S, σαν αστάρωμα της ασφαλτόκολλας. Διάστρωση ασφαλτόκολλας από θερμή οξειδωμένη άσφαλο, προδιαγραφών ASTM D-312 τύπου 85/25.
- Διάστρωση διάτρητου ασφαλτωμένου χάρτη (PAPIER PERFORE) επί της ασφαλτόκολλας. Επικάλυψη λωρίδων χάρτη κατά 5-10 cm. Οπές διαμέτρου 18-20 mm, σε κάρναβο ανά 12cm.
- Διάστρωση ασφαλτικής μεμβράνης στεγανότητας ενδεικτικού τύπου ESHADIEN SP που αποτελείται από ειδικό ελαστομερές ενισχυμένο ασφαλτόπανο των 6.00 kg/m², πάχους min 3 mm οπλισμένο με σταυρωτό πολυεστερικό ύφασμα.
- Η πιο πάνω μεμβράνη γυρίζει στα στηθαία και γενικά στις κατακόρυφες επιφάνειες ανέρχεται κατά 20 έως 30 εκ. στερεούμενη μηχανικά με ανοξειδωτη λάμα (πάχους 1,5mm), βίδες και βύσματα. Η λάμα σφραγίζεται με ελαστομερή μαστίχη πολυουρεθανικής βάσης τύπου SIKAFLEX 221. Το ασφαλτόπανο στις κατακόρυφες επιφάνειες είναι με έγχρωμες ψηφίδες.
- Επίστρωση της τελικής επιφάνειας με τσιμεντόπλακες δια τσιμεντοκονιάματος των 350kg τσιμέντου. Οι πλάκες τελικής επιφάνειας έχουν πατούρα περιμετρικά που επιτρέπει στην σύνδεση τους, αφήνοντας παράλληλα αρμούς για την ελεύθερη διακίνηση υδρατμών και νερών της βροχής, ενώ δυσκολεύει την ανάρπαση από τον αέρα. Οι πλάκες συνοδεύονται από πιστοποιητικό ποιοτικού ελέγχου και εγγύηση της εταιρείας.



- Σε σημεία χωρίς ή με χαμηλό περιμετρικό τοιχείο στο δώμα, θα πρέπει να κατασκευαστεί περιμετρικό τοιχείο (οπτοπλινθοδομή με επικάλυψη), ώστε να εγκιβωτιστεί η θερμοϋγρομόνωση του δώματος.

Σε περίπτωση ατελειών ή κακοτεχνιών η Υπηρεσία επιβάλλει στον Ανάδοχο την επιδιόρθωση τους.

Μετά το πέρας των εργασιών θερμομόνωσης και πριν από την αρχή των επόμενων εργασιών, η κατασκευή επανελέγχεται από την Υπηρεσία ή/και τον Ανάδοχο. Οποιαδήποτε κακοτεχνία διαπιστωθεί επιδιορθώνεται από τον Ανάδοχο χωρίς συμπληρωματική αμοιβή.

B. Η/Μ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ

1. ΓΕΝΙΚΑ

Οι δράσεις ενεργειακής αναβάθμισης των Η/Μ εγκαταστάσεων αφορούν στην αντικατάσταση των Λεβήτων κεντρικής θέρμανσης και στις αναγκαίες επεμβάσεις βελτίωσης του λεβητοστασίου , στην αντικατάσταση κλιματιστικών συσκευών διαιρουμένου τύπου , στην αντικατάσταση των υφιστάμενων φωτιστικών σωμάτων φθορισμού και στην εγκατάσταση Φωτοβολταϊκού Συστήματος (Net Metering).

2. ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ

Για όλες τις κατηγορίες εργασιών θα εφαρμοστούν ή θα ληφθούν υπόψη, οι ισχύοντες Νόμοι, Οδηγίες, Προεδρικά Διατάγματα, Αποφάσεις και Εγκύκλιοι, όπως:

- Ν.4412/2016 (ΦΕΚ 147/Α'/8.8.2016) Δημόσιες Συμβάσεις Έργων, Προμηθειών και Υπηρεσιών (προσαρμογή στις Οδηγίες 2014/24/ΕΕ και 2014/25/ΕΕ)
- Οι ισχύουσες προδιαγραφές για τις κατηγορίες των εργασιών
- Η λοιπή ισχύουσα εγχώρια και κοινοτική νομοθεσία που αφορά τον τομέα των κτιριακών έργων εν γένει (Ευρωκώδικες, Κανονισμός Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίων (Κ.Εν.Α.Κ.), οδηγία 2010/31/ΕΕ)

Ειδικά για τις Η/Μ εργασίες ισχύουν τα εξής:



- «Ενεργειακή Απόδοση Κτιρίων – Εναρμόνιση με την Οδηγία 2010/31/ΕΕ» (Ν.4122/2013-ΦΕΚ 42/Α/19-2-2013)
- Ο Ν.4342/2015 (ΦΕΚ 143/Α'/9-11-2015) «Ενσωμάτωση στο Ελληνικό Δίκαιο της Οδηγίας 2027/12/ΕΕ)
- Ο Νέος Κανονισμός Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίων (ΚΕΝΑΚ) Υπ. Απόφαση με Αριθμ. ΔΕΠΕΑ /οικ. 178581/ΦΕΚ 2367/Β'/12-7-2017
- Υ.Α. Αριθμ. ΔΕΠΕΑ/οικ. 182365/17/17-10-2017 «Έγκριση και εφαρμογή των Τεχνικών Οδηγιών ΤΕΕ για την Ενεργειακή Απόδοση Κτιρίων» (ΦΕΚ 4003/Β'/17-11-2017)
- ISO 50001:2011 για τα Συστήματα Ενεργειακής Διαχείρισης
- Οι Τεχνικές Οδηγίες Τ.Ε.Ε. (ΤΟΤΕΕ) που εγκρίθηκαν από το Υπουργείο Περιβάλλοντος Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής με την Αριθ.Απόφαση και τίθενται σε υποχρεωτική εφαρμογή ως εξής:
 - Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017: «Αναλυτικές Εθνικές Προδιαγραφές παραμέτρων για τον υπολογισμό τα ενεργειακής απόδοσης κτηρίων και την έκδοση πιστοποιητικού ενεργειακής απόδοσης»
 - Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-2/2017: «Θερμοφυσικές ιδιότητες δομικών υλικών και έλεγχος τα θερμομονωτικής επάρκειας των κτηρίων»
 - Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-3/2010: «Κλιματικά δεδομένα ελληνικών πόλεων»
 - Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-4/2017 «Οδηγίες και έντυπα ενεργειακών επιθεωρήσεων κτιρίων, λεβήτων και εγκαταστάσεων θέρμανσης και εγκαταστάσεων κλιματισμού»
- ΤΟΤΕΕ 20701-5/2017 «Συμπαραγωγή Ηλεκτρισμού, Θερμότητας και Ψύξης: Εγκαταστάσεις σε Κτήρια».
- Εγκύκλιος Υ.Π.Ε.Κ.Α. 1603/4-10-2010: Διευκρινίσεις για την εφαρμογή του Κανονισμού Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίων (ΚΕΝΑΚ)
- Εγκύκλιος Υ.Π.Ε.Κ.Α. 2279/22-12-2010: Δεύτερη εγκύκλιος εφαρμογής του Κανονισμού Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίων (ΚΕΝΑΚ)
- Το Π.Δ. 100/2010 «Ενεργειακοί Επιθεωρητές Κτιρίων, Λεβήτων και Εγκαταστάσεων Θέρμανσης και Εγκαταστάσεων Κλιματισμού».
- Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 2421/86: ΜΕΡΟΣ 1: ΔΙΚΤΥΑ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΖΕΣΤΟΥ ΝΕΡΟΥ
- Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 2421/86: ΜΕΡΟΣ 2: ΛΕΒΗΤΟΣΤΑΣΙΑ
- Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 2423/86: ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΣ
- Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 2425/86: ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΦΟΡΤΙΩΝ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ
- Πρότυπο ΕΤΕΠ 1501-04-01-01-00: Χαλυβδοσωλήνας μαύρος με ραφή
- Πρότυπο ΕΤΕΠ 1501-04-01-02-00: Χαλυβδοσωλήνας μαύρος χωρίς ραφή



- Πρότυπο ΕΤΕΠ 1501-04-01-05-00: Γαλβανισμένος χαλυβδοσωλήνας με ραφή
- Πρότυπο ΕΤΕΠ 1501-04-01-06-00: Γαλβανισμένος χαλυβδοσωλήνας χωρίς ραφή
- Πρότυπο ΕΤΕΠ 1501-04-07-02-02: Μόνωση αεραγωγών με αφρώδη ελαστομερή υλικά (κλειστή κυτταρική δομή)
- Πρότυπο ΕΤΕΠ 1501-04-20-01-03: Σχάρες καλωδίων
- Πρότυπο ΕΤΕΠ 1501-04-20-02-01: Καλώδια (ΝΥΑ, ΝΥΑΦ, ΝΥΜ, ΝΥΥ, ΝΥΛΗΥ, ΝΥΜΗΥ, ΝΥCY)
- ASHRAE Handbooks Refrigeration, Fundamentals, HVAC Systems and Equipment, Application
- ASHRAE STANDARD Ventilation for Acceptable Indoor Air Quality.
- Carrier Handbook of Air Conditioning System Design
- ASHRAE GRP 158: Cooling and Heating load calculation manual.
- DIN 18232 Parts 1, 2 and 3 Smoke and heat control installation.
- SMACNA (Sheet metal and air conditioning contractors National Association)
- Για όσα θέματα δεν αναφέρονται στα πιο πάνω χρησιμοποιούνται οι υποδείξεις των Διεθνών Κανονισμών ASHRAE, DIN, VDI, NFPA, IEC, κ.λ.π.
- ΕΛΟΤ HD 384: Απαιτήσεις ηλεκτρικών εγκαταστάσεων
- ΕΛΟΤ EN 13201/2004 (Φωτισμός αστικού περιβάλλοντος)
- ΕΛΟΤ HD 637 S1: Εγκαταστάσεις ισχύος με ονομαστική τάση πάνω από 1kV εναλλασσόμενου ρεύματος
- ΕΛΟΤ EN 12464.01: Φως και φωτισμός - Φωτισμός χώρων εργασίας - Μέρος 1: Εσωτερικοί χώροι εργασίας
- ΕΛΟΤ EN 12464.02: Φως και φωτισμός - Φωτισμός χώρων εργασίας - Μέρος 2: Εξωτερικοί χώροι εργασίας
- Κανονισμοί ΔΕΗ σχετικά με τους καταναλωτές μέσης και χαμηλής τάσης
- Αμερικάνικος κανονισμός NFPA 70: National Electrical Code
- Για όσα θέματα δεν αναφέρονται στα πιο πάνω θα χρησιμοποιηθούν υποδείξεις των Διεθνών Κανονισμών DIN, VDE, IEC, κ.λ.π.

Ακολουθούν ενδεικτικές φωτογραφίες εκ των κυρίων Η/Μ εγκαταστάσεων του κτιρίου:





3. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΤΩΝ Η/Μ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ

Από την περιγραφή των Η/Μ εγκαταστάσεων καθώς και από τα μεγέθη των ενεργειακών καταναλώσεων εντοπίζονται τα εξής "ευαίσθητα" σημεία (από ενεργειακή άποψη), του κτιρίου:

- Ο εξοπλισμός της εγκατάστασης της Κεντρικής Θέρμανσης είναι πεπαλαιωμένος και χαμηλής ενεργειακής απόδοσης.
- Η ψύξη των χώρων γίνεται με πλήθος κλιματιστικών συσκευών διαιρουμένου τύπου, με χαμηλό Συντελεστή Απόδοσης (COP, EER)
- Τα φωτιστικά σώματα είναι παλαιάς τεχνολογίας.

Εκ των ανωτέρω και λαμβάνοντας υπ' όψη το στόχο της ενεργειακής αναβάθμισης του κτιρίου, καθορίζονται ως ακολούθως οι προτεραιότητες ενεργειακής αναβάθμισης του κτιρίου:

- **Αντικατάσταση των Λεβήτων κεντρικής θέρμανσης**
- **Αντικατάσταση κλιματιστικών συσκευών διαιρουμένου τύπου**
- **Αντικατάσταση φωτιστικών σωμάτων φθορισμού**
- **Εγκατάσταση Φωτοβολταϊκού συστήματος**

3.1 ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΤΩΝ ΛΕΒΗΤΩΝ-ΚΑΥΣΤΗΡΩΝ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ ΚΑΙ ΒΕΛΤΙΩΣΕΙΣ ΣΤΟ ΛΕΒΗΤΟΣΤΑΣΙΟ

Η κατάσταση στην οποία βρίσκεται ο εξοπλισμός των συστημάτων κεντρικής θέρμανσης αποτελεί μια από τις βασικότερες αιτίες μείωσης του βαθμού απόδοσης των εγκαταστάσεων. Παλιοί αλλά καλοσυντηρημένοι λέβητες και καυστήρες αποδίδουν το ίδιο ή και καλύτερα από νεότερους, αρρύθμιστους και ασυντήρητους. Ο αποδεδειγμένα χαμηλός βαθμός απόδοσης ενός συστήματος το οποίο δεν επιδέχεται επισκευής, αναγκαστικά οδηγεί στη λύση της αντικατάστασής του.

Το συνολικό κόστος αντικατάστασης πεπαλαιωμένων λεβήτων και καυστήρων είναι συγκρίσιμο με το κόστος συντήρησης και λειτουργίας ενός πεπαλαιωμένου συστήματος.

Οι δύο (2) υφιστάμενοι λέβητες είναι χαλύβδινοι, πεπαλαιωμένοι, ισχύος **230.000 Kcal/h** και **200.000 Kcal/h** αντίστοιχα, και λειτουργούν με χαμηλό ολικό βαθμό απόδοσης.

Εγκαθίστανται δύο (2) νέοι λέβητες Συμπύκνωσης αντίστοιχης ισχύος, με ενσωματωμένους καυστήρες φυσικού αερίου, υψηλής απόδοσης, οι οποίοι θα ικανοποιούν τις απαιτήσεις οικολογικού σχεδιασμού για θερμαντήρες χώρου του Κανονισμού 813/2013/ΕΕ, καθώς και τις



απαιτήσεις του Κανονισμού Ενεργειακής Επισημάνσης 811/2013/ΕΕ και θα διαθέτουν σήμανση συμμόρφωσης "CE".

Οι Λέβητες θα φέρουν Πίνακα Ελέγχου, ο οποίος θα περιλαμβάνει ηλεκτρονικά προγραμματισμένη ρύθμιση της θερμοκρασίας προσαγωγής του νερού του Λέβητα με ενεργοποίηση της λειτουργίας του καυστήρα σύμφωνα με την εξωτερική θερμοκρασία και σε σχέση με την εσωτερική θερμοκρασία (αντιστάθμιση). Περιλαμβάνεται ο αισθητήρας εξωτερικής θερμοκρασίας και το σχετικό καλώδιο σύνδεσης.

Βεβαίως, για τους νέους Λέβητες θα πρέπει να γίνουν οι απαραίτητες ρυθμίσεις και να συμπληρωθεί το σχετικό Φύλλο Ελέγχου Καύσης. Από τις μετρήσεις των καυσαερίων θα πρέπει να προκύψουν οι βέλτιστες τιμές για την θερμοκρασία καυσαερίων (T_G), το ποσοστό CO_2 , την περίσσεια αέρα (λ) και τον βαθμό απόδοσης καύσης (η_k).

Προβλέπεται η τροποποίηση των υφιστάμενων σωληνώσεων του Λεβητοστασίου, ώστε να συνδεθούν οι νέοι Λέβητες, η αντικατάσταση καπναγωγών με καπναγωγούς από PP-H, η θερμομόνωση σωλήνων στο Λεβητοστάσιο, η τοποθέτηση Κλειστών Δοχείων Διαστολής χωρητικότητας 250lit και 200lit αντίστοιχα, η τοποθέτηση Ηλεκτρονικού Θερμοστάτη χώρου, Κιτ αδρανοποίησης συμπυκνωμάτων, Μαγνητικό φίλτρο, ηλεκτρικός πίνακας και αποξηλώσεις-μεταφορές.

Εντός της υφιστάμενης καπνοδόχου τοποθετούνται δύο (2) νέες καπνοδόχοι από πολυπροπυλένιο (PP-H), ύψους 13 m. Οι καπναγωγοί και οι καπνοδόχοι θα είναι από ομοπολυμερές πολυπροπυλένιο (PP-H), κατά το Πρότυπο EN 14471.

3.2 ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΠΕΠΑΛΑΙΩΜΕΝΩΝ ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΩΝ ΣΥΣΚΕΥΩΝ ΔΙΑΙΡΟΥΜΕΝΟΥ ΤΥΠΟΥ

Προτείνεται η αντικατάσταση πέντε (5) πεπαλαιωμένων κλιματιστικών συσκευών ψυκτικής ισχύος 9.000 btu/h εκάστη με νέες κλιματιστικές συσκευές ίδιας ισχύος και υψηλής απόδοσης. Οι υφιστάμενες συσκευές είναι παλαιάς τεχνολογίας, λειτουργούν με ψυκτικό μέσο R22 και έχουν συντελεστή απόδοσης $EER \cong 2,20 - 3,00$. Οι νέες κλιματιστικές συσκευές θα είναι τεχνολογίας Inverter, ενεργειακής κλάσης τουλάχιστον A++, υψηλού εποχικού συντελεστή απόδοσης SEER τουλάχιστον 4,2 (ESEER τουλάχιστον 7,00), SCOP τουλάχιστον 4,00 και θα λειτουργούν με οικολογικό ψυκτικό μέσο.



3.3 ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΤΕΧΝΗΤΟΥ ΦΩΤΙΣΜΟΥ

Τα υφιστάμενα φωτιστικά σώματα/λαμπτήρες φθορισμού είναι πεπαλαιωμένα, συμβατικής τεχνολογίας, με αποτέλεσμα την υψηλή κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας και το μη ικανοποιητικό επίπεδο φωτισμού των χώρων. Βασικός στόχος των επεμβάσεων εξοικονόμησης ενέργειας στις εγκαταστάσεις του φωτισμού είναι η αποτελεσματική μείωση της κατανάλωσης ενέργειας χωρίς επιπτώσεις στην ποιότητα του φωτισμού και την οπτική άνεση των χρηστών των κτιρίων. Οι ηλεκτρικοί λαμπτήρες λόγω της ανάγκης φωτισμού των χώρων αρκετές ώρες την ημέρα καταναλίσκουν σημαντικά ποσά ηλεκτρικής ενέργειας. Επισημαίνεται ότι στον κύκλο ζωής ενός κτιρίου το κόστος εγκατάστασης των συστημάτων φωτισμού αποτελεί το **3%** του συνολικού κόστους της εγκατάστασης φωτισμού και της λειτουργίας της, ενώ το κόστος της καταναλισκόμενης ενέργειας αποτελεί το **86%** και επομένως επιβάλλεται η εφαρμογή τεχνολογιών εξοικονόμησης ενέργειας στην εγκατάσταση φωτισμού του κτιρίου.

Προβλέπεται η αντικατάσταση των φωτιστικών σωμάτων φθορισμού με νέα φωτιστικά σώματα υψηλής απόδοσης τεχνολογίας LED, τα οποία επιλέγονται βάσει φωτοτεχνικής μελέτης για κάθε χώρο. Θα αποξηλωθούν συνολικά 174 φωτιστικά σώματα.

Αναλυτικότερα, προβλέπεται η εγκατάσταση των εξής τύπων φωτιστικών σωμάτων LED:

- α) Φωτιστικό σώμα LED οροφής, διαστάσεων 120x30cm, θερμού φωτός, με χαμηλό δείκτη θάμβωσης.**
- β) Φωτιστικό σώμα LED, οροφής, διαστάσεων 60x60cm, θερμού φωτός, με χαμηλό δείκτη θάμβωσης.**

Τα φωτιστικά σώματα θα είναι υψηλής απόδοσης (τουλάχιστον 120 Lm/W στην έξοδο) και μέσης ωφέλιμης διάρκειας ζωής τουλάχιστον 50.000h (L80B20). Η ένταση του φωτός στην επιφάνεια εργασίας θα είναι τουλάχιστον 300Lux.

3.4 ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΪΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ

Προτείνεται η τοποθέτηση Φωτοβολταϊκού Συστήματος (με συμψηφισμό ενέργειας – Net metering). Η μέγιστη ονομαστική ισχύς κάθε Φωτοβολταϊκού πλαισίου θα είναι **400 Wp**, το πλήθος των πλαισίων θα είναι **25 τεμ.** και κατά συνέπεια η ισχύς του Φωτοβολταϊκού Συστήματος θα είναι **10,00kWp**. Η τεχνολογία Φωτοβολταϊκών γεννητριών που θα χρησιμοποιηθεί είναι μονοκρυσταλλικού πυριτίου, με ονομαστική απόδοση Φ/Β πλαισίου τουλάχιστον **19,88%**.



3.4.1 ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΪΚΑ ΠΛΑΙΣΙΑ

Για τον σχεδιασμό του συστήματος επελέγησαν ενδεικτικά, Φωτοβολταϊκά πλαίσια της Εταιρείας **JINKO** τύπος **JKM 400M**. Θα εγκατασταθούν **25 Φωτοβολταϊκά πλαίσια ισχύος 400Wp** (+0 έως +3% ανοχή) έκαστο. Τα Φωτοβολταϊκά στοιχεία κρυσταλλικού πυριτίου (μονοκρυσταλλικά) του πλαισίου αυτού παράγονται με την τεχνολογία EFG (Edge-defined Film Growth), κατά την οποία, η πρώτη ύλη "αναπτύσσεται" σε οκταγωνική κυλινδρική μορφή από καθαρό πυρίτιο. Ο διαχωρισμός των στοιχείων διαστάσεων γίνεται με κοπή laser. Η απόδοση του Φωτοβολταϊκού στοιχείου τεχνολογίας EFG είναι περίπου **22%**. Σε επίπεδο πλαισίου, η απόδοση είναι **19,88%**. Τα Φωτοβολταϊκά πλαίσια πληρούν τις προδιαγραφές IEC 61215, 61730 και TÜV Safety Class II.

Πίνακας 1. Κύρια χαρακτηριστικά Φωτοβολταϊκών πλαισίων

Ηλεκτρικά	Ονομαστική Ισχύς, P_{nom} :	400 Wp
	Τάση Μέγιστης Ισχύος, V_{mpp} :	41,7 V
	Ρεύμα Μέγιστης Ισχύος, I_{mpp} :	9,60 A
	Τάση Ανοικτού Κυκλώματος, V_{oc} :	49,8 V
	Ρεύμα Βραχυκύκλωσης, I_{sc} :	10,36 A
	Ανώτατο Όριο Τάσης Συστήματος:	1500 VDC
Κατασκευαστικά	Ηλιακά Στοιχεία σε κάθε Πλαίσιο:	72
	Διαστάσεις Πλαισίου:	2,00 m × 1,00 m
	Επιφάνεια Πλαισίου:	2,00 m ²
	Πάχος Πλαισίου:	40mm
	Βάρος Πλαισίου:	22,5 kg

Η γείωση των Φωτοβολταϊκών πλαισίων θα γίνει σύμφωνα με όσα ορίζονται στους κανονισμούς και τα πρότυπα EN 50164-1, EN 50164-2, IEC 61024-1, DIN 57185 / VDE0185, IEC 60364-5-4, VDE0100, DIN48852. Η κάθε ομάδα Φωτοβολταϊκών του σταθμού θα έχει δική της



ξεχωριστή γείωση, με την οποία θα επιτυγχάνεται αντίσταση γείωσης μικρότερη των 10 Ω ($R < 10 \Omega$).

3.4.2 ΑΝΤΙΣΤΡΟΦΕΑΣ ΙΣΧΥΟΣ (INVERTER)

Για την μετατροπή του παραγόμενου συνεχούς ρεύματος (DC), σε εναλλασσόμενο ρεύμα (AC), ποιότητας δικτύου της ΔΕΗ, επελέγη, ενδεικτικά, για τους υπολογισμούς τριφασικός αντιστροφέας ισχύος της Γερμανικής εταιρείας SMA Solar Technology AG και συγκεκριμένα ο τύπος **Sunny TriPower 10000TL**, ισχύος **10kW**. Ο αντιστροφέας είναι τοπολογίας "string inverter", δηλ. συνδέει το Φωτοβολταϊκό Σύστημα απευθείας στο δίκτυο.

Ο συγκεκριμένος αντιστροφέας έχει την δυνατότητα υψηλής τάσης εισόδου συνεχούς ρεύματος DC, χαρακτηριστικό ιδιαίτερα χρήσιμο στην περίπτωση εν σειρά σύνδεσης πολλών και μεγάλης ισχύος Φωτοβολταϊκών πλαισίων. Ο αντιστροφέας διακόπτει αυτομάτως τη λειτουργία του σε περίπτωση διακοπής ρεύματος και έχει ενσωματωμένες όλες τις διατάξεις ηλεκτρονόμων ορίου τάσης, ορίου συχνότητας, ασυμμετρίας τάσης και υπερέντασης.

**Πίνακας 2. Κύρια τεχνικά χαρακτηριστικά των αντιστροφέων
SMA Sunny TriPower 10000TL**

ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ	M.M.	
Μέγιστη τάση εισόδου		1000 V
Περιοχή τάσης εισόδου Φ/Β συστοιχίας	UPV	320 – 800 V
Μέγιστο ρεύμα εισόδου Φ/Β συστοιχίας ανά είσοδο/ανά string	I_{pvmax}	A:22 A, B:11 A/ 33A
Μέγιστη ισχύς εισόδου Φ/Β συστοιχίας	$P_{DC,max}$	10,20 kW
Μέγιστη ισχύς εξόδου	$P_{AC,max}$	10,00 kW
Ονομαστική ισχύς εξόδου	$P_{ac, n}$	10,00 kW
Περιοχή τάσης λειτουργίας	U_{ac}	155 – 2188 V
Περιοχή συχνότητας λειτουργίας	f_{Ac}	44 Hz -55 Hz
Συντελεστής μέγιστης απόδοσης	η_{max}	98,1%
Συντελεστής απόδοσης («ευρωπαϊκός»)	η_{euro}	97,7%
Διαστάσεις (Π x Υ x Β)	mm	665 x 690 x 265
Βάρος	kg	65
Κατηγορία προστασίας		IP 65



Περιοχή θερμοκρασίας λειτουργίας		-25°C - +60°C
----------------------------------	--	---------------

Ο συγκεκριμένος αντιστροφέας επελέγη διότι έχει πολύ υψηλό βαθμό απόδοσης, λειτουργεί πάντα κοντά στο σημείο Maximum Power Point Temperature (MPPT) και έχει την δυνατότητα άμεσης επιτήρησης του Φωτοβολταϊκού Συστήματος.

3.4.3 ΚΑΛΩΔΙΩΣΕΙΣ – ΣΥΝΔΕΣΜΟΛΟΓΙΑ

Τα Φωτοβολταϊκά πλαίσια θα είναι συνδεδεμένα σε σειρά ανά ομάδες (Strings).

Στον Αντιστροφέα συνδέονται 25 πλαίσια.

Τα καλώδια συνεχούς ρεύματος θα είναι κατάλληλα για Φ/Β Συστήματα (Solar cables). Συγκεκριμένα ο τύπος και η διατομή των καλωδίων DC είναι : **Solar cable 1 x 6mm²**.

Όλες οι καλωδιώσεις από τον αντιστροφέα μέχρι τον Γενικό Πίνακα Χαμηλής Τάσης του Φωτοβολταϊκού Συστήματος, οδεύουν επί του δώματος εντός μεταλλικής σχάρας με κάλυμμα. Η όδευση των καλωδιώσεων εντός μεταλλικής σχάρας έγινε αφ' ενός για το βέλτιστο αισθητικό και λειτουργικό αποτέλεσμα και αφ' εταίρου για την προστασία των καλωδιώσεων τόσο από τα καιρικά φαινόμενα (φθορά από τον ήλιο, υγρασία κλπ) όσο και από τα τρωκτικά.

Οι καλωδιώσεις από τον αντιστροφέα μέχρι τον Γενικό Πίνακα Χαμηλής Τάσης, είναι τύπου **J1VV-R 5G10mm²**.

3.4.4 ΑΝΤΙΚΕΡΑΥΝΙΚΕΣ ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ

Για την αντικεραυνική προστασία του αντιστροφέα στην είσοδο και την έξοδό του, εντός του πίνακα DC/AC, θα τοποθετηθούν αντικεραυνικές διατάξεις κρουστικών υπερτάσεων σύμφωνα με όσα ορίζονται στους Κανονισμούς και τα Πρότυπα EN 50164-1, EN 50164-2, IEC 61024-1, DIN 57185 / VDE0185.

Επιπλέον εγκαθίσταται σύστημα αντικεραυνικής προστασίας που δύναται να συλλέξει ποσοστό κεραυνοπληξιών 95-98%.

Το σύστημα αντικεραυνικής προστασίας είναι στάθμης IIII και σχηματίζεται από έναν κানাβο αντικεραυνικών ακίδων που τοποθετούνται πίσω από τα Φωτοβολταϊκά πλαίσια. Το σύστημα συλλογής αποτελείται από τις ακίδες συλλογής και το υλικό συγκράτησής τους πάνω στις



μεταλλικές βάσεις. Οι ακίδες συνδέονται με το υπάρχων σύστημα αντικεραυνικής προστασίας του κτιρίου (αντικεραυνικός κλωβός).

3.4.5 ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΣΤΗΡΙΞΗΣ

Τα Φ/Β πλαίσια θα τοποθετηθούν επί μεταλλικής βάσης η οποία θα εδράζεται σε κρασπεδόρειθρα. Η κλίση των Φ/Β πλαισίων θα είναι 10° .

Το σύστημα στήριξης των Φωτοβολταϊκών πλαισίων θα αποτελείται από προφίλ Αλουμινίου τελευταίας γενιάς. Όλες οι συνδέσεις στήριξης των μεταλλικών βάσεων μεταξύ τους γίνονται με ανοξείδωτους κοχλίες και περικόχλια ασφαλείας και η πάκτωση τους με βιομηχανικού τύπου ανοξείδωτα βύσματα. Μεταξύ του μεταλλικού πλαισίου του Φωτοβολταϊκού πλαισίου και του ικριώματος στήριξης πρέπει να τοποθετηθούν κατάλληλα μονωτικά παρεμβύσματα. Οι μεταλλικές βάσεις υπολογίζονται σε στατικά φορτία κατά DIN 1055.

3.4.6 ΣΥΝΔΕΣΗ ΜΕ ΤΟ ΔΙΚΤΥΟ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

Θα χρησιμοποιηθεί η δυνατότητα εγκατάστασης Φ/Β Συστημάτων από αυτοπαραγωγούς σε εγκαταστάσεις τους που συνδέονται στο Δίκτυο, με συμψηφισμό της παραγόμενης με την καταναλισκόμενη ενέργειας (Net metering) στις εγκαταστάσεις του αυτοπαραγωγού βάσει της ΥΑ με Αριθμ.ΥΠΕΝ/ΔΑΠΕΕΚ/15084/382 (ΦΕΚ 759 Β'/5-3-2019).

Το Φωτοβολταϊκό Σύστημα, σύμφωνα με τους όρους σύνδεσης, συνδέεται στη Χαμηλή Τάση του δικτύου του Σχολείου.

Ο τρόπος σύνδεσης του Φωτοβολταϊκού Συστήματος θα καθοριστεί από τον ΔΕΔΔΗΕ, στη διατύπωση των όρων σύνδεσης.

3.4.7 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ

Καταρχάς, η εγκατάσταση του Φ/Β Συστήματος θα γίνει σε πλήρη συντονισμό με την κατασκευή της θερμομόνωσης του δώματος.

Κατωτέρω περιγράφονται, συνοπτικά, οι εργασίες που θα πραγματοποιηθούν κατά την εγκατάσταση του Φωτοβολταϊκού Συστήματος.



Τα Φωτοβολταϊκά πλαίσια θα συνδεθούν ηλεκτρικά με τον Αντιστροφέα (ο οποίος θα εγκατασταθεί στο δώμα) και ο Αντιστροφέας με τον μετρητή της παραγόμενης ηλεκτρικής ενέργειας (ο οποίος θα εγκατασταθεί πλησίον του υφιστάμενου μετρητή ηλεκτρικής ενέργειας) μέσω καλωδίου.

Ο ηλεκτρικός πίνακας DC/AC του Φ/Β Συστήματος, προστασίας IP65, θα εγκατασταθεί στο δώμα πλησίον του Αντιστροφέα.

Θα ακολουθήσει η θέση σε λειτουργία του Φωτοβολταϊκού Συστήματος και οι δοκιμές του Φ/Β Συστήματος. Ο Ανάδοχος θα πρέπει να παραδώσει πλήρη Φάκελο Τεκμηρίωσης του Φ/Β Συστήματος.

3.4.8 ΠΑΡΑΓΟΜΕΝΗ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ

Βάσει υπολογισμών του Προγράμματος Climate-SAF PVGIS του Joint Research Center της Ευρωπαϊκής Επιτροπής για την περιοχή της Αττικής, η παραγόμενη ηλεκτρική ενέργεια θα είναι περίπου **15.000 kWh/έτος (~1.500 kWh/kWp,έτος)**.

ΣΥΝΤΑΧΘΗΚΕ

ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ
Ο Προϊστάμενος Διεύθυνσης

Αλέξανδρος Κωστούρος
Πολιτικός Μηχανικός ΕΜΠ





ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΑΤΤΙΚΗΣ
ΔΗΜΟΣ ΝΕΑΣ ΣΜΥΡΝΗΣ
Δ/ΝΣΗ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ

ΕΡΓΟ:

**“ΕΠΕΜΒΑΣΕΙΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗΣ ΣΧΟΛΙΚΩΝ
ΚΤΙΡΙΩΝ ΔΗΜΟΥ ΝΕΑΣ ΣΜΥΡΝΗΣ ”**

Αρ. Μελ.: 58/2020

ΚΤΙΡΙΟ: 2ο ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΣΧΟΛΕΙΟ ΝΕΑΣ ΣΜΥΡΝΗΣ

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ



ΟΚΤΩΒΡΙΟΣ 2020



ΑΑ ΕΛ: 14903 - 1.0



ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

A. ΟΙΚΟΔΟΜΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ	2
1. ΓΕΝΙΚΑ.....	2
2. ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ.....	2
3. ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΤΙΡΙΟΥ	3
4. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΚΤΙΡΙΑΚΟΥ ΚΕΛΥΦΟΥΣ - ΟΙΚΟΔΟΜΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ 5	
4.1 ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΟΥΦΩΜΑΤΩΝ	6
4.2 ΘΕΡΜΟΪΓΡΟΜΟΝΩΣΗ ΔΩΜΑΤΟΣ.....	11
4.3.1 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΡΓΑΣΙΩΝ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΣΗΣ-ΥΓΡΟΜΟΝΩΣΗΣ ΔΩΜΑΤΟΣ	11
B. Η/Μ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ	14
1. ΓΕΝΙΚΑ.....	14
2. ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ.....	14
3. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΤΩΝ Η/Μ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ	18
3.1 ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΤΟΥ ΛΕΒΗΤΑ-ΚΑΥΣΤΗΡΑ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ ΚΑΙ ΒΕΛΤΙΩΣΕΙΣ ΣΤΟ ΛΕΒΗΤΟΣΤΑΣΙΟ	19
3.2 ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΠΕΠΑΛΑΙΩΜΕΝΩΝ ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΩΝ ΣΥΣΚΕΥΩΝ ΔΙΑΙΡΟΥΜΕΝΟΥ ΤΥΠΟΥ	20
3.3 ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΤΕΧΝΗΤΟΥ ΦΩΤΙΣΜΟΥ	20
3.4 ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΪΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ.....	21
3.4.1 ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΪΚΑ ΠΛΑΙΣΙΑ	21
3.4.2 ΑΝΤΙΣΤΡΟΦΕΑΣ ΙΣΧΥΟΣ (INVERTER)	22
3.4.3 ΚΑΛΩΔΙΩΣΕΙΣ – ΣΥΝΔΕΣΜΟΛΟΓΙΑ	23
3.4.4 ΑΝΤΙΚΕΡΑΥΝΙΚΕΣ ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ	24
3.4.5 ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΣΤΗΡΙΞΗΣ	24
3.4.6 ΣΥΝΔΕΣΗ ΜΕ ΤΟ ΔΙΚΤΥΟ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ	25
3.4.7 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ.....	25
3.4.8 ΠΑΡΑΓΟΜΕΝΗ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ.....	26



ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

Η παρούσα Τεχνική Περιγραφή αφορά στην ενεργειακή αναβάθμιση του κτιρίου του **2^{ου} Δημοτικού Σχολείου Νέας Σμύρνης, στην οδό Βοσπόρου 78, στην Νέα Σμύρνη.**

A. ΟΙΚΟΔΟΜΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ

1. ΓΕΝΙΚΑ

Οι δράσεις ενεργειακής αναβάθμισης του κελύφους του κτιρίου αφορούν στην αντικατάσταση κουφωμάτων και στη θερμοϋγραμόνωση των δωματίων.

2. ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ

Για όλες τις κατηγορίες εργασιών θα εφαρμοστούν ή θα ληφθούν υπ' όψη, οι ισχύοντες Νόμοι, Οδηγίες, Προεδρικά Διατάγματα, Αποφάσεις και Εγκύκλιοι, όπως:

- Ν.4412/2016 (ΦΕΚ Α 147/8.8.2016) Δημόσιες Συμβάσεις Έργων, Προμηθειών και Υπηρεσιών (προσαρμογή στις Οδηγίες 2014/24/ΕΕ και 2014/25/ΕΕ)
- Οι ισχύουσες προδιαγραφές για τις κατηγορίες των εργασιών
- Η λοιπή ισχύουσα εγχώρια και κοινοτική νομοθεσία που αφορά τον τομέα των κτιριακών έργων εν γένει (Ευρωκώδικες, Κανονισμός Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίων (Κ.Εν.Α.Κ.), οδηγία 2010/31/ΕΕ)

Ειδικά για τις οικοδομικές εργασίες ισχύουν τα εξής:

- Πρότυπο ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-08-03-00: Κουφώματα αλουμινίου
- Πρότυπο ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-06-02-01: Θερμομόνωση δωματίων
- Πρότυπο ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-07-03-00: Επιστρώσεις με φυσικούς λίθους
- Ο Νέος Οικοδομικός Κανονισμός (ΦΕΚ 79/Α/9-4-2012)
- Ο Κτιριοδομικός Κανονισμός
- Ο Κανονισμός Πυροπροστασίας Κτιρίων
- Ο Κανονισμός Ηχοπροστασίας Κτιρίων
- «Οδηγίες Σχεδιασμού για Άτομα με Ειδικές Ανάγκες» του ΥΠΕΧΩΔΕ



- Οι Ευρωπαϊκοί Κανονισμοί και τα Πρότυπα που έχουν καταστεί υποχρεωτικά, καθώς και οι αντίστοιχες Ευρωπαϊκές Οδηγίες
- Ελληνικός Κανονισμός Ωπλισμένου Σκυροδέματος
- Ελληνικός Αντισεισμικός Κανονισμός
- Ο Νέος Κανονισμός Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίων (ΚΕΝΑΚ) Υπ. Απόφαση με Αριθμ. ΔΕΠΕΑ /οικ. 178581/ΦΕΚ 2367/Β'/12-7-2017

3. ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΤΙΡΙΟΥ

2ο ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΣΧΟΛΕΙΟ ΝΕΑΣ ΣΜΥΡΝΗΣ

Έτος κατασκευής:	1978 (Ενισχύθηκε το 2006)
Επιφάνεια:	1869,24m ²
Αριθμός ορόφων :	3
Θερμαινόμενη επιφάνεια:	1655,54m ²
Κλιματική Ζώνη:	B

Ακολουθούν φωτογραφίες από τις όψεις του κτιρίου:







4. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΚΤΙΡΙΑΚΟΥ ΚΕΛΥΦΟΥΣ - ΟΙΚΟΔΟΜΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ

Οι θερμικές απώλειες / Ψυκτικό φορτίο του κτιρίου είναι μεγάλες (δώμα χωρίς επαρκή θερμομόνωση, παλαιά κουφώματα). Από τα μεγέθη των ενεργειακών καταναλώσεων, εντοπίζονται τα εξής "ευαίσθητα" σημεία (από ενεργειακή άποψη), του κτιρίου:

- Το κέλυφος του κτιρίου

Οι βελτιώσεις στο κέλυφος του κτιρίου έχουν ως σκοπό την μείωση των θερμικών απωλειών κατά τον χειμώνα και των θερμικών κερδών κατά το θέρος. Οι προτεινόμενες επεμβάσεις στο κέλυφος του κτιρίου είναι οι εξής:

- **Αντικατάσταση κουφωμάτων**
- **Θερμοϋγρομόνωση δώματος**

Στόχος των προτεινόμενων επεμβάσεων είναι να εξασφαλιστούν συνθήκες θερμικής άνεσης στον εσωτερικό χώρο, με σωστή συμπεριφορά του κτιρίου κατά την διάρκεια όλου του



χρόνου, αλλά προφανώς κυρίως κατά την σχολική περίοδο, διασφαλίζοντας ταυτόχρονα την ορθολογική χρήση και την εξοικονόμηση της ενέργειας. Θα πρέπει λοιπόν κατά τη χειμερινή περίοδο να περιοριστούν οι θερμικές απώλειες του κτιρίου και να μεγιστοποιηθούν τα θερμικά ηλιακά κέρδη. Αντίστοιχα, το καλοκαίρι, θα πρέπει να ελαχιστοποιηθούν τα θερμικά κέρδη.

4.1 ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΟΥΦΩΜΑΤΩΝ

Οι υφιστάμενοι υαλοπίνακες και τα κακής ποιότητας, μη αεροστεγή, φθαρμένα / κακοσυντηρημένα πλαίσια (αλουμινίου) έχουν μεγάλο συντελεστή θερμοπερατότητας και ελλιπέστατη στεγανότητα, με αποτέλεσμα την μεγάλη απώλεια θερμότητας των χώρων. Η αντικατάστασή τους με πιστοποιημένα κουφώματα (αεροστεγή πλαίσια) και διπλούς υαλοπίνακες χαμηλού συντελεστή θερμοπερατότητας, αναμένεται να οδηγήσει σε σημαντική μείωση των θερμικών απωλειών καθώς και σε μείωση των απαιτούμενων ψυκτικών φορτίων για την ψύξη των κτιρίων κατά τους καλοκαιρινούς μήνες.

Οι υαλοπίνακες καταλαμβάνουν μεγάλο μέρος του εξωτερικού κελύφους των κτιρίων. Προτείνεται η τοποθέτηση πιστοποιημένων κατά EN14351-1 πλαισίων αλουμινίου με μηχανισμούς υψηλής αντοχής και ακρίβειας, με θερμοδιακοπή 24mm, με διπλό θερμομονωτικό υαλοπίνακα με ενδιάμεσο κενό 16mm, με πλήρωση Argon 90%, ο οποίος εξωτερικό ενεργειακό υαλοπίνακα πάχους 5mm με εσωτερική επίστρωση χαμηλής εκπομπής (Low-e) και εσωτερικό υαλοπίνακα laminated 3+3mm με ενδιάμεση μεμβράνη PVB, με λάστιχα σφράγισης αρμών για μείωση της διείσδυσης αέρα. Η μείωση της ενεργειακής κατανάλωσης προκύπτει από την μείωση των απωλειών θερμοπερατότητας και την μείωση των απωλειών αερισμού (διείσδυση αέρα από τις χαραμάδες).

Ο συντελεστής θερμοπερατότητας του ανοίγματος U_w θα είναι $U_w \leq 2,3 \text{ W/m}^2 \text{ }^\circ\text{K}$, με τον αντίστοιχο συντελεστή θερμοπερατότητας των υαλοπινάκων U_g να είναι $U_g \leq 1,3 \text{ W/m}^2 \text{ }^\circ\text{K}$.

Τα νέα κουφώματα θα είναι συρόμενα ή ανοιγόμενα/ανακλινόμενα (κατά περίπτωση).

Τα προϊόντα (πλαίσια αλουμινίου, υαλοπίνακες) θα είναι κατασκευασμένα σύμφωνα με τον Κανονισμό 305/2011/ΕΕ για τα Δομικά προϊόντα (Construction Products Regulation – CRP) και θα διαθέτουν Σήμανση CE και Δήλωση Επιδόσεων, σύμφωνα με τα Πρότυπα ΕΛΟΤ EN 14351,



ΕΛΟΤ EN 12 211, ΕΛΟΤ EN 1027, ΕΛΟΤ EN 1026, ΕΛΟΤ EN 12412.02 κλπ. Θα διαθέτουν Πιστοποίηση βαφής βάσει των Τεχνικών Προδιαγραφών QUALICOAT. Πιστοποίηση CE θα πρέπει να διαθέτει και ο κατασκευαστής – εγκαταστάτης των κουφωμάτων.

Είναι:

Πριν τις παρεμβάσεις:

$$U_w = 3,70 \text{ W/m}^2\text{K}, g = 0,54$$

Μετά τις παρεμβάσεις:

$$U_w = 2,30 \text{ W/m}^2\text{K}, g = 0,48$$

(Μείωση συντελεστή U κατά 37,84 %)

Ανάλογα με τον προσανατολισμό των ανοιγμάτων και το μέγεθος της επιφάνειάς τους, σημαντικότερη είναι η μείωση των θερμικών απωλειών και του θερμικού κέρδους και κατά συνέπεια του απαιτούμενου θερμικού ή ψυκτικού φορτίου (στους χώρους που κλιματίζονται).

Όλα τα κουφώματα θα κατασκευαστούν από αλουμίνιο ηλεκτροστατικής βαφής. Η ολοκληρωμένη κατασκευή ενός κουφώματος θα πρέπει να έχει τη σήμανση CE και να συνοδεύεται από τα αντίστοιχα πιστοποιητικά των δοκιμών που έχει υποστεί. Οι διατομές του αλουμινίου πρέπει να είναι λείες καθαρές χωρίς επιφανειακά και λοιπά ελαττώματα από τη διέλαση.

Ψευτόκασσες: Θα είναι από γαλβανισμένο χάλυβα σύμφωνα με τη μελέτη και τις απαιτήσεις του προμηθευτικού οίκου των διατομών αλουμινίου, από σιδηροσωλήνα ορθογωνικής διατομής (στράντζα), κατάλληλων διαστάσεων και πάχους με τις απαιτούμενες λάμες για τη στήριξη τους και με όλα τα μικροϋλικά αντίστοιχα. Οι ψευτόκασσες και οι λάμες στήριξης τους θα είναι γαλβανισμένες και μετά την τοποθέτησή τους θα καθαρίζονται και θα χρωματίζονται με δύο στρώσεις αντισκωριακού χρωμικού ψευδαργύρου.



Εξαρτήματα λειτουργίας: Όλα τα εξαρτήματα λειτουργίας, όπως πχ μηχανισμοί περιμετρικής στεγανοποίησης και μονής ή διπλής ενέργειας, οι χειρολαβές, οι μεντεσέδες, οι σύρτες, οι κλειδαριές (απλές ή ασφαλείας) κλπ θα είναι οι απαιτούμενες από τη μελέτη και του προμηθευτικού οίκου των κουφωμάτων. Όλα τα εξαρτήματα που θα χρησιμοποιηθούν για τη σύνδεση των διατομών μεταξύ τους θα είναι από αλουμίνιο κράματος 6005A F26, ώστε να αποφεύγονται τοπικά γαλβανικά στοιχεία που οδηγούν σε καταστρεπτικές διαβρώσεις, αλλά και για να εξασφαλίζονται οι κατάλληλες αντοχές. Όλα τα εξαρτήματα των κουφωμάτων θα υποστηρίζουν επαρκώς τον υαλοπίνακα και τα πλαίσια, τόσο κατά τη λειτουργία τους όσο και στην ανοικτή θέση, χωρίς να προκαλούνται παραμορφώσεις ή ζημιές κάτω από το καθορισμένο φορτίο ανέμου, ή θόρυβοι, όπως επίσης και θα ικανοποιούν όλες τις απαραίτητες απαιτήσεις ασφαλείας.

Στερεώσεις: Όλα τα μπουλόνια, βίδες και παξιμάδια που θα χρησιμοποιούνται για τη συναρμολόγηση και στερέωση του κουφώματος θα είναι επαρκούς αντοχής και για το σκοπό που χρησιμοποιούνται και θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα.

Τοποθέτηση υαλοπινάκων: Όλα τα κουφώματα θα κατασκευαστούν με τέτοιο τρόπο που να δέχονται τους προβλεπόμενους από τη μελέτη υαλοπίνακες και θα εξασφαλίζουν το απαιτούμενο ελεύθερο διάκενο προς αποφυγή θραύσης κάτω από την επίδραση των καιρικών μεταβολών.

Κάθε κούφωμα ή υαλοπέτασμα τόσο στα σχέδια κατασκευής όσο και στην κατασκευή του, θα φέρει την καθορισμένη σήμανση με ένα ξεχωριστό αριθμό.

Ηλεκτροστατική βαφή: Προηγείται προετοιμασία των διατομών η οποία αποτελείται από τον επιμελημένο καθαρισμό τους και το βερνίκωμα των εσωτερικών επιφανειών των διατομών (μη ορατών) με βερνίκι αλουμινίου, σε πάχος 6 μικρά. Ακολουθεί η χημική οξειδωση, ηλεκτροστατική κάλυψη των προς βαφή επιφανειών με πολυεστερική πούδρα, φύσιμα, πολυμερισμός και σκλήρυνση σε φούρνο θερμοκρασίας 200 °C. Το πάχος της επικάλυψης με πούδρα θα είναι 100μm έως 120μm. Οι διατομές αλουμινίου μετά την ηλεκτροστατική βαφή



θα παρουσιάζουν απόλυτη ομοιοχρωμία μεγάλη αντοχή σε υγρασία, στην αλμύρα, στα αλκάλια και στον ασβέστη.

Ελαστικά παρεμβύσματα στεγάνωσης: Τα ελαστικά παρεμβύσματα και αρμοπληρωτικά λάστιχα, για την ολοκλήρωση της στεγάνωσης, τόσο μεταξύ των διατομών αλουμινίου, όσο και για την προσαρμογή των υαλοπινάκων στο κούφωμα, θα είναι από ειδικής ποιότητας EPDM, που αντέχει από -20°C μέχρι +80°C.

Όλα τα κράματα θα έχουν το ίδιο φινίρισμα και θα προέρχονται από τον ίδιο εγκεκριμένο προμηθευτή.

Όλα τα ελατά τμήματα θα έχουν το κατάλληλο πάχος και αντοχή, όχι μόνο για να συμμορφώνονται με τις κατασκευαστικές απαιτήσεις, αλλά επίσης και για να αποφεύγονται κίνδυνοι παραμορφώσεων στις τελικές επιφάνειες. Το πάχος επίσης των ελατών τμημάτων θα είναι επαρκές για να εξασφαλίζεται η απόλυτη ακαμψία για τα μήκη που θα χρησιμοποιηθούν στην τελική εγκατάσταση.

Προστασία: Όλες οι εκτεθειμένες επιφάνειες θα προστατεύονται με αυτοκόλλητες (αλλά εύκολα αφαιρούμενες) ταινίες προτού ξεκινήσουν από το εργοστάσιο κατασκευής. Η προσκόλληση, η αντοχή στις καιρικές συνθήκες και τις τριβές και η ελαστικότητα της ταινίας θα είναι κατάλληλες για το σκοπό για τον οποίο θα χρησιμοποιηθούν. Οι αυτοκόλλητες ταινίες θα έχουν έντονα διαφορετικό χρώμα από αυτό της τελικής επιφάνειας των κουφωμάτων και κατασκευών.

Ανοχές: Κατά τον σχεδιασμό των συγκροτημάτων κουφωμάτων και υαλοπινάκων καθώς και όλων των εξαρτημάτων και στερεώσεων, θα ληφθούν υπόψη οι ανοχές της φέρουσας κατασκευής. Τα διάκενα μεταξύ κάσων και ψευτοκάσων θα έχουν πλάτος όσο απαιτείται για την τοποθέτηση στεγανωτικών κορδονέτων.

Στεγανοποιήσεις: Για την στεγανοποίηση των κατασκευών θα χρησιμοποιούνται αφ' ενός μεν πλαστικά κορδόνια μεταξύ κάσας και ψευτοκάσας, αφ' ετέρου ελαστικά συνθετικά παρεμβύσματα από NEOPREN που να αντέχουν στη γήρανση στα σημεία επαφής των κινητών



τμημάτων. Τα κρύσταλλα στεγανοποιούνται πάντοτε με σιλικονούχες μαστίχες και τοποθετούνται με παρεμβύσματα ΝΕΟΠΡΕΝ διατομής Π. Όλα τα κενά που δημιουργούνται μεταξύ στοιχείων αλουμινίου και λοιπών κατασκευαστικών στοιχείων του κτιρίου ή ψευτοκάσας και στοιχείων καραγιαπιού θα γεμίζονται με μαστίχα σιλικόνης, αφού προηγουμένα παρεμβληθεί ασφαλτικό κορδόνι.

Στις υποχρεώσεις του Αναδόχου περιλαμβάνεται η αποξήλωση και η επανατοποθέτηση των κιγκλιδωμάτων των κουφωμάτων του Σχολείου.

Ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να ζητήσει από την Υπηρεσία πριν την κατασκευή των κουφωμάτων το ακριβές χρώμα με βάση το χρωματολόγιο που θα έχει προσκομίσει σε αυτήν. Κατά τις αποθηκεύσεις ή εναποθέσεις οι κατασκευές δεν θα παρουσιάσουν την οποιαδήποτε παραμόρφωση, με υποχρέωση του Αναδόχου στην αντίθετη περίπτωση να απομακρύνει από το εργοτάξιο τις παραμορφωμένες κατασκευές. Όλες οι εκτεθειμένες επιφάνειες θα προστατεύονται με αυτοκόλλητες (αλλά εύκολα αφαιρούμενες) ταινίες προτού ξεκινήσουν από το εργοστάσιο κατασκευής. Η προσκόλληση, η αντοχή στις καιρικές συνθήκες και τις τριβές και η ελαστικότητα της ταινίας θα είναι κατάλληλες για το σκοπό για τον οποίο θα χρησιμοποιηθούν. Οι αυτοκόλλητες ταινίες θα έχουν έντονα διαφορετικό χρώμα από αυτό της τελικής επιφάνειας των κουφωμάτων και κατασκευών.

Ο Ανάδοχος θα δηλώσει τη χρονική περίοδο που όλες οι κατασκευές κουφωμάτων συμπεριλαμβανομένων και των επί μέρους εξαρτημάτων δεν θα απαιτήσουν συντήρηση. Κατά τη περίοδο αυτή, της μη ανάγκης συντήρησης, οι κατασκευές και τα επί μέρους εξαρτήματα θα είναι σύμφωνα με τις απαιτήσεις προδιαγραφών.

Πριν ολοκληρωθούν οι κατασκευές, ο Ανάδοχος θα ετοιμάσει και θα υποβάλλει στην Επίβλεψη ένα πλήρες Εγχειρίδιο Συντηρήσεως για τη χρήση του Εργοδότη.

Η συνολική επιφάνεια των προς αντικατάσταση κουφωμάτων των κτιρίων είναι **320,00 m²**.



4.2 ΘΕΡΜΟΪΓΡΟΜΟΝΩΣΗ ΔΩΜΑΤΟΣ

Το δώμα του παλαιού κτιρίου του σχολικού συγκροτήματος δεν είναι επαρκώς θερμομονωμένο.

Προβλέπεται η κατασκευή πλήρους θερμοϋγρομόνωσης. Το πάχος του θερμομονωτικού υλικού (εξηλασμένη πολυστερίνη, με $\lambda \leq 0,033 \text{ W/m}^{\circ}\text{K}$) θα είναι **7cm**.

Ο δείκτης που αντικατοπτρίζει την θερμομονωτική επάρκεια των δομικών στοιχείων είναι ο συντελεστής θερμοπερατότητάς τους. Συγκεκριμένα, το δώμα έχει συντελεστή θερμοπερατότητας **$U = 3,05 \text{ W/m}^2\text{K}$** γεγονός το οποίο οδηγεί σε σχετικά μεγάλες θερμικές απώλειες και μεγάλη κατανάλωση ενέργειας για την θέρμανση του κτιρίου. Με την προσθήκη θερμομόνωσης στο δώμα του κτιρίου, προβλέπεται ότι ο συντελεστής θερμοπερατότητας θα μειωθεί, στα **$0,40 \text{ W/m}^2\text{K}$** η οποία και είναι λίαν ικανοποιητική τιμή (μείωση κατά **86,88%**). Ιδιαίτερη προσοχή θα δοθεί στις περιοχές των αρμών διαστολής και στα σημεία των υδρορροών.

Η συνολική επιφάνεια στην οποία θα κατασκευαστεί πλήρης θερμοϋγρομόνωση, ανέρχεται σε **380,00 m²**.

4.3.1 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΡΓΑΣΙΩΝ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΣΗΣ-ΥΓΡΟΜΟΝΩΣΗΣ ΔΩΜΑΤΟΣ

Η θερμομόνωση θα εφαρμοστεί επί της υφιστάμενης τελικής επιφάνειας και περιλαμβάνει τις εξής εργασίες και υλικά:

- Αποξήλωση της υφιστάμενης μόνωσης-επικάλυψης του δώματος και μεταφορά των υλικών σε κατάλληλο χώρο απόθεσης.
- Καθαρισμός της επιφάνειας πλάκας και εξομάλυνση της (απόξεση προεξεχόντων σκύρων, γέμισμα με τσιμεντοκονίαμα μικροκοιλοτήτων κλπ).
- Επάλειψη με δύο στρώσεις ελαστομερούς γαλακτώματος, ενδεικτικού τύπου π.χ. ΕΣΧΑΚΟΤ Νο 6-S ή BITUPLAST. Η πρώτη στρώση αραιωμένη 3/1 (αστάρωμα). Η δεύτερη στρώση σε αναλογία 10/1 μέρη νερού, μετά παρέλευση 24 ωρών.



- Ακολουθεί διάστρωση πλακών εξηλασμένης πολυστερίνης, πάχους 7 εκ., με μέγιστο συντελεστή αγωγιμότητας $\lambda \leq 0,033 \text{ W/m}^2\text{K}$, ώστε να επιτυγχάνεται ο απαιτούμενος από τον ΚΕΝΑΚ συντελεστής θερμοπερατότητας.
- Πάνω από το μονωτικό υλικό θα τοποθετηθεί για προστασία φύλλο πολυαιθυλαινίου.
- Διάστρωση στρώματος ρύσεων, ελάχιστου πάχους μεγαλύτερου ίσου με πέντε (5) cm από κυψελωτό κονιοδέμα περλιτομπετόν ή αφρομπετόν σε δύο (2) στρώσεις. Η πρώτη στρώση των 400 kg τσιμέντου ανά m³ μίγματος διαστρώνεται στα δύο τρίτα (2/3) του συνολικού ύψους με κλίση 2%-1,5%. Η δεύτερη στρώση του κυψελωτού κονιοδέματος ρύσεων, διαστρώνεται στο υπόλοιπο 1/3 του συνολικού ύψους του στρώματος ρύσεων. Η δεύτερη στρώση του περλιτομπετόν ή αφρομπετόν ρύσεων διαστρώνεται μετά παρέλευση τουλάχιστον 48 ωρών από την πρώτη στρώση και αφού διαβραχεί κανονικά η επιφάνεια του, αφήνεται να στεγνώσει καλά.
- Κατασκευή λουκιών τσιμεντοκονίας των 450 kg πάχους 2 cm τσιμέντου ανά m³ μίγματος, με χονδρόκοκη άμμο στην αρχή και άμμο θαλάσσης τελικά και προσθήκη στεγανοποιητικού μάζας 1/10, επί του αφρομπετόν. Τα λούκια κατασκευάζονται περιμετρικά και κατά μήκος όλων των κατακόρυφων στοιχείων του δώματος. Πλάτος και ύψος λουκιών τουλάχιστον 10 cm και ακτίνα καμπυλότητας, περίπου 5 cm. Τα λούκια διακόπτονται κατά το μήκος τους, ανά 8 m με αρμούς, πλάτους 2 cm σ' όλο το πάχος τους. Οι αρμοί σφραγίζονται με ειδική ασφαλτική μαστίχη, αφού προηγουμένως έχουν καθαριστεί πολύ επιμελημένα. Επάλειψη του αφρομπετόν με ασφαλτικό βερνίκι, προδιαγραφών ASTM D-41, ενδεικτικού τύπου ESXALAC 50-S, σαν αστάρωμα της ασφαλτόκολλας. Διάστρωση ασφαλτόκολλας από θερμή οξειδωμένη άσφαλτο, προδιαγραφών ASTM D-312 τύπου 85/25.
- Διάστρωση διάτρητου ασφαλτωμένου χάρτη (PAPIER PERFORE) επί της ασφαλτόκολλας. Επικάλυψη λωρίδων χάρτη κατά 5-10 cm. Οπές διαμέτρου 18-20 mm, σε κάρναβο ανά 12cm.



- Διάστρωση ασφαλτικής μεμβράνης στεγανότητας ενδεικτικού τύπου ESHADIEN SP που αποτελείται από ειδικό ελαστομερές ενισχυμένο ασφαλτόπανο των 6.00 kg/m², πάχους min 3 mm οπλισμένο με σταυρωτό πολυεστερικό ύφασμα.
- Η πιο πάνω μεμβράνη γυρίζει στα στηθαία και γενικά στις κατακόρυφες επιφάνειες ανέρχεται κατά 20 έως 30 εκ. στερεούμενη μηχανικά με ανοξειδωτή λάμα (πάχους 1,5mm), βίδες και βύσματα. Η λάμα σφραγίζεται με ελαστομερή μαστίχη πολυουρεθανικής βάσης τύπου SIKAFLEX 221. Το ασφαλτόπανο στις κατακόρυφες επιφάνειες είναι με έγχρωμες ψηφίδες.
- Επίστρωση της τελικής επιφάνειας με τσιμεντόπλακες δια τσιμεντοκονιάματος των 350kg τσιμέντου. Οι πλάκες τελικής επιφάνειας έχουν πατούρα περιμετρικά που επιτρέπει στην σύνδεση τους, αφήνοντας παράλληλα αρμούς για την ελεύθερη διακίνηση υδρατμών και νερών της βροχής, ενώ δυσκολεύει την ανάρπαση από τον αέρα. Οι πλάκες συνοδεύονται από πιστοποιητικό ποιοτικού ελέγχου και εγγύηση της εταιρείας.
- Σε σημεία χωρίς ή με χαμηλό περιμετρικό τοιχείο στο δώμα, θα πρέπει να κατασκευαστεί περιμετρικό τοιχείο (οπτοπλινθοδομή με επικάλυψη), ώστε να εγκιβωτιστεί η θερμοϋγρομόνωση του δώματος.

Σε περίπτωση ατελειών ή κακοτεχνιών η Υπηρεσία επιβάλλει στον Ανάδοχο την επιδιόρθωση τους.

Μετά το πέρας των εργασιών θερμομόνωσης και πριν από την αρχή των επόμενων εργασιών, η κατασκευή επανελέγχεται από την Υπηρεσία ή/και τον Ανάδοχο. Οποιαδήποτε κακοτεχνία διαπιστωθεί επιδιορθώνεται από τον Ανάδοχο χωρίς συμπληρωματική αμοιβή.



B. Η/Μ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ

1. ΓΕΝΙΚΑ

Οι δράσεις ενεργειακής αναβάθμισης των Η/Μ εγκαταστάσεων αφορούν στην αντικατάσταση του λέβητα κεντρικής θέρμανσης και στις αναγκαίες επεμβάσεις βελτίωσης του λεβητοστασίου , στην αντικατάσταση κλιματιστικών συσκευών διαιρουμένου τύπου , στην αντικατάσταση των υφιστάμενων φωτιστικών σωμάτων φθορισμού και στην εγκατάσταση Φωτοβολταϊκού Συστήματος (Net Metering).

2. ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ

Για όλες τις κατηγορίες εργασιών θα εφαρμοστούν ή θα ληφθούν υπ' όψη, οι ισχύοντες Νόμοι, Οδηγίες, Προεδρικά Διατάγματα, Αποφάσεις και Εγκύκλιοι, όπως:

- Ν.4412/2016 (ΦΕΚ 147/Α'/8.8.2016) Δημόσιες Συμβάσεις Έργων, Προμηθειών και Υπηρεσιών (προσαρμογή στις Οδηγίες 2014/24/ΕΕ και 2014/25/ΕΕ)
- Οι ισχύουσες προδιαγραφές για τις κατηγορίες των εργασιών
- Η λοιπή ισχύουσα εγχώρια και κοινοτική νομοθεσία που αφορά τον τομέα των κτιριακών έργων εν γένει (Ευρωκώδικες, Κανονισμός Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίων (Κ.Εν.Α.Κ.), οδηγία 2010/31/ΕΕ)

Ειδικά για τις Η/Μ εργασίες ισχύουν τα εξής:

- **«Ενεργειακή Απόδοση Κτιρίων – Εναρμόνιση με την Οδηγία 2010/31/ΕΕ» (Ν.4122/2013-ΦΕΚ 42/Α/19-2-2013)**
- **Ο Ν.4342/2015 (ΦΕΚ 143/Α'/9-11-2015) «Ενσωμάτωση στο Ελληνικό Δίκαιο της Οδηγίας 2027/12/ΕΕ)**
- **Ο Νέος Κανονισμός Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίων (ΚΕΝΑΚ) Υπ. Απόφαση με Αριθμ. ΔΕΠΕΑ /οικ. 178581/ΦΕΚ 2367/Β'/12-7-2017**
- **Υ.Α. Αριθμ. ΔΕΠΕΑ/οικ. 182365/17/17-10-2017 «Έγκριση και εφαρμογή των Τεχνικών Οδηγιών ΤΕΕ για την Ενεργειακή Απόδοση Κτιρίων» (ΦΕΚ 4003/Β'/17-11-2017)**
- **ISO 50001:2011 για τα Συστήματα Ενεργειακής Διαχείρισης**



- Οι Τεχνικές Οδηγίες Τ.Ε.Ε. (ΤΟΤΕΕ) που εγκρίθηκαν από το Υπουργείο Περιβάλλοντος Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής με την Αριθ.Απόφαση και τίθενται σε υποχρεωτική εφαρμογή ως εξής:
 - Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017: «Αναλυτικές Εθνικές Προδιαγραφές παραμέτρων για τον υπολογισμό τα ενεργειακής απόδοσης κτηρίων και την έκδοση πιστοποιητικού ενεργειακής απόδοσης»
 - Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-2/2017: «Θερμοφυσικές ιδιότητες δομικών υλικών και έλεγχος τα θερμομονωτικής επάρκειας των κτηρίων»
 - Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-3/2010: «Κλιματικά δεδομένα ελληνικών πόλεων»
 - Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-4/2017 «Οδηγίες και έντυπα ενεργειακών επιθεωρήσεων κτιρίων, λεβήτων και εγκαταστάσεων θέρμανσης και εγκαταστάσεων κλιματισμού»
- ΤΟΤΕΕ 20701-5/2017 «Συμπαραγωγή Ηλεκτρισμού, Θερμότητας και Ψύξης: Εγκαταστάσεις σε Κτήρια».
- Εγκύκλιος Υ.Π.Ε.Κ.Α. 1603/4-10-2010: Διευκρινίσεις για την εφαρμογή του Κανονισμού Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίων (ΚΕΝΑΚ)
- Εγκύκλιος Υ.Π.Ε.Κ.Α. 2279/22-12-2010: Δεύτερη εγκύκλιος εφαρμογής του Κανονισμού Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίων (ΚΕΝΑΚ)
- Το Π.Δ. 100/2010 «Ενεργειακοί Επιθεωρητές Κτιρίων, Λεβήτων και Εγκαταστάσεων Θέρμανσης και Εγκαταστάσεων Κλιματισμού».
- Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 2421/86: ΜΕΡΟΣ 1: ΔΙΚΤΥΑ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΖΕΣΤΟΥ ΝΕΡΟΥ
- Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 2421/86: ΜΕΡΟΣ 2: ΛΕΒΗΤΟΣΤΑΣΙΑ
- Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 2423/86: ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΣ
- Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 2425/86: ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΦΟΡΤΙΩΝ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ
- Πρότυπο ΕΤΕΠ 1501-04-01-01-00: Χαλυβδοσωλήνας μαύρος με ραφή
- Πρότυπο ΕΤΕΠ 1501-04-01-02-00: Χαλυβδοσωλήνας μαύρος χωρίς ραφή
- Πρότυπο ΕΤΕΠ 1501-04-01-05-00: Γαλβανισμένος χαλυβδοσωλήνας με ραφή
- Πρότυπο ΕΤΕΠ 1501-04-01-06-00: Γαλβανισμένος χαλυβδοσωλήνας χωρίς ραφή
- Πρότυπο ΕΤΕΠ 1501-04-07-02-02: Μόνωση αεραγωγών με αφρώδη ελαστομερή υλικά (κλειστή κυτταρική δομή)
- Πρότυπο ΕΤΕΠ 1501-04-20-01-03: Σχάρες καλωδίων
- Πρότυπο ΕΤΕΠ 1501-04-20-02-01: Καλώδια (ΝΥΑ, ΝΥΑΦ, ΝΥΜ, ΝΥΥ, ΝΥΛΗΥ, ΝΥΜΗΥ, ΝΥΣΥ)



- ASHRAE Handbooks Refrigeration, Fundamentals, HVAC Systems and Equipment, Application
- ASHRAE STANDARD Ventilation for Acceptable Indoor Air Quality.
- Carrier Handbook of Air Conditioning System Design
- ASHRAE GRP 158: Cooling and Heating load calculation manual.
- DIN 18232 Parts 1, 2 and 3 Smoke and heat control installation.
- SMACNA (Sheet metal and air conditioning contractors National Association)
- Για όσα θέματα δεν αναφέρονται στα πιο πάνω χρησιμοποιούνται οι υποδείξεις των Διεθνών Κανονισμών ASHRAE, DIN, VDI, NFPA, IEC, κ.λ.π.
- ΕΛΟΤ HD 384: Απαιτήσεις ηλεκτρικών εγκαταστάσεων
- ΕΛΟΤ EN 13201/2004 (Φωτισμός αστικού περιβάλλοντος)
- ΕΛΟΤ HD 637 S1: Εγκαταστάσεις ισχύος με ονομαστική τάση πάνω από 1kV εναλλασσόμενου ρεύματος
- ΕΛΟΤ EN 12464.01: Φως και φωτισμός - Φωτισμός χώρων εργασίας - Μέρος 1: Εσωτερικοί χώροι εργασίας
- ΕΛΟΤ EN 12464.02: Φως και φωτισμός - Φωτισμός χώρων εργασίας - Μέρος 2: Εξωτερικοί χώροι εργασίας
- Κανονισμοί ΔΕΗ σχετικά με τους καταναλωτές μέσης και χαμηλής τάσης
- Αμερικάνικος κανονισμός NFPA 70: National Electrical Code
- Για όσα θέματα δεν αναφέρονται στα πιο πάνω θα χρησιμοποιηθούν υποδείξεις των Διεθνών Κανονισμών DIN, VDE, IEC, κ.λ.π.

Ακολουθούν ενδεικτικές φωτογραφίες εκ των κυρίων Η/Μ εγκαταστάσεων του κτιρίου:







3. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΤΩΝ Η/Μ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ

Από την περιγραφή των Η/Μ εγκαταστάσεων καθώς και από τα μεγέθη των ενεργειακών καταναλώσεων εντοπίζονται τα εξής "ευαίσθητα" σημεία (από ενεργειακή άποψη), του κτιρίου:

- Ο εξοπλισμός της εγκατάστασης της Κεντρικής Θέρμανσης είναι πεπαλαιωμένος και χαμηλής ενεργειακής απόδοσης.
- Η ψύξη των χώρων γίνεται με πλήθος κλιματιστικών συσκευών διαιρουμένου τύπου, με χαμηλό Συντελεστή Απόδοσης (COP, EER)
- Τα φωτιστικά σώματα είναι παλαιάς τεχνολογίας.

Εκ των ανωτέρω και λαμβάνοντας υπ' όψη το στόχο της ενεργειακής αναβάθμισης του κτιρίου, καθορίζονται ως ακολούθως οι προτεραιότητες ενεργειακής αναβάθμισης του κτιρίου:

- **Αντικατάσταση του Λέβητα κεντρικής θέρμανσης**
- **Αντικατάσταση κλιματιστικών συσκευών διαιρουμένου τύπου**
- **Αντικατάσταση φωτιστικών σωμάτων φθορισμού**
- **Εγκατάσταση Φωτοβολταϊκού συστήματος**



3.1 ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΤΟΥ ΛΕΒΗΤΑ-ΚΑΥΣΤΗΡΑ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ ΚΑΙ ΒΕΛΤΙΩΣΕΙΣ ΣΤΟ ΛΕΒΗΤΟΣΤΑΣΙΟ

Η κατάσταση στην οποία βρίσκεται ο εξοπλισμός των συστημάτων κεντρικής θέρμανσης αποτελεί μια από τις βασικότερες αιτίες μείωσης του βαθμού απόδοσης των εγκαταστάσεων. Παλιοί αλλά καλοσυντηρημένοι λέβητες και καυστήρες αποδίδουν το ίδιο ή και καλύτερα από νεότερους, αρρυθμιστους και ασυντήρητους. Ο αποδεδειγμένα χαμηλός βαθμός απόδοσης ενός συστήματος το οποίο δεν επιδέχεται επισκευής, αναγκαστικά οδηγεί στη λύση της αντικατάστασής του.

Το συνολικό κόστος αντικατάστασης πεπαλαιωμένων λεβήτων και καυστήρων είναι συγκρίσιμο με το κόστος συντήρησης και λειτουργίας ενός πεπαλαιωμένου συστήματος.

Ο υφιστάμενος Λέβητας είναι χαλύβδινος, πεπαλαιωμένος, ισχύος **300.000 Kcal/h**, και λειτουργεί με χαμηλό ολικό βαθμό απόδοσης.

Εγκαθίσταται νέος Λέβητας Συμπύκνωσης ισχύος **348,90 kW** (300.000 Kcal/h), με ενσωματωμένο καυστήρα φυσικού αερίου, υψηλής απόδοσης, ο οποίος θα ικανοποιεί τις απαιτήσεις οικολογικού σχεδιασμού για θερμαντήρες χώρου του Κανονισμού 813/2013/ΕΕ, καθώς και τις απαιτήσεις του Κανονισμού Ενεργειακής Επισήμανσης 811/2013/ΕΕ και θα διαθέτει σήμανση συμμόρφωσης "CE".

Ο Λέβητας θα φέρει Πίνακα Ελέγχου, ο οποίος θα περιλαμβάνει ηλεκτρονικά προγραμματισμένη ρύθμιση της θερμοκρασίας προσαγωγής του νερού του Λέβητα με ενεργοποίηση της λειτουργίας του καυστήρα σύμφωνα με την εξωτερική θερμοκρασία και σε σχέση με την εσωτερική θερμοκρασία (αντιστάθμιση). Περιλαμβάνεται ο αισθητήρας εξωτερικής θερμοκρασίας και το σχετικό καλώδιο σύνδεσης.

Βεβαίως, για τον νέο Λέβητα θα πρέπει να γίνουν οι απαραίτητες ρυθμίσεις και να συμπληρωθεί το σχετικό Φύλλο Ελέγχου Καύσης. Από τις μετρήσεις των καυσαερίων θα πρέπει να προκύψουν οι βέλτιστες τιμές για την θερμοκρασία καυσαερίων (T_G), το ποσοστό CO_2 , την περίσσεια αέρα (λ) και τον βαθμό απόδοσης καύσης (η_k).

Προβλέπεται η τροποποίηση των υφιστάμενων σωληνώσεων του Λεβητοστασίου, ώστε να συνδεθεί ο νέος Λέβητας, η αντικατάσταση καπναγωγού με καπναγωγό από PP-H, η θερμομόνωση σωλήνων στο Λεβητοστάσιο, η τοποθέτηση Κλειστού Δοχείου Διαστολής



χωρητικότητας 300lit, η τοποθέτηση Ηλεκτρονικού θερμοστάτη χώρου, Κιτ αδρανοποίησης συμπυκνωμάτων, Μαγνητικό φίλτρο, ηλεκτρικός πίνακας και αποξηλώσεις-μεταφορές.

Εντός της υφιστάμενης καπνοδόχου τοποθετείται καπνοδόχος από πολυπροπυλένιο (PP-H), ύψους 13 m. Ο καπναγωγός και η καπνοδόχος θα είναι από ομοπολυμερές πολυπροπυλένιο (PP-H), κατά το Πρότυπο EN 14471.

3.2 ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΠΕΠΑΛΑΙΩΜΕΝΩΝ ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΩΝ ΣΥΣΚΕΥΩΝ ΔΙΑΙΡΟΥΜΕΝΟΥ ΤΥΠΟΥ

Προτείνεται η αντικατάσταση δύο (7) πεπαλαιωμένων κλιματιστικών συσκευών με νέες κλιματιστικές συσκευές υψηλής απόδοσης. Οι υφιστάμενες συσκευές είναι παλαιάς τεχνολογίας, λειτουργούν με ψυκτικό μέσο R22 και έχουν συντελεστή απόδοσης EER \cong 2,20 – 3,00. Οι νέες κλιματιστικές συσκευές θα είναι τεχνολογίας Inverter, ενεργειακής κλάσης τουλάχιστον A++, υψηλού εποχικού συντελεστή απόδοσης SEER τουλάχιστον 4,2 (ESEER τουλάχιστον 7,00), SCOP τουλάχιστον 4,00 και θα λειτουργούν με οικολογικό ψυκτικό μέσο. Πιο συγκεκριμένα, αντικαθίστανται δύο (2) κλιματιστικές συσκευές ψυκτικής ισχύος 9.000btu/h και μία (1) συσκευή ισχύος 18.000btu/h. Στην Αίθουσα Πολλαπλών Χρήσεων θα εγκατασταθεί Σύστημα Κλιματισμού VRF-VAM, ψυκτικής ισχύος 96.000 btu/h με τέσσερις (4) εσωτερικές κλιματιστικές συσκευές.

3.3 ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΤΕΧΝΗΤΟΥ ΦΩΤΙΣΜΟΥ

Τα υφιστάμενα φωτιστικά σώματα/λαμπτήρες φθορισμού είναι πεπαλαιωμένα, συμβατικής τεχνολογίας, με αποτέλεσμα την υψηλή κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας και το μη ικανοποιητικό επίπεδο φωτισμού των χώρων. Βασικός στόχος των επεμβάσεων εξοικονόμησης ενέργειας στις εγκαταστάσεις του φωτισμού είναι η αποτελεσματική μείωση της κατανάλωσης ενέργειας χωρίς επιπτώσεις στην ποιότητα του φωτισμού και την οπτική άνεση των χρηστών των κτιρίων. Οι ηλεκτρικοί λαμπτήρες λόγω της ανάγκης φωτισμού των χώρων αρκετές ώρες την ημέρα καταναλίσκουν σημαντικά ποσά ηλεκτρικής ενέργειας. Επισημαίνεται ότι στον κύκλο ζωής ενός κτιρίου το κόστος εγκατάστασης των συστημάτων φωτισμού αποτελεί το **3%** του συνολικού κόστους της εγκατάστασης φωτισμού και της λειτουργίας της, ενώ το κόστος της καταναλισκόμενης ενέργειας αποτελεί το **86%** και επομένως επιβάλλεται η εφαρμογή τεχνολογιών εξοικονόμησης ενέργειας στην εγκατάσταση φωτισμού του κτιρίου.



Προβλέπεται η αντικατάσταση των φωτιστικών σωμάτων φθορισμού με νέα φωτιστικά σώματα υψηλής απόδοσης τεχνολογίας LED, τα οποία επιλέγονται βάσει φωτοτεχνικής μελέτης για κάθε χώρο. Θα αποξηλωθούν συνολικά 177 φωτιστικά σώματα.

Αναλυτικότερα, προβλέπεται η εγκατάσταση των εξής τύπων φωτιστικών σωμάτων LED:

- α) Φωτιστικό σώμα LED οροφής, διαστάσεων 120x30cm, θερμού φωτός, με χαμηλό δείκτη θάμβωσης.
- β) Φωτιστικό σώμα LED, οροφής, διαστάσεων 60x60cm, θερμού φωτός, με χαμηλό δείκτη θάμβωσης.

Τα φωτιστικά σώματα θα είναι υψηλής απόδοσης (τουλάχιστον 120 Lm/W στην έξοδο) και μέσης ωφέλιμης διάρκειας ζωής τουλάχιστον 50.000h (L80B20). Η ένταση του φωτός στην επιφάνεια εργασίας θα είναι τουλάχιστον 300Lux.

3.4 ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΪΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ

Προτείνεται η τοποθέτηση Φωτοβολταϊκού Συστήματος (με συμψηφισμό ενέργειας – Net metering). Η μέγιστη ονομαστική ισχύς κάθε Φωτοβολταϊκού πλαισίου θα είναι **400 Wp**, το πλήθος των πλαισίων θα είναι **25 τεμ.** και κατά συνέπεια η ισχύς του Φωτοβολταϊκού Συστήματος θα είναι **10,00kWp**. Η τεχνολογία Φωτοβολταϊκών γεννητριών που θα χρησιμοποιηθεί είναι μονοκρυσταλλικού πυριτίου, με ονομαστική απόδοση Φ/Β πλαισίου τουλάχιστον **19,88%**.

3.4.1 ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΪΚΑ ΠΛΑΙΣΙΑ

Για τον σχεδιασμό του συστήματος επελέγησαν ενδεικτικά, Φωτοβολταϊκά πλαίσια της Εταιρείας **JINKO** τύπος **JKM 400M**. Θα εγκατασταθούν **25 Φωτοβολταϊκά πλαίσια ισχύος 400Wp** (+0 έως +3% ανοχή) έκαστο. Τα Φωτοβολταϊκά στοιχεία κρυσταλλικού πυριτίου (μονοκρυσταλλικά) του πλαισίου αυτού παράγονται με την τεχνολογία EFG (Edge-defined Film Growth), κατά την οποία, η πρώτη ύλη "αναπτύσσεται" σε οκταγωνική κυλινδρική μορφή από καθαρό πυρίτιο. Ο διαχωρισμός των στοιχείων διαστάσεων γίνεται με κοπή laser. Η απόδοση του Φωτοβολταϊκού στοιχείου τεχνολογίας EFG είναι περίπου **22%**. Σε επίπεδο πλαισίου, η



απόδοση είναι **19,88%**. Τα Φωτοβολταϊκά πλαίσια πληρούν τις προδιαγραφές IEC 61215, 61730 και TÜV Safety Class II.

Πίνακας 1. Κύρια χαρακτηριστικά Φωτοβολταϊκών πλαισίων

Ηλεκτρικά	Ονομαστική Ισχύς, P_{nom} :	400 Wp
	Τάση Μέγιστης Ισχύος, V_{mpp} :	41,7 V
	Ρεύμα Μέγιστης Ισχύος, I_{mpp} :	9,60 A
	Τάση Ανοικτού Κυκλώματος, V_{oc} :	49,8 V
	Ρεύμα Βραχυκύκλωσης, I_{sc} :	10,36 A
	Ανώτατο Όριο Τάσης Συστήματος:	1500 VDC
Κατασκευαστικά	Ηλιακά Στοιχεία σε κάθε Πλαίσιο:	72
	Διαστάσεις Πλαισίου:	2,00 m × 1,00 m
	Επιφάνεια Πλαισίου:	2,00 m ²
	Πάχος Πλαισίου:	40mm
	Βάρος Πλαισίου:	22,5 kg

Η γείωση των Φωτοβολταϊκών πλαισίων θα γίνει σύμφωνα με όσα ορίζονται στους κανονισμούς και τα πρότυπα EN 50164-1, EN 50164-2, IEC 61024-1, DIN 57185 / VDE0185, IEC 60364-5-4, VDE0100, DIN48852. Η κάθε ομάδα Φωτοβολταϊκών του σταθμού θα έχει δική της ξεχωριστή γείωση, με την οποία θα επιτυγχάνεται αντίσταση γείωσης μικρότερη των 10 Ω ($R < 10 \Omega$).

3.4.2 ΑΝΤΙΣΤΡΟΦΕΑΣ ΙΣΧΥΟΣ (INVERTER)

Για την μετατροπή του παραγόμενου συνεχούς ρεύματος (DC), σε εναλλασσόμενο ρεύμα (AC), ποιότητας δικτύου της ΔΕΗ, επελέγη, ενδεικτικά, για τους υπολογισμούς τριφασικός αντιστροφέας ισχύος της Γερμανικής εταιρείας SMA Solar Technology AG και συγκεκριμένα ο τύπος **Sunny TriPower 10000TL**, ισχύος **10kW**. Ο αντιστροφέας είναι τοπολογίας "string inverter", δηλ. συνδέει το Φωτοβολταϊκό Σύστημα απευθείας στο δίκτυο.



Ο συγκεκριμένος αντιστροφέας έχει την δυνατότητα υψηλής τάσης εισόδου συνεχούς ρεύματος DC, χαρακτηριστικό ιδιαίτερα χρήσιμο στην περίπτωση εν σειρά σύνδεσης πολλών και μεγάλης ισχύος Φωτοβολταϊκών πλαισίων. Ο αντιστροφέας διακόπτει αυτομάτως τη λειτουργία του σε περίπτωση διακοπής ρεύματος και έχει ενσωματωμένες όλες τις διατάξεις ηλεκτρονόμων ορίου τάσης, ορίου συχνότητας, ασυμμετρίας τάσης και υπερέντασης.

**Πίνακας 2. Κύρια τεχνικά χαρακτηριστικά των αντιστροφέων
SMA Sunny TriPower 1000TL**

ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ	M.M.	
Μέγιστη τάση εισόδου		1000 V
Περιοχή τάσης εισόδου Φ/Β συστοιχίας	UPV	320 – 800 V
Μέγιστο ρεύμα εισόδου Φ/Β συστοιχίας ανά είσοδο/ανά string	I _{pvmax}	A:22 A, B:11 A/ 33A
Μέγιστη ισχύς εισόδου Φ/Β συστοιχίας	P _{DC,max}	10,20 kW
Μέγιστη ισχύς εξόδου	P _{AC,max}	10,00 kW
Ονομαστική ισχύς εξόδου	P _{ac. B}	10,00 kW
Περιοχή τάσης λειτουργίας	U _{ac}	155 – 2188 V
Περιοχή συχνότητας λειτουργίας	f _{Ac}	44 Hz -55 Hz
Συντελεστής μέγιστης απόδοσης	η _{max}	98,1%
Συντελεστής απόδοσης («ευρωπαϊκός»)	η _{euro}	97,7%
Διαστάσεις (Π x Υ x Β)	mm	665 x 690 x 265
Βάρος	kg	65
Κατηγορία προστασίας		IP 65
Περιοχή θερμοκρασίας λειτουργίας		-25°C - +60°C

Ο συγκεκριμένος αντιστροφέας επελέγη διότι έχει πολύ υψηλό βαθμό απόδοσης, λειτουργεί πάντα κοντά στο σημείο Maximum Power Point Temperature (MPPT) και έχει την δυνατότητα άμεσης επιτήρησης του Φωτοβολταϊκού Συστήματος.

3.4.3 ΚΑΛΩΔΙΩΣΕΙΣ – ΣΥΝΔΕΣΜΟΛΟΓΙΑ

Τα Φωτοβολταϊκά πλαίσια θα είναι συνδεδεμένα σε σειρά ανά ομάδες (Strings).



Στον Αντιστροφέα συνδέονται 25 πλαίσια.

Τα καλώδια συνεχούς ρεύματος θα είναι κατάλληλα για Φ/Β Συστήματα (Solar cables). Συγκεκριμένα ο τύπος και η διατομή των καλωδίων DC είναι : **Solar cable 1 x 6mm²**.

Όλες οι καλωδιώσεις από τον αντιστροφέα μέχρι τον Γενικό Πίνακα Χαμηλής Τάσης του Φωτοβολταϊκού Συστήματος, οδεύουν επί του δώματος εντός μεταλλικής σχάρας με κάλυμμα. Η όδευση των καλωδιώσεων εντός μεταλλικής σχάρας έγινε αφ' ενός για το βέλτιστο αισθητικό και λειτουργικό αποτέλεσμα και αφ' εταίρου για την προστασία των καλωδιώσεων τόσο από τα καιρικά φαινόμενα (φθορά από τον ήλιο, υγρασία κλπ) όσο και από τα τρωκτικά.

Οι καλωδιώσεις από τον αντιστροφέα μέχρι τον Γενικό Πίνακα Χαμηλής Τάσης, είναι τύπου **J1VV-R 5G10mm²**.

3.4.4 ΑΝΤΙΚΕΡΑΥΝΙΚΕΣ ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ

Για την αντικεραυνική προστασία του αντιστροφέα στην είσοδο και την έξοδό του, εντός του πίνακα DC/AC, θα τοποθετηθούν αντικεραυνικές διατάξεις κρουστικών υπερτάσεων σύμφωνα με όσα ορίζονται στους Κανονισμούς και τα Πρότυπα EN 50164-1, EN 50164-2, IEC 61024-1, DIN 57185 / VDE0185.

Επιπλέον εγκαθίσταται σύστημα αντικεραυνικής προστασίας που δύναται να συλλέξει ποσοστό κεραυνοπληξιών 95-98%.

Το σύστημα αντικεραυνικής προστασίας είναι στάθμης IIII και σχηματίζεται από έναν κίονα αντικεραυνικών ακίδων που τοποθετούνται πίσω από τα Φωτοβολταϊκά πλαίσια. Το σύστημα συλλογής αποτελείται από τις ακίδες συλλογής και το υλικό συγκράτησής τους πάνω στις μεταλλικές βάσεις. Οι ακίδες συνδέονται με το υπάρχων σύστημα αντικεραυνικής προστασίας του κτιρίου (αντικεραυνικός κλωβός).

3.4.5 ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΣΤΗΡΙΞΗΣ

Τα Φ/Β πλαίσια θα τοποθετηθούν επί μεταλλικής βάσης η οποία θα εδράζεται σε κρασπεδόρειθρα. Η κλίση των Φ/Β πλαισίων θα είναι **10⁰**.



Το σύστημα στήριξης των Φωτοβολταϊκών πλαισίων θα αποτελείται από προφίλ Αλουμινίου τελευταίας γενιάς. Όλες οι συνδέσεις στήριξης των μεταλλικών βάσεων μεταξύ τους γίνονται με ανοξείδωτους κοχλίες και περικόχλια ασφαλείας και η πάκτωση τους με βιομηχανικού τύπου ανοξείδωτα βύσματα. Μεταξύ του μεταλλικού πλαισίου του Φωτοβολταϊκού πλαισίου και του ικριώματος στήριξης πρέπει να τοποθετηθούν κατάλληλα μονωτικά παρεμβύσματα. Οι μεταλλικές βάσεις υπολογίζονται σε στατικά φορτία κατά DIN 1055.

3.4.6 ΣΥΝΔΕΣΗ ΜΕ ΤΟ ΔΙΚΤΥΟ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

Θα χρησιμοποιηθεί η δυνατότητα εγκατάστασης Φ/Β Συστημάτων από αυτοπαραγωγούς σε εγκαταστάσεις τους που συνδέονται στο Δίκτυο, με συμψηφισμό της παραγόμενης με την καταναλισκόμενη ενέργειας (Net metering) στις εγκαταστάσεις του αυτοπαραγωγού βάσει της ΥΑ με Αριθμ.ΥΠΕΝ/ΔΑΠΕΕΚ/15084/382 (ΦΕΚ 759 Β'/5-3-2019).

Το Φωτοβολταϊκό Σύστημα, σύμφωνα με τους όρους σύνδεσης, συνδέεται στη Χαμηλή Τάση του δικτύου του Σχολείου.

Ο τρόπος σύνδεσης του Φωτοβολταϊκού Συστήματος θα καθοριστεί από τον ΔΕΔΔΗΕ, στη διατύπωση των όρων σύνδεσης.

3.4.7 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ

Καταρχάς, η εγκατάσταση του Φ/Β Συστήματος θα γίνει σε πλήρη συντονισμό με την κατασκευή της θερμομόνωσης του δώματος.

Κατωτέρω περιγράφονται, συνοπτικά, οι εργασίες που θα πραγματοποιηθούν κατά την εγκατάσταση του Φωτοβολταϊκού Συστήματος.

Τα Φωτοβολταϊκά πλαίσια θα συνδεθούν ηλεκτρικά με τον Αντιστροφέα (ο οποίος θα εγκατασταθεί στο δώμα) και ο Αντιστροφέας με τον μετρητή της παραγόμενης ηλεκτρικής ενέργειας (ο οποίος θα εγκατασταθεί πλησίον του υφιστάμενου μετρητή ηλεκτρικής ενέργειας) μέσω καλωδίου.



Ο ηλεκτρικός πίνακας DC/AC του Φ/Β Συστήματος, προστασίας IP65, θα εγκατασταθεί στο δώμα πλησίον του Αντιστροφέα.

Θα ακολουθήσει η θέση σε λειτουργία του Φωτοβολταϊκού Συστήματος και οι δοκιμές του Φ/Β Συστήματος. Ο Ανάδοχος θα πρέπει να παραδώσει πλήρη Φάκελο Τεκμηρίωσης του Φ/Β Συστήματος.

3.4.8 ΠΑΡΑΓΟΜΕΝΗ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ

Βάσει υπολογισμών του Προγράμματος Climate-SAF PVGIS του Joint Research Center της Ευρωπαϊκής Επιτροπής για την περιοχή της Αττικής, η παραγόμενη ηλεκτρική ενέργεια θα είναι περίπου **15.000 kWh/έτος (~1.500 kWh/kWp,έτος)**.

ΣΥΝΤΑΧΘΗΚΕ

ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ
Ο Προϊστάμενος Διεύθυνσης

Αλέξανδρος Κωστούρος
Πολιτικός Μηχανικός ΕΜΠ





ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΑΤΤΙΚΗΣ
ΔΗΜΟΣ ΝΕΑΣ ΣΜΥΡΝΗΣ
Δ/ΝΣΗ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ

ΕΡΓΟ:

**“ΕΠΕΜΒΑΣΕΙΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗΣ ΣΧΟΛΙΚΩΝ
ΚΤΙΡΙΩΝ ΔΗΜΟΥ ΝΕΑΣ ΣΜΥΡΝΗΣ ”**

Αρ. Μελ.: 58/2020

ΚΤΙΡΙΟ: 1ο ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΣΧΟΛΕΙΟ ΝΕΑΣ ΣΜΥΡΝΗΣ
ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ



ΟΚΤΩΒΡΙΟΣ 2020



ΑΑ ΕΛ: 14903 - 1.0



ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

A. ΟΙΚΟΔΟΜΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ	2
1. ΓΕΝΙΚΑ.....	2
2. ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ.....	2
3. ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΤΙΡΙΟΥ	3
4. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΚΤΙΡΙΑΚΟΥ ΚΕΛΥΦΟΥΣ - ΟΙΚΟΔΟΜΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ 6	
4.1 ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΟΥΦΩΜΑΤΩΝ	6
4.2 ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΕΞΩΤΕΡΙΚΗΣ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΣΗΣ	11
4.2.1 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΡΓΑΣΙΩΝ ΕΞΩΤΕΡΙΚΗΣ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΣΗΣ ΤΟΙΧΩΝ	12
4.3 ΘΕΡΜΟΪΓΡΟΜΟΝΩΣΗ ΔΩΜΑΤΟΣ	14
4.3.1 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΡΓΑΣΙΩΝ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΣΗΣ-ΥΓΡΟΜΟΝΩΣΗΣ ΔΩΜΑΤΟΣ	15
B. Η/Μ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ	17
1. ΓΕΝΙΚΑ.....	17
2. ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ.....	17
3. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΤΩΝ Η/Μ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ	23
3.1 ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΤΩΝ ΛΕΒΗΤΩΝ-ΚΑΥΣΤΗΡΩΝ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ ΚΑΙ ΒΕΛΤΙΩΣΕΙΣ ΣΤΑ ΛΕΒΗΤΟΣΤΑΣΙΑ	23
3.2 ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΩΝ ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΩΝ ΣΥΣΚΕΥΩΝ ΜΕ ΣΥΣΤΗΜΑ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ VRF INVERTER-VAM (112 KW) ΣΤΗΝ ΑΙΘΟΥΣΑ ΕΚΔΗΛΩΣΕΩΝ	25
3.3 ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΤΕΧΝΗΤΟΥ ΦΩΤΙΣΜΟΥ	25
3.4 ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΪΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ.....	26
3.4.1 ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΪΚΑ ΠΛΑΙΣΙΑ	26
3.4.2 ΑΝΤΙΣΤΡΟΦΕΑΣ ΙΣΧΥΟΣ (INVERTER)	28
3.4.3 ΚΑΛΩΔΙΩΣΕΙΣ – ΣΥΝΔΕΣΜΟΛΟΓΙΑ	29
3.4.4 ΑΝΤΙΚΕΡΑΥΝΙΚΕΣ ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ	29
3.4.5 ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΣΤΗΡΙΞΗΣ	30
3.4.6 ΣΥΝΔΕΣΗ ΜΕ ΤΟ ΔΙΚΤΥΟ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ	30
3.4.7 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ.....	30
3.4.8 ΠΑΡΑΓΟΜΕΝΗ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ.....	31



ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

Η παρούσα Τεχνική Περιγραφή αφορά στην ενεργειακή αναβάθμιση των κτιρίων (Παλαιό κτίριο, Νέο κτίριο, Αίθουσα Εκδηλώσεων) του **1^{ου} Δημοτικού Σχολείου Νέας Σμύρνης, στην οδό Κοραή 20, στην Νέα Σμύρνη.**

A. ΟΙΚΟΔΟΜΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ

1. ΓΕΝΙΚΑ

Οι δράσεις ενεργειακής αναβάθμισης του κελύφους των κτιρίων αφορούν στην:

- Θερμοϋγρομόνωση των δωματίων του παλαιού και του νέου κτιρίου
- Αντικατάσταση κουφωμάτων και στην εξωτερική θερμομόνωση τοίχων στο νέο κτίριο

2. ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ

Για όλες τις κατηγορίες εργασιών θα εφαρμοστούν ή θα ληφθούν υπ' όψη, οι ισχύοντες Νόμοι, Οδηγίες, Προεδρικά Διατάγματα, Αποφάσεις και Εγκύκλιοι, όπως:

- Ν.4412/2016 (ΦΕΚ Α 147/8.8.2016) Δημόσιες Συμβάσεις Έργων, Προμηθειών και Υπηρεσιών (προσαρμογή στις Οδηγίες 2014/24/ΕΕ και 2014/25/ΕΕ)
- Οι ισχύουσες προδιαγραφές για τις κατηγορίες των εργασιών
- Η λοιπή ισχύουσα εγχώρια και κοινοτική νομοθεσία που αφορά τον τομέα των κτιριακών έργων εν γένει (Ευρωκώδικες, Κανονισμός Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίων (Κ.Εν.Α.Κ.), οδηγία 2010/31/ΕΕ)

Ειδικά για τις οικοδομικές εργασίες ισχύουν τα εξής:

- Πρότυπο ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-08-03-00: Κουφώματα αλουμινίου
- Πρότυπο ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-06-02-02: Θερμομόνωση εξωτερικών τοίχων
- Πρότυπο ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-06-02-01: Θερμομόνωση δωματίων
- Πρότυπο ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-07-03-00: Επιστρώσεις με φυσικούς λίθους
- Ο Νέος Οικοδομικός Κανονισμός (ΦΕΚ 79/Α/9-4-2012)
- Ο Κτιριοδομικός Κανονισμός
- Ο Κανονισμός Πυροπροστασίας Κτιρίων



- Ο Κανονισμός Ηχοπροστασίας Κτιρίων
- «Οδηγίες Σχεδιασμού για Άτομα με Ειδικές Ανάγκες» του ΥΠΕΧΩΔΕ
- Οι Ευρωπαϊκοί Κανονισμοί και τα Πρότυπα που έχουν καταστεί υποχρεωτικά, καθώς και οι αντίστοιχες Ευρωπαϊκές Οδηγίες
- Ελληνικός Κανονισμός Ωπλισμένου Σκυροδέματος
- Ελληνικός Αντισεισμικός Κανονισμός
- Ο Νέος Κανονισμός Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίων (ΚΕΝΑΚ) Υπ. Απόφαση με Αριθμ. ΔΕΠΕΑ /οικ. 178581/ΦΕΚ 2367/Β'/12-7-2017

3. ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΤΙΡΙΟΥ

1ο ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΝΕΑΣ ΣΜΥΡΝΗΣ

Έτος κατασκευής:	Προ του 1955 (Παλαιό κτίριο) 1980 (Νέο κτίριο) 2006 (Αίθουσα Πολλαπλών Χρήσεων)
Συνολική Επιφάνεια:	3.201,03m ²
Αριθμός ορόφων :	2 (Παλαιό κτίριο), 3 (Νέο κτίριο), 1 (Αίθουσα Πολλαπλών Χρήσεων)
Θερμαινόμενη επιφάνεια:	2.850,36 m ²
Κλιματική Ζώνη:	B

Ακολουθούν ενδεικτικές φωτογραφίες από τις όψεις των κτιρίων:







4. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΚΤΙΡΙΑΚΟΥ ΚΕΛΥΦΟΥΣ - ΟΙΚΟΔΟΜΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ

Οι θερμικές απώλειες / Ψυκτικό φορτίο των κτιρίων είναι μεγάλες (δώμα χωρίς επαρκή θερμομόνωση, παλαιά κουφώματα). Από τα μεγέθη των ενεργειακών καταναλώσεων, εντοπίζονται τα εξής "ευαίσθητα" σημεία (από ενεργειακή άποψη), του κτιρίων:

- Το κέλυφος του κτιρίου

Οι βελτιώσεις στο κέλυφος των κτιρίων έχουν ως σκοπό την μείωση των θερμικών απωλειών κατά τον χειμώνα και των θερμικών κερδών κατά το θέρος. Οι προτεινόμενες επεμβάσεις στο κέλυφος των κτιρίων είναι οι εξής:

- **Αντικατάσταση κουφωμάτων (στο Νέο κτίριο)**
- **Εξωτερική Θερμομόνωση τοίχων (στο Νέο κτίριο)**
- **Θερμοϋγρομόνωση δώματος (Παλαιού και Νέου κτιρίου)**

Στόχος των προτεινόμενων επεμβάσεων είναι να εξασφαλιστούν συνθήκες θερμικής άνεσης στον εσωτερικό χώρο, με σωστή συμπεριφορά του κτιρίου κατά την διάρκεια όλου του χρόνου, αλλά προφανώς κυρίως κατά την σχολική περίοδο, διασφαλίζοντας ταυτόχρονα την ορθολογική χρήση και την εξοικονόμηση της ενέργειας. Θα πρέπει λοιπόν κατά τη χειμερινή περίοδο να περιοριστούν οι θερμικές απώλειες του κτιρίου και να μεγιστοποιηθούν τα θερμικά ηλιακά κέρδη. Αντίστοιχα, το καλοκαίρι, θα πρέπει να ελαχιστοποιηθούν τα θερμικά κέρδη.

4.1 ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΟΥΦΩΜΑΤΩΝ

Οι υφιστάμενοι υαλοπίνακες (ορισμένοι από αυτούς μονοί) και τα κακής ποιότητας, μη αεροστεγή, φθαρμένα / κακοσυντηρημένα πλαίσια (αλουμινίου) έχουν μεγάλο συντελεστή θερμοπερατότητας και ελλιπέστατη στεγανότητα, με αποτέλεσμα την μεγάλη απώλεια θερμότητας των χώρων. Η αντικατάστασή τους με πιστοποιημένα κουφώματα (αεροστεγή πλαίσια) και διπλούς υαλοπίνακες χαμηλού συντελεστή θερμοπερατότητας, αναμένεται να



οδηγήσει σε σημαντική μείωση των θερμικών απωλειών καθώς και σε μείωση των απαιτούμενων ψυκτικών φορτίων για την ψύξη των κτιρίων κατά τους καλοκαιρινούς μήνες.

Οι υαλοπίνακες καταλαμβάνουν μεγάλο μέρος του εξωτερικού κελύφους των κτιρίων. Προτείνεται η τοποθέτηση πιστοποιημένων κατά EN14351-1 πλαισίων αλουμινίου με μηχανισμούς υψηλής αντοχής και ακρίβειας, με θερμοδιακοπή 24mm, με διπλό θερμομονωτικό υαλοπίνακα με ενδιάμεσο κενό 16mm, με πλήρωση Argon 90%, ο οποίος περιλαμβάνει εξωτερικό ενεργειακό υαλοπίνακα πάχους 5mm με εσωτερική επίστρωση χαμηλής εκπομπής (Low-e) και εσωτερικό υαλοπίνακα laminated 3+3mm με ενδιάμεση μεμβράνη PVB, με λάστιχα σφράγισης αρμών για μείωση της διείσδυσης αέρα. Η μείωση της ενεργειακής κατανάλωσης προκύπτει από την μείωση των απωλειών θερμοπερατότητας και την μείωση των απωλειών αερισμού (διείσδυση αέρα από τις χαραμάδες).

Ο συντελεστής θερμοπερατότητας του ανοίγματος U_w θα είναι $U_w \leq 2,3 \text{ W/m}^2 \text{ }^\circ\text{K}$, με τον αντίστοιχο συντελεστή θερμοπερατότητας των υαλοπινάκων U_g να είναι $U_g \leq 1,3 \text{ W/m}^2 \text{ }^\circ\text{K}$.

Τα νέα κουφώματα θα είναι συρόμενα ή ανοιγόμενα/ανακλινόμενα (κατά περίπτωση).

Τα προϊόντα (πλαίσια αλουμινίου, υαλοπίνακες) θα είναι κατασκευασμένα σύμφωνα με τον Κανονισμό 305/2011/ΕΕ για τα Δομικά προϊόντα (Construction Products Regulation – CRP) και θα διαθέτουν Σήμανση CE και Δήλωση Επιδόσεων, σύμφωνα με τα Πρότυπα ΕΛΟΤ EN 14351, ΕΛΟΤ EN 12 211, ΕΛΟΤ EN 1027, ΕΛΟΤ EN 1026, ΕΛΟΤ EN 12412.02 κλπ. Θα διαθέτουν Πιστοποίηση βαθφής βάσει των Τεχνικών Προδιαγραφών QUALICOAT. Πιστοποίηση CE θα πρέπει να διαθέτει και ο κατασκευαστής – εγκαταστάτης των κουφωμάτων.

Είναι:

Πριν τις παρεμβάσεις:

**$U_w = 3,70 \text{ W/m}^2 \text{ }^\circ\text{K}$, $g = 0,54$ (διπλοί υαλοπίνακες) και
 $6,00 \text{ W/m}^2 \text{ }^\circ\text{K}$, $g = 0,62$ (μονοί υαλοπίνακες)**

Μετά τις παρεμβάσεις:

$U_w = 2,30 \text{ W/m}^2 \text{ }^\circ\text{K}$, $g = 0,48$



(Μείωση συντελεστή U κατά 37,84 % και 61,67% αντίστοιχα)

Ανάλογα με τον προσανατολισμό των ανοιγμάτων και το μέγεθος της επιφανείας τους, σημαντικότερη είναι η μείωση των θερμικών απωλειών και του θερμικού κέρδους και κατά συνέπεια του απαιτούμενου θερμικού ή ψυκτικού φορτίου (στους χώρους που κλιματίζονται).

Όλα τα κουφώματα θα κατασκευαστούν από αλουμίνιο ηλεκτροστατικής βαφής. Η ολοκληρωμένη κατασκευή ενός κουφώματος θα πρέπει να έχει τη σήμανση CE και να συνοδεύεται από τα αντίστοιχα πιστοποιητικά των δοκιμών που έχει υποστεί. Οι διατομές του αλουμινίου πρέπει να είναι λείες καθαρές χωρίς επιφανειακά και λοιπά ελαττώματα από τη διέλαση.

Ψευτόκασσες: Θα είναι από γαλβανισμένο χάλυβα σύμφωνα με τη μελέτη και τις απαιτήσεις του προμηθευτικού οίκου των διατομών αλουμινίου, από σιδηροσωλήνα ορθογωνικής διατομής (στράντζα), κατάλληλων διαστάσεων και πάχους με τις απαιτούμενες λάμες για τη στήριξη τους και με όλα τα μικροϋλικά αντίστοιχα. Οι ψευτόκασσες και οι λάμες στήριξης τους θα είναι γαλβανισμένες και μετά την τοποθέτησή τους θα καθαρίζονται και θα χρωματίζονται με δύο στρώσεις αντισκωριακού χρωμικού ψευδαργύρου.

Εξαρτήματα λειτουργίας: Όλα τα εξαρτήματα λειτουργίας, όπως πχ μηχανισμοί περιμετρικής στεγανοποίησης και μονής ή διπλής ενέργειας, οι χειρολαβές, οι μεντεσέδες, οι σύρτες, οι κλειδαριές (απλές ή ασφαλείας) κλπ θα είναι οι απαιτούμενες από τη μελέτη και του προμηθευτικού οίκου των κουφωμάτων. Όλα τα εξαρτήματα που θα χρησιμοποιηθούν για τη σύνδεση των διατομών μεταξύ τους θα είναι από αλουμίνιο κράματος 6005A F26, ώστε να αποφεύγονται τοπικά γαλβανικά στοιχεία που οδηγούν σε καταστρεπτικές διαβρώσεις, αλλά και για να εξασφαλίζονται οι κατάλληλες αντοχές. Όλα τα εξαρτήματα των κουφωμάτων θα υποστηρίζουν επαρκώς τον υαλοπίνακα και τα πλαίσια, τόσο κατά τη λειτουργία τους όσο και στην ανοικτή θέση, χωρίς να προκαλούνται παραμορφώσεις ή ζημιές κάτω από το καθορισμένο φορτίο ανέμου, ή θόρυβοι, όπως επίσης και θα ικανοποιούν όλες τις απαραίτητες απαιτήσεις ασφαλείας.



Στερεώσεις: Όλα τα μπουλόνια, βίδες και παξιμάδια που θα χρησιμοποιούνται για τη συναρμολόγηση και στερέωση του κουφώματος θα είναι επαρκούς αντοχής και για το σκοπό που χρησιμοποιούνται και θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα.

Τοποθέτηση υαλοπινάκων: Όλα τα κουφώματα θα κατασκευαστούν με τέτοιο τρόπο που να δέχονται τους προβλεπόμενους από τη μελέτη υαλοπίνακες και θα εξασφαλίζουν το απαιτούμενο ελεύθερο διάκενο προς αποφυγή θραύσης κάτω από την επίδραση των καιρικών μεταβολών.

Κάθε κούφωμα ή υαλοπέτασμα τόσο στα σχέδια κατασκευής όσο και στην κατασκευή του, θα φέρει την καθορισμένη σήμανση με ένα ξεχωριστό αριθμό.

Ηλεκτροστατική βαφή: Προηγείται προετοιμασία των διατομών η οποία αποτελείται από τον επιμελημένο καθαρισμό τους και το βερνίκωμα των εσωτερικών επιφανειών των διατομών (μη ορατών) με βερνίκι αλουμινίου, σε πάχος 6 μικρά. Ακολουθεί η χημική οξείδωση, ηλεκτροστατική κάλυψη των προς βαφή επιφανειών με πολυεστερική πούδρα, φύσιμα, πολυμερισμός και σκλήρυνση σε φούρνο θερμοκρασίας 200 °C. Το πάχος της επικάλυψης με πούδρα θα είναι 100μm έως 120μm. Οι διατομές αλουμινίου μετά την ηλεκτροστατική βαφή θα παρουσιάζουν απόλυτη ομοιοχρωμία μεγάλη αντοχή σε υγρασία, στην αλμύρα, στα αλκάλια και στον ασβέστη.

Ελαστικά παρεμβύσματα στεγάνωσης: Τα ελαστικά παρεμβύσματα και αρμοπληρωτικά λάστιχα, για την ολοκλήρωση της στεγάνωσης, τόσο μεταξύ των διατομών αλουμινίου, όσο και για την προσαρμογή των υαλοπινάκων στο κούφωμα, θα είναι από ειδικής ποιότητας EPDM, που αντέχει από -20°C μέχρι +80°C.

Όλα τα κράματα θα έχουν το ίδιο φινίρισμα και θα προέρχονται από τον ίδιο εγκεκριμένο προμηθευτή.

Όλα τα ελατά τμήματα θα έχουν το κατάλληλο πάχος και αντοχή, όχι μόνο για να συμμορφώνονται με τις κατασκευαστικές απαιτήσεις, αλλά επίσης και για να αποφεύγονται κίνδυνοι παραμορφώσεων στις τελικές επιφάνειες. Το πάχος επίσης των ελατών τμημάτων θα



είναι επαρκές για να εξασφαλίζεται η απόλυτη ακαμψία για τα μήκη που θα χρησιμοποιηθούν στην τελική εγκατάσταση.

Προστασία: Όλες οι εκτεθειμένες επιφάνειες θα προστατεύονται με αυτοκόλλητες (αλλά εύκολα αφαιρούμενες) ταινίες προτού ξεκινήσουν από το εργοστάσιο κατασκευής. Η προσκόλληση, η αντοχή στις καιρικές συνθήκες και τις τριβές και η ελαστικότητα της ταινίας θα είναι κατάλληλες για το σκοπό για τον οποίο θα χρησιμοποιηθούν. Οι αυτοκόλλητες ταινίες θα έχουν έντονα διαφορετικό χρώμα από αυτό της τελικής επιφάνειας των κουφωμάτων και κατασκευών.

Ανοχές: Κατά τον σχεδιασμό των συγκροτημάτων κουφωμάτων και υαλοπινάκων καθώς και όλων των εξαρτημάτων και στερεώσεων, θα ληφθούν υπόψη οι ανοχές της φέρουσας κατασκευής. Τα διάκενα μεταξύ κασσών και ψευτοκασσών θα έχουν πλάτος όσο απαιτείται για την τοποθέτηση στεγανωτικών κορδονέτων.

Στεγανοποιήσεις: Για την στεγανοποίηση των κατασκευών θα χρησιμοποιούνται αφ' ενός μεν πλαστικά κορδόνια μεταξύ κάσας και ψευτοκάσας, αφ' ετέρου ελαστικά συνθετικά παρεμβύσματα από ΝΕΟΡΕΝ που να αντέχουν στη γήρανση στα σημεία επαφής των κινητών τμημάτων. Τα κρύσταλλα στεγανοποιούνται πάντοτε με σιλικονούχες μαστίχες και τοποθετούνται με παρεμβύσματα ΝΕΟΡΕΝ διατομής Π. Όλα τα κενά που δημιουργούνται μεταξύ στοιχείων αλουμινίου και λοιπών κατασκευαστικών στοιχείων του κτιρίου ή ψευτόκασας και στοιχείων καραγιαπιού θα γεμίζονται με μαστίχα σιλικόνης, αφού προηγουμένα παρεμβληθεί ασφαλικό κορδόνι.

Στις υποχρεώσεις του Αναδόχου περιλαμβάνεται η αποξήλωση και η επανατοποθέτηση των κιγκλιδωμάτων των κουφωμάτων του Σχολείου.

Ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να ζητήσει από την Υπηρεσία πριν την κατασκευή των κουφωμάτων το ακριβές χρώμα με βάση το χρωματολόγιο που θα έχει προσκομίσει σε αυτήν.



Κατά τις αποθηκεύσεις ή εναποθέσεις οι κατασκευές δεν θα παρουσιάσουν την οποιαδήποτε παραμόρφωση, με υποχρέωση του Αναδόχου στην αντίθετη περίπτωση να απομακρύνει από το εργοτάξιο τις παραμορφωμένες κατασκευές. Όλες οι εκτεθειμένες επιφάνειες θα προστατεύονται με αυτοκόλλητες (αλλά εύκολα αφαιρούμενες) ταινίες προτού ξεκινήσουν από το εργοστάσιο κατασκευής. Η προσκόλληση, η αντοχή στις καιρικές συνθήκες και τις τριβές και η ελαστικότητα της ταινίας θα είναι κατάλληλες για το σκοπό για τον οποίο θα χρησιμοποιηθούν. Οι αυτοκόλλητες ταινίες θα έχουν έντονα διαφορετικό χρώμα από αυτό της τελικής επιφάνειας των κουφωμάτων και κατασκευών.

Ο Ανάδοχος θα δηλώσει τη χρονική περίοδο που όλες οι κατασκευές κουφωμάτων συμπεριλαμβανομένων και των επί μέρους εξαρτημάτων δεν θα απαιτήσουν συντήρηση. Κατά τη περίοδο αυτή, της μη ανάγκης συντήρησης, οι κατασκευές και τα επί μέρους εξαρτήματα θα είναι σύμφωνα με τις απαιτήσεις προδιαγραφών.

Πριν ολοκληρωθούν οι κατασκευές, ο Ανάδοχος θα ετοιμάσει και θα υποβάλλει στην Επίβλεψη ένα πλήρες Εγχειρίδιο Συντηρήσεως για τη χρήση του Εργοδότη.

Η συνολική επιφάνεια των προς αντικατάσταση κουφωμάτων των κτιρίων είναι **365,00 m²**.

4.2 ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΕΞΩΤΕΡΙΚΗΣ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΣΗΣ

Προβλέπεται η εφαρμογή **Πιστοποιημένου Συστήματος Εξωτερικής Θερμομόνωσης** στο Νέο κτίριο με σκοπό τη μείωση των θερμικών απωλειών και των ψυκτικών φορτίων, τη βελτίωση των συνθηκών άνεσης και την βελτίωση της εξωτερικής εμφάνισης του κτιρίου.

Το σύστημα της Εξωτερικής Θερμομόνωσης ως προϊόν θα πρέπει να φέρει σήμανση "CE,, βάσει της τεχνικής έγκρισης ETAG004 από τον Ευρωπαϊκό Οργανισμό Τεχνικής Αξιολόγησης. Ο συνολικός επιτυγχανόμενος συντελεστής θερμοπερατότητας θα είναι κατά μέγιστον **U=0,45 W/m²°K**.

Η εφαρμογή θερμομόνωσης στην εξωτερική τοιχοποιία αφορά σε επιφάνεια **750,00 m²**.

Είναι:

Πριν τις παρεμβάσεις:

U = 2,58 W/m²°K κατά μέσο όρο (βάσει Ενεργειακής Επιθεώρησης)



Μετά τις παρεμβάσεις:

$$U = 0,45 \text{ W/m}^2\text{K}$$

(Μείωση συντελεστή U κατά 82,56 %)

4.2.1 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΡΓΑΣΙΩΝ ΕΞΩΤΕΡΙΚΗΣ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΣΗΣ ΤΟΙΧΩΝ

- **Κατάσταση υποστρώματος.** Το υπόστρωμα πρέπει να είναι καθαρό, σχετικά ομαλό και ικανό να φέρει φορτία. Σε περίπτωση που αμφισβητείται η φέρουσα ικανότητα θα απαιτηθεί μηχανική στερέωση, ενώ θα πρέπει να ελεγχθεί και η επιπεδότητα των υποστρωμάτων.
- **Εφαρμογή συγκολλητικού κονιάματος ανόργανης βάσης**
- **Τοποθέτηση μονωτικών πλακών γραφιτούχου διογκωμένης πολυστερίνης πάχους 5 cm με συντελεστή θερμικής αγωγιμότητας $\lambda \leq 0,033 \text{ W/m}^2\text{K}$.** Οι πλάκες τοποθετούνται «σταυρωτά», φροντίζοντας να μην μένουν ανοικτοί αρμοί ή μεγάλες ανεπιπεδότητες. Το συγκολλητικό κονίαμα τοποθετείται επάνω στις πλάκες, συνήθως περιμετρικά και σημειακά στο κέντρο της πλάκας, ώστε να μπορεί να απορροφήσει ανωμαλίες του υποστρώματος. Ιδιαίτερη προσοχή απαιτείται στους χρόνους εργασιμότητας των μιγμάτων, ώστε να διασφαλίζεται η άριστη πρόσφυση των πλακών. Τυχόν κενά και αρμοί πρέπει να γεμίζονται είτε με κομμάτια του μονωτικού είτε με ειδικό μη αναφλέξιμο αφρό πολυουρεθάνης.
- Στα τμήματα της εξωτερικής θερμομόνωσης πλησίον του δαπέδου ή του εδάφους θα χρησιμοποιηθεί, σε ύψος 0,50m, διογκωμένη πολυστερίνη μεγαλύτερης πυκνότητας (30kg/m^3 έναντι 15kg/m^3). Ιδιαίτερη προσοχή θα πρέπει να δοθεί στην εφαρμογή της εξωτερικής θερμομόνωσης στο σημείο επαφής με το έδαφος. Στους χώρους που υπάρχουν κεραμικά πλακίδια, θα γίνει αποξήλωσή τους, εφαρμογή της θερμομόνωσης και τοποθέτηση νέων πλακιδίων με χρήση ειδικής κόλλας.
- Στις εξωτερικές επιφάνειες που υπάρχουν κεραμικά πλακίδια, θα γίνει αποξήλωσή τους, εφαρμογή του Συστήματος εξωτερικής θερμομόνωσης και τοποθέτηση νέων



πλακιδίων, ελαφρού τύπου, του ίδιου χρώματος με τα υφιστάμενα, με χρήση ειδικής κόλλας.

- **Μηχανική στερέωση μονωτικών πλακών.** Χρησιμοποιούνται βύσματα αγκύρωσης πολυαιθυλενίου με ατσάλινες βίδες και διάμετρο κεφαλής 60 χιλ. Η κατάλληλη στερέωση της πλάκας επιτυγχάνεται με 6 βύσματα αγκύρωσης ανά τετραγ. μέτρο (3 βύσματα αγκύρωσης ανά πλάκα), σημειώνοντας ότι στις γωνίες του κτιρίου χρησιμοποιούνται 8-14 βύσματα αγκύρωσης ανά τετραγωνικό μέτρο.
- **Ενδιάμεση στρώση και τοποθέτηση πλέγματος ενίσχυσης.** Ο ενδιάμεσος οργανικός ελαστομερής ενισχυτικός σοβάς μπορεί να εφαρμοστεί είτε με μηχανές ψεκασμού είτε με ειδικές σπάτουλες. Οι οργανικοί σοβάδες επιταχύνουν το στέγνωμα του υλικού και τη δημιουργία υδατοστεγούς επιφάνειας, γεγονός που μπορεί να φανεί ιδιαίτερα χρήσιμο σε συνθήκες χαμηλής θερμοκρασίας και υψηλής υγρασίας ή βροχής. Αμέσως μετά την εφαρμογή του σοβά, το υαλόπλεγμα εμβαπτίζεται στον υγρό ακόμα σοβά, έτσι ώστε να καλυφθεί πλήρως. Οι στρώσεις του υαλοπλέγματος πρέπει να επικαλύπτονται στις πλευρές και στις άκρες ώστε να διασφαλίζεται η κατανομή των τάσεων των θερμομονωτικών πλακών και η συνέχεια της θωράκισης του συστήματος.
- **Τελική στρώση.** Η τελική στρώση προτείνεται να είναι οργανικής βάσης. Τα οργανικά επιχρίσματα είναι έτοιμες πάστες σε δοχεία και μπορούν να τοποθετηθούν με μηχανή ψεκασμού ή με σπάτουλες. Είναι έτοιμα στην επιθυμητή απόχρωση και προσφέρουν την μέγιστη αντίσταση στις συνθήκες του περιβάλλοντος καθώς και ιδιαίτερα αυξημένη ελαστικότητα. Εξαιτίας της σύνθεσης τους δεν δίνουν μεγάλο πάχος στρώσης, ενώ αναλογική με το μέγεθος κόκκου των αδρανών που περιέχουν είναι η ικανότητα να «γεμίζουν» ανωμαλίες του υποστρώματος.
- Η σωστή εφαρμογή της θερμομόνωσης περιμετρικά των ανοιγμάτων του κτιρίου ή των ακμών (εξωτερικών ή εσωτερικών γωνιών) του κτιρίου, θα επιτευχθεί με την τοποθέτηση γωνιοκράνων από προφίλ διογκωμένης πολυστερίνης.



- Προκειμένου περί εξωτερικής θερμομόνωσης σε ισόγειους χώρους θα προβλέπεται ειδική ενίσχυση για μηχανική προστασία, σε ύψος 1,50m. Ιδιαίτερη προσοχή θα πρέπει να δοθεί, κατά την εκτέλεση των εργασιών, όσον αφορά στις υφιστάμενες υδρορρόες (αντικατάσταση φθαρμένων υδρορροών). Επίσης θα απαιτηθεί αντικατάσταση μαρμαροποδιών των κουφωμάτων τόσο λόγω φθοράς όσο και λόγω γεωμετρικής προσαρμογής στο νέο πάχος της τοιχοποιίας. Τέλος είναι επιβεβλημένη η προσαρμογή της όδευσης, συμπεριλαμβανομένης και αντικατάστασης όπου αυτό κρίνεται επιβεβλημένο, των ηλεκτρικών καλωδίων που εφάπτονται της εξωτερικής τοιχοποιίας.
- Όλες οι εργασίες θα γίνουν από εξειδικευμένο προσωπικό και σύμφωνα με τις προδιαγραφές των υλικών και τις οδηγίες του προμηθευτή για το κάθε υλικό. Μετά το πέρας των εργασιών, η κατασκευή επανελέγχεται από την Υπηρεσία ή/και τον Ανάδοχο. Οποιαδήποτε κακοτεχνία διαπιστωθεί επιδιορθώνεται από τον Ανάδοχο χωρίς συμπληρωματική αμοιβή.
- Τα υλικά και το σύστημα εξωτερικής θερμομόνωσης πρέπει να συνοδεύονται από πιστοποιητικά CE.

Στις υποχρεώσεις του Αναδόχου για την πλήρη και έντεχνη αποπεράτωση της εργασίας, περιλαμβάνονται και τα ικριώματα, ανυψωτικά μέσα κλπ.

4.3 ΘΕΡΜΟΪΓΡΟΜΟΝΩΣΗ ΔΩΜΑΤΟΣ

Το δώμα του σχολικού συγκροτήματος (Παλιό και Νέο κτίριο) δεν είναι επαρκώς θερμομονωμένο.

Προβλέπεται η κατασκευή πλήρους θερμοϋγρομόνωσης. Το πάχος του θερμομονωτικού υλικού (εξηλασμένη πολυστερίνη, με $\lambda \leq 0,033 \text{ W/m}^2\text{K}$) θα είναι **7cm**.

Ο δείκτης που αντικατοπτρίζει την θερμομονωτική επάρκεια των δομικών στοιχείων είναι ο συντελεστής θερμοπερατότητάς τους. Συγκεκριμένα, το δώμα έχει συντελεστή θερμοπερατότητας **$U = 3,05 \text{ W/m}^2\text{K}$** γεγονός το οποίο οδηγεί σε σχετικά μεγάλες θερμικές απώλειες και μεγάλη κατανάλωση ενέργειας για την θέρμανση του κτιρίου. Με την προσθήκη θερμομόνωσης στο δώμα του κτιρίου, προβλέπεται ότι ο συντελεστής θερμοπερατότητας θα



μειωθεί , στα **0,40 W/m²°K** η οποία και είναι λίαν ικανοποιητική τιμή (μείωση κατά **86,88%**). Ιδιαίτερη προσοχή θα δοθεί στις περιοχές των αρμών διαστολής και στα σημεία των υδρορροών.

Η συνολική επιφάνεια στην οποία θα κατασκευαστεί πλήρης θερμοϋγραμόνωση, ανέρχεται σε **1.110,00 m²**.

4.3.1 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΡΓΑΣΙΩΝ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΣΗΣ-ΥΓΡΟΜΟΝΩΣΗΣ ΔΩΜΑΤΟΣ

Η θερμομόνωση θα εφαρμοστεί επί της υφιστάμενης τελικής επιφάνειας και περιλαμβάνει τις εξής εργασίες και υλικά:

- Αποξήλωση της υφιστάμενης μόνωσης-επικάλυψης του δώματος και μεταφορά των υλικών σε κατάλληλο χώρο απόθεσης.
- Καθαρισμός της επιφανείας πλάκας και εξομάλυνση της (απόξεση προεξεχόντων σκύρων, γέμισμα με τσιμεντοκονίαμα μικροκοιλοτήτων κλπ).
- Επάλειψη με δύο στρώσεις ελαστομερούς γαλακτώματος, ενδεικτικού τύπου π.χ. ΕΣΧΑΚΟΤ Νο 6-S ή BITUPLAST. Η πρώτη στρώση αραιωμένη 3/1 (αστάρωμα). Η δεύτερη στρώση σε αναλογία 10/1 μέρη νερού, μετά παρέλευση 24 ωρών.
- Ακολουθεί διάστρωση πλακών εξηλασμένης πολυστερίνης, πάχους 7 εκ., με μέγιστο συντελεστή αγωγιμότητας $\lambda \leq 0,033 \text{ W/m}^{\circ}\text{K}$, ώστε να επιτυγχάνεται ο απαιτούμενος από τον ΚΕΝΑΚ συντελεστής θερμοπερατότητας.
- Πάνω από το μονωτικό υλικό θα τοποθετηθεί για προστασία φύλλο πολυαιθυλαινίου.
- Διάστρωση στρώματος ρύσεων, ελάχιστου πάχους μεγαλύτερου ίσου με πέντε (5) cm από κυψελωτό κονιοδέμα περλιτομπετόν ή αφρομπετόν σε δύο (2) στρώσεις. Η πρώτη στρώση των 400 kg τσιμέντου ανά m³ μίγματος διαστρώνεται στα δύο τρίτα (2/3) του συνολικού ύψους με κλίση 2%-1,5%. Η δεύτερη στρώση του κυψελωτού κονιοδέματος ρύσεων, διαστρώνεται στο υπόλοιπο 1/3 του συνολικού ύψους του στρώματος ρύσεων. Η δεύτερη στρώση του περλιτομπετόν ή αφρομπετόν ρύσεων διαστρώνεται μετά παρέλευση τουλάχιστον 48 ωρών από την πρώτη στρώση και αφού διαβραχεί κανονικά η επιφάνεια του, αφήνεται να στεγνώσει καλά.



- Κατασκευή λουκιών τσιμεντοκονιάς των 450 kg πάχους 2 cm τσιμέντου ανά m³ μίγματος, με χονδρόκοκη άμμο στην αρχή και άμμο θαλάσσης τελικά και προσθήκη στεγανοποιητικού μάζας 1/10, επί του αφροπετόν. Τα λούκια κατασκευάζονται περιμετρικά και κατά μήκος όλων των κατακόρυφων στοιχείων του δώματος. Πλάτος και ύψος λουκιών τουλάχιστον 10 cm και ακτίνα καμπυλότητας, περίπου 5 cm. Τα λούκια διακόπτονται κατά το μήκος τους, ανά 8 m με αρμούς, πλάτους 2 cm σ' όλο το πάχος τους. Οι αρμοί σφραγίζονται με ειδική ασφαλική μαστίχη, αφού προηγουμένως έχουν καθαριστεί πολύ επιμελημένα. Επάλειψη του αφροπετόν με ασφαλικό βερνίκι, προδιαγραφών ASTM D-41, ενδεικτικού τύπου ESXALAC 50-S, σαν αστάρωμα της ασφαλτόκολλας. Διάστρωση ασφαλτόκολλας από θερμή οξειδωμένη άσφαλο, προδιαγραφών ASTM D-312 τύπου 85/25.
- Διάστρωση διάτρητου ασφαλτωμένου χάρτη (PAPIER PERFORE) επί της ασφαλτόκολλας. Επικάλυψη λωρίδων χάρτη κατά 5-10 cm. Οπές διαμέτρου 18-20 mm, σε κάρναβο ανά 12cm.
- Διάστρωση ασφαλικής μεμβράνης στεγανότητας ενδεικτικού τύπου ESHADIEN SP που αποτελείται από ειδικό ελαστομερές ενισχυμένο ασφαλτόπανο των 6.00 kg/m², πάχους min 3 mm οπλισμένο με σταυρωτό πολυεστερικό ύφασμα.
- Η πιο πάνω μεμβράνη γυρίζει στα στηθαία και γενικά στις κατακόρυφες επιφάνειες ανέρχεται κατά 20 έως 30 εκ. στερεούμενη μηχανικά με ανοξειδωτη λάμα (πάχους 1,5mm), βίδες και βύσματα. Η λάμα σφραγίζεται με ελαστομερή μαστίχη πολυουρεθανικής βάσης τύπου SIKAFLEX 221. Το ασφαλτόπανο στις κατακόρυφες επιφάνειες είναι με έγχρωμες ψηφίδες.
- Επίστρωση της τελικής επιφάνειας με τσιμεντόπλακες δια τσιμεντοκονιάματος των 350kg τσιμέντου. Οι πλάκες τελικής επιφάνειας έχουν πατούρα περιμετρικά που επιτρέπει στην σύνδεση τους, αφήνοντας παράλληλα αρμούς για την ελεύθερη διακίνηση υδρατμών και νερών της βροχής, ενώ δυσκολεύει την ανάρπαση από τον αέρα. Οι πλάκες συνοδεύονται από πιστοποιητικό ποιοτικού ελέγχου και εγγύηση της εταιρείας.



- Σε σημεία χωρίς ή με χαμηλό περιμετρικό τοιχείο στο δώμα, θα πρέπει να κατασκευαστεί περιμετρικό τοιχείο (οπτοπλινθοδομή με επικάλυψη), ώστε να εγκιβωτιστεί η θερμοϋγρομόνωση του δώματος.

Σε περίπτωση ατελειών ή κακοτεχνιών η Υπηρεσία επιβάλλει στον Ανάδοχο την επιδιόρθωση τους.

Μετά το πέρας των εργασιών θερμομόνωσης και πριν από την αρχή των επόμενων εργασιών, η κατασκευή επανελέγχεται από την Υπηρεσία ή/και τον Ανάδοχο. Οποιαδήποτε κακοτεχνία διαπιστωθεί επιδιορθώνεται από τον Ανάδοχο χωρίς συμπληρωματική αμοιβή.

B. Η/Μ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ

1. ΓΕΝΙΚΑ

Οι δράσεις ενεργειακής αναβάθμισης των Η/Μ εγκαταστάσεων αφορούν:

- Στην αντικατάσταση των Λεβήτων κεντρικής θέρμανσης και στις αναγκαίες επεμβάσεις βελτίωσης των λεβητοστασιών όλων των κτιρίων
- Στην εγκατάσταση συστήματος κλιματισμού VRF Inverter-VAM (112 kW) στην Αίθουσα Εκδηλώσεων
- Στην αντικατάσταση των υφιστάμενων φωτιστικών σωμάτων φθορισμού σε όλα τα κτίρια και
- Στην εγκατάσταση Φωτοβολταϊκού Συστήματος (Net Metering) στο δώμα του Παλαιού κτιρίου.

2. ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ

Για όλες τις κατηγορίες εργασιών θα εφαρμοστούν ή θα ληφθούν υπ' όψη, οι ισχύοντες Νόμοι, Οδηγίες, Προεδρικά Διατάγματα, Αποφάσεις και Εγκύκλιοι, όπως:

- Ν.4412/2016 (ΦΕΚ 147/Α'/8.8.2016) Δημόσιες Συμβάσεις Έργων, Προμηθειών και Υπηρεσιών (προσαρμογή στις Οδηγίες 2014/24/ΕΕ και 2014/25/ΕΕ)
- Οι ισχύουσες προδιαγραφές για τις κατηγορίες των εργασιών



- Η λουπή ισχύουσα εγχώρια και κοινοτική νομοθεσία που αφορά τον τομέα των κτιριακών έργων εν γένει (Ευρωκώδικες, Κανονισμός Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίων (Κ.Εν.Α.Κ.), οδηγία 2010/31/ΕΕ)

Ειδικά για τις Η/Μ εργασίες ισχύουν τα εξής:

- **«Ενεργειακή Απόδοση Κτιρίων – Εναρμόνιση με την Οδηγία 2010/31/ΕΕ» (Ν.4122/2013-ΦΕΚ 42/Α/19-2-2013)**
- **Ο Ν.4342/2015 (ΦΕΚ 143/Α'/9-11-2015) «Ενσωμάτωση στο Ελληνικό Δίκαιο της Οδηγίας 2027/12/ΕΕ)**
- **Ο Νέος Κανονισμός Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίων (ΚΕΝΑΚ) Υπ. Απόφαση με Αριθμ. ΔΕΠΕΑ /οικ. 178581/ΦΕΚ 2367/Β'/12-7-2017**
- **Υ.Α. Αριθμ. ΔΕΠΕΑ/οικ. 182365/17/17-10-2017 «Έγκριση και εφαρμογή των Τεχνικών Οδηγιών ΤΕΕ για την Ενεργειακή Απόδοση Κτιρίων» (ΦΕΚ 4003/Β'/17-11-2017)**
- **ISO 50001:2011 για τα Συστήματα Ενεργειακής Διαχείρισης**
- Οι Τεχνικές Οδηγίες Τ.Ε.Ε. (ΤΟΤΕΕ) που εγκρίθηκαν από το Υπουργείο Περιβάλλοντος Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής με την Αριθ.Απόφαση και τίθενται σε υποχρεωτική εφαρμογή ως εξής:
 - Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017: «Αναλυτικές Εθνικές Προδιαγραφές παραμέτρων για τον υπολογισμό τα ενεργειακής απόδοσης κτηρίων και την έκδοση πιστοποιητικού ενεργειακής απόδοσης»
 - Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-2/2017: «Θερμοφυσικές ιδιότητες δομικών υλικών και έλεγχος τα θερμομονωτικής επάρκειας των κτηρίων»
 - Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-3/2010: «Κλιματικά δεδομένα ελληνικών πόλεων»
 - Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-4/2017 «Οδηγίες και έντυπα ενεργειακών επιθεωρήσεων κτιρίων, λεβήτων και εγκαταστάσεων θέρμανσης και εγκαταστάσεων κλιματισμού»
- ΤΟΤΕΕ 20701-5/2017 «Συμπαγωγή Ηλεκτρισμού, Θερμότητας και Ψύξης: Εγκαταστάσεις σε Κτήρια».
- Εγκύκλιος Υ.Π.Ε.Κ.Α. 1603/4-10-2010: Διευκρινίσεις για την εφαρμογή του Κανονισμού Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίων (ΚΕΝΑΚ)
- Εγκύκλιος Υ.Π.Ε.Κ.Α. 2279/22-12-2010: Δεύτερη εγκύκλιος εφαρμογής του Κανονισμού Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίων (ΚΕΝΑΚ)
- Το Π.Δ. 100/2010 «Ενεργειακοί Επιθεωρητές Κτιρίων, Λεβήτων και Εγκαταστάσεων Θέρμανσης και Εγκαταστάσεων Κλιματισμού».

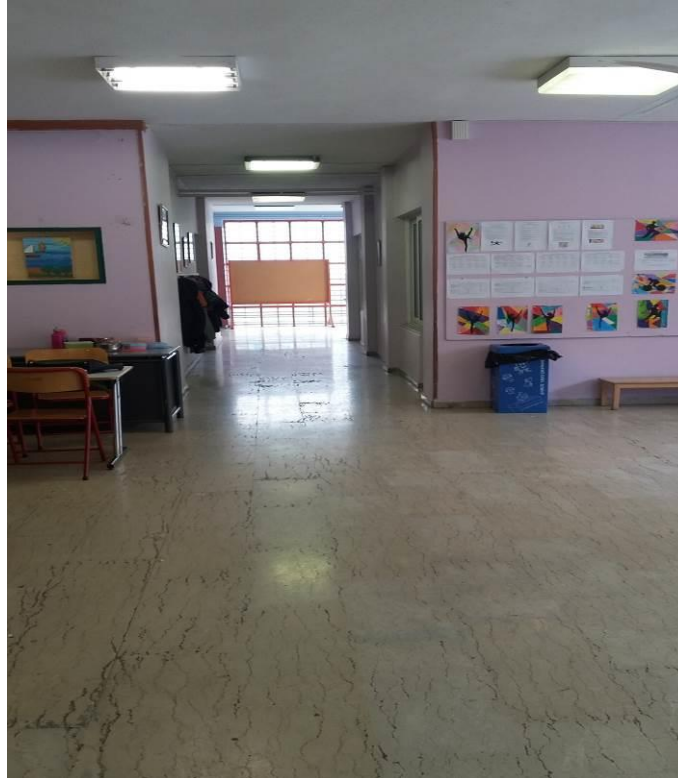


- Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 2421/86: ΜΕΡΟΣ 1: ΔΙΚΤΥΑ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΖΕΣΤΟΥ ΝΕΡΟΥ
- Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 2421/86: ΜΕΡΟΣ 2: ΛΕΒΗΤΟΣΤΑΣΙΑ
- Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 2423/86: ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΣ
- Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 2425/86: ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΦΟΡΤΙΩΝ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ
- Πρότυπο ΕΤΕΠ 1501-04-01-01-00: Χαλυβδοσωλήνας μαύρος με ραφή
- Πρότυπο ΕΤΕΠ 1501-04-01-02-00: Χαλυβδοσωλήνας μαύρος χωρίς ραφή
- Πρότυπο ΕΤΕΠ 1501-04-01-05-00: Γαλβανισμένος χαλυβδοσωλήνας με ραφή
- Πρότυπο ΕΤΕΠ 1501-04-01-06-00: Γαλβανισμένος χαλυβδοσωλήνας χωρίς ραφή
- Πρότυπο ΕΤΕΠ 1501-04-07-02-02: Μόνωση αεραγωγών με αφρώδη ελαστομερή υλικά (κλειστή κυτταρική δομή)
- Πρότυπο ΕΤΕΠ 1501-04-20-01-03: Σχάρες καλωδίων
- Πρότυπο ΕΤΕΠ 1501-04-20-02-01: Καλώδια (ΝΥΑ, ΝΥΑΦ, ΝΥΜ, ΝΥΥ, ΝΥΛΗΥ, ΝΥΜΗΥ, ΝΥΣΥ)
- ASHRAE Handbooks Refrigeration, Fundamentals, HVAC Systems and Equipment, Application
- ASHRAE STANDARD Ventilation for Acceptable Indoor Air Quality.
- Carrier Handbook of Air Conditioning System Design
- ASHRAE GRP 158: Cooling and Heating load calculation manual.
- DIN 18232 Parts 1, 2 and 3 Smoke and heat control installation.
- SMACNA (Sheet metal and air conditioning contractors National Association)
- Για όσα θέματα δεν αναφέρονται στα πιο πάνω χρησιμοποιούνται οι υποδείξεις των Διεθνών Κανονισμών ASHRAE, DIN, VDI, NFPA, IEC, κ.λ.π.
- ΕΛΟΤ HD 384: Απαιτήσεις ηλεκτρικών εγκαταστάσεων
- ΕΛΟΤ EN 13201/2004 (Φωτισμός αστικού περιβάλλοντος)
- ΕΛΟΤ HD 637 S1: Εγκαταστάσεις ισχύος με ονομαστική τάση πάνω από 1kV εναλλασσόμενου ρεύματος
- ΕΛΟΤ EN 12464.01: Φως και φωτισμός - Φωτισμός χώρων εργασίας - Μέρος 1: Εσωτερικοί χώροι εργασίας
- ΕΛΟΤ EN 12464.02: Φως και φωτισμός - Φωτισμός χώρων εργασίας - Μέρος 2: Εξωτερικοί χώροι εργασίας
- Κανονισμοί ΔΕΗ σχετικά με τους καταναλωτές μέσης και χαμηλής τάσης



- Αμερικάνικος κανονισμός NFPA 70: National Electrical Code
- Για όσα θέματα δεν αναφέρονται στα πιο πάνω θα χρησιμοποιηθούν υποδείξεις των Διεθνών Κανονισμών DIN, VDE, IEC, κ.λ.π.

Ακολουθούν ενδεικτικές φωτογραφίες εκ των κυρίων Η/Μ εγκαταστάσεων των κτιρίων:







3. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΤΩΝ Η/Μ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ

Από την περιγραφή των Η/Μ εγκαταστάσεων καθώς και από τα μεγέθη των ενεργειακών καταναλώσεων εντοπίζονται τα εξής "ευαίσθητα" σημεία (από ενεργειακή άποψη), των κτιρίων:

- Ο εξοπλισμός της εγκατάστασης της Κεντρικής Θέρμανσης σε όλα τα κτίρια είναι πεπαλαιωμένος και χαμηλής ενεργειακής απόδοσης.
- Τα φωτιστικά σώματα είναι παλαιάς τεχνολογίας.

Εκ των ανωτέρω και λαμβάνοντας υπ' όψη το στόχο της ενεργειακής αναβάθμισης του κτιρίου, καθορίζονται ως ακολούθως οι προτεραιότητες ενεργειακής αναβάθμισης του κτιρίου:

- **Αντικατάσταση των Λεβήτων κεντρικής θέρμανσης σε όλα τα κτίρια**
- **Εγκατάσταση συστήματος κλιματισμού VRF-VAM (112 kW) στην Αίθουσα Εκδηλώσεων**
- **Αντικατάσταση φωτιστικών σωμάτων φθορισμού σε όλα τα κτίρια**
- **Εγκατάσταση Φωτοβολταϊκού συστήματος στο Παλαιό Κτίριο**

3.1 ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΤΩΝ ΛΕΒΗΤΩΝ-ΚΑΥΣΤΗΡΩΝ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ ΚΑΙ ΒΕΛΤΙΩΣΕΙΣ ΣΤΑ ΛΕΒΗΤΟΣΤΑΣΙΑ

Η κατάσταση στην οποία βρίσκεται ο εξοπλισμός των συστημάτων κεντρικής θέρμανσης αποτελεί μια από τις βασικότερες αιτίες μείωσης του βαθμού απόδοσης των εγκαταστάσεων. Παλιοί αλλά καλοσυντηρημένοι λέβητες και καυστήρες αποδίδουν το ίδιο ή και καλύτερα από νεότερους, αρρύθμιστους και ασυντήρητους. Ο αποδεδειγμένα χαμηλός βαθμός απόδοσης ενός συστήματος το οποίο δεν επιδέχεται επισκευής, αναγκαστικά οδηγεί στη λύση της αντικατάστασής του.

Το συνολικό κόστος αντικατάστασης πεπαλαιωμένων λεβήτων και καυστήρων είναι συγκρίσιμο με το κόστος συντήρησης και λειτουργίας ενός πεπαλαιωμένου συστήματος.

Οι υφιστάμενοι λέβητες είναι χαλύβδινοι, πεπαλαιωμένοι και λειτουργούν με χαμηλό ολικό βαθμό απόδοσης. Πιο συγκεκριμένα:

- Στο Νέο κτίριο υφίσταται λέβητας ισχύος **244,20 kW**.
- Στο Παλαιό κτίριο υφίσταται λέβητας ισχύος **128,50 kW**.



- Στην Αίθουσα Πολλαπλών Χρήσεων υφίσταται Λέβητας ισχύος **93,02 kW**.

Σε κάθε ένα από τα κτίρια εγκαθίσταται ένας νέος Λέβητας Συμπύκνωσης αντίστοιχης ισχύος με εκείνον που αντικαθίσταται, με ενσωματωμένο καυστήρα φυσικού αερίου, υψηλής απόδοσης, ο οποίος θα ικανοποιεί τις απαιτήσεις οικολογικού σχεδιασμού για θερμαντήρες χώρου του Κανονισμού 813/2013/ΕΕ, καθώς και τις απαιτήσεις του Κανονισμού Ενεργειακής Επισήμανσης 811/2013/ΕΕ και θα διαθέτει σήμανση συμμόρφωσης "CE".

Οι Λέβητες θα φέρουν Πίνακα Ελέγχου, οι οποίοι θα περιλαμβάνουν ηλεκτρονικά προγραμματισμένη ρύθμιση της θερμοκρασίας προσαγωγής του νερού των Λεβήτων με ενεργοποίηση της λειτουργίας του καυστήρα σύμφωνα με την εξωτερική θερμοκρασία και σε σχέση με την εσωτερική θερμοκρασία (αντιστάθμιση). Περιλαμβάνεται ο αισθητήρας εξωτερικής θερμοκρασίας και το σχετικό καλώδιο σύνδεσης.

Βεβαίως, για τους νέους Λέβητες θα πρέπει να γίνουν οι απαραίτητες ρυθμίσεις και να συμπληρωθεί το σχετικό Φύλλο Ελέγχου Καύσης. Από τις μετρήσεις των καυσαερίων θα πρέπει να προκύψουν οι βέλτιστες τιμές για την θερμοκρασία καυσαερίων (T_G), το ποσοστό CO_2 , την περίσσεια αέρα (λ) και τον βαθμό απόδοσης καύσης (η_k).

Προβλέπεται η τροποποίηση των υφιστάμενων σωληνώσεων του Λεβητοστασίου, ώστε να συνδεθούν οι νέοι Λέβητες, η αντικατάσταση καπναγωγού με καπναγωγό από PP-H, η θερμομόνωση σωλήνων στο Λεβητοστάσιο, η τοποθέτηση Ηλεκτρονικού θερμοστάτη χώρου, Kit αδρανοποίησης συμπυκνωμάτων, Μαγνητικό φίλτρο, ηλεκτρικός πίνακας και αποξηλώσεις-μεταφορές. Επιπρόσθετα, στο Νέο κτίριο τοποθετείται ένας νέος κυκλοφορητής και ένα Κλειστό Δοχείο Διαστολής 200lit.

Εντός των υφιστάμενων καπνοδόχων τοποθετούνται τρεις (3) καπνοδόχοι (ένας ανά κτίριο) από πολυπροπυλένιο (PP-H), ύψους 13m για το Νέο κτίριο, 10m για το Παλιό κτίριο και 10m για την Αίθουσα Εκδηλώσεων. Ο καπναγωγός και η καπνοδόχος θα είναι από ομοπολυμερές πολυπροπυλένιο (PP-H), κατά το Πρότυπο EN 14471.



3.2 ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΩΝ ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΩΝ ΣΥΣΚΕΥΩΝ ΜΕ ΣΥΣΤΗΜΑ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ VRF INVERTER-VAM (112 KW) ΣΤΗΝ ΑΙΘΟΥΣΑ ΕΚΔΗΛΩΣΕΩΝ

Προτείνεται η αντικατάσταση των υφισταμένων Κλιματιστικών Συσκευών διαιρουμένου τύπου της Αίθουσας Εκδηλώσεων με ψυκτικό μέσον R-22, με ένα (1) Σύστημα Κλιματισμού VRF-Inverter-VAM (πολυδιαιρούμενου τύπου, ψυκτικού μέσου μεταβλητής ροής), ψυκτικής ισχύος **112 kWc**.

Στις εργασίες περιλαμβάνονται η προμήθεια, εγκατάσταση και θέση σε λειτουργία των εξωτερικών και εσωτερικών μηχανημάτων Κλιματισμού, το δίκτυο των μονωμένων σωληνώσεων ψυκτικού μέσου, τα καλώδια, η επικάλυψη των σωληνώσεων με γυψοσανίδα (όπου απαιτείται) και η πλήρης αποκατάσταση των μερεμετιών.

Το Σύστημα VRF Inverter - VAM θα είναι τελευταίας τεχνολογίας, θα ικανοποιεί τις απαιτήσεις της Οδηγίας ECO DESIGN, με υψηλό εποχιακό βαθμό απόδοσης σε Ψύξη και Θέρμανση.

Οι τρεις (3) Μονάδες Αερισμού (VAM) θα είναι παροχής **2000 m³/h** εκάστη, με ανάκτηση θερμότητας κατά ECODSIGN.

Θα εγκατασταθεί μία εξωτερική μονάδα και έντεκα (11) εσωτερικές συσκευές, ισχύος περίπου 10 kWc εκάστη.

Προβλέπεται η πλήρης θερμομόνωση των σωλήνων ψυκτικού μέσου που ευρίσκονται στα δώματα, με μονωτικό υλικό ενδεικτικού τύπου Armaflex και εξωτερική μηχανική προστασία από φύλλο αλουμινίου, πάχους 0,6 mm, κατασκευασμένη με τρόπο ώστε να αποφεύγεται η εισροή υγρασίας στις συνδέσεις.

Οι συντελεστές Απόδοσης (SCOP και SEER) των Συστημάτων VRF είναι τουλάχιστον **3,80**.

Ο όγκος του ψυκτικού μέσου δεν θα πρέπει να υπερβαίνει τον προβλεπόμενο από τη σχετική Οδηγία EN 378.

3.3 ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΤΕΧΝΗΤΟΥ ΦΩΤΙΣΜΟΥ

Τα υφιστάμενα φωτιστικά σώματα/λαμπτήρες φθορισμού είναι πεπαλαιωμένα, συμβατικής τεχνολογίας, με αποτέλεσμα την υψηλή κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας και το μη ικανοποιητικό επίπεδο φωτισμού των χώρων. Βασικός στόχος των επεμβάσεων εξοικονόμησης ενέργειας στις εγκαταστάσεις του φωτισμού είναι η αποτελεσματική μείωση της κατανάλωσης ενέργειας χωρίς επιπτώσεις στην ποιότητα του φωτισμού και την οπτική άνεση των χρηστών

25



των κτιρίων. Οι ηλεκτρικοί λαμπτήρες λόγω της ανάγκης φωτισμού των χώρων αρκετές ώρες την ημέρα καταναλίσκουν σημαντικά ποσά ηλεκτρικής ενέργειας. Επισημαίνεται ότι στον κύκλο ζωής ενός κτιρίου το κόστος εγκατάστασης των συστημάτων φωτισμού αποτελεί το **3%** του συνολικού κόστους της εγκατάστασης φωτισμού και της λειτουργίας της, ενώ το κόστος της καταναλισκόμενης ενέργειας αποτελεί το **86%** και επομένως επιβάλλεται η εφαρμογή τεχνολογιών εξοικονόμησης ενέργειας στην εγκατάσταση φωτισμού των κτιρίων.

Προβλέπεται η αντικατάσταση των φωτιστικών σωμάτων φθορισμού με νέα φωτιστικά σώματα υψηλής απόδοσης τεχνολογίας LED, τα οποία επιλέγονται βάσει φωτοτεχνικής μελέτης για κάθε χώρο. Θα αποξηλωθούν συνολικά 206 φωτιστικά σώματα.

Αναλυτικότερα, προβλέπεται η εγκατάσταση των εξής τύπων φωτιστικών σωμάτων LED:

- α) Φωτιστικό σώμα LED οροφής, διαστάσεων 120x30cm, θερμού φωτός, με χαμηλό δείκτη θάμβωσης.**
- β) Φωτιστικό σώμα LED, οροφής, διαστάσεων 60x60cm, θερμού φωτός, με χαμηλό δείκτη θάμβωσης.**

Τα φωτιστικά σώματα θα είναι υψηλής απόδοσης (τουλάχιστον 120 Lm/W στην έξοδο) και μέσης ωφέλιμης διάρκειας ζωής τουλάχιστον 50.000h (L80B20). Η ένταση του φωτός στην επιφάνεια εργασίας θα είναι τουλάχιστον 300Lux.

3.4 ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΪΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ

Προτείνεται η τοποθέτηση Φωτοβολταϊκού Συστήματος στο δώμα του Παλαιού Κτιρίου (με συμψηφισμό ενέργειας – Net metering). Η μέγιστη ονομαστική ισχύς κάθε Φωτοβολταϊκού πλαισίου θα είναι **400 Wp**, το πλήθος των πλαισίων θα είναι **25 τεμ.** και κατά συνέπεια η ισχύς του Φωτοβολταϊκού Συστήματος θα είναι **10,00kWp**. Η τεχνολογία Φωτοβολταϊκών γεννητριών που θα χρησιμοποιηθεί είναι μονοκρυσταλλικού πυριτίου, με ονομαστική απόδοση Φ/Β πλαισίου τουλάχιστον **19,88%**.

3.4.1 ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΪΚΑ ΠΛΑΙΣΙΑ

Για τον σχεδιασμό του συστήματος επελέγησαν ενδεικτικά, Φωτοβολταϊκά πλαίσια της Εταιρείας **JINKO** τύπος **JKM 400M**. Θα εγκατασταθούν **25 Φωτοβολταϊκά πλαίσια ισχύος**



400Wp (+0 έως +3% ανοχή) έκαστο. Τα Φωτοβολταϊκά στοιχεία κρυσταλλικού πυριτίου (μονοκρυσταλλικά) του πλαισίου αυτού παράγονται με την τεχνολογία EFG (Edge-defined Film Growth), κατά την οποία, η πρώτη ύλη "αναπτύσσεται" σε οκταγωνική κυλινδρική μορφή από καθαρό πυρίτιο. Ο διαχωρισμός των στοιχείων διαστάσεων γίνεται με κοπή laser. Η απόδοση του Φωτοβολταϊκού στοιχείου τεχνολογίας EFG είναι περίπου **22%**. Σε επίπεδο πλαισίου, η απόδοση είναι **19,88%**. Τα Φωτοβολταϊκά πλαίσια πληρούν τις προδιαγραφές IEC 61215, 61730 και TÜV Safety Class II.

Πίνακας 1. Κύρια χαρακτηριστικά Φωτοβολταϊκών πλαισίων

Ηλεκτρικά	Ονομαστική Ισχύς, P_{nom} :	400 Wp
	Τάση Μέγιστης Ισχύος, V_{mpp} :	41,7 V
	Ρεύμα Μέγιστης Ισχύος, I_{mpp} :	9,60 A
	Τάση Ανοικτού Κυκλώματος, V_{oc} :	49,8 V
	Ρεύμα Βραχυκύκλωσης, I_{sc} :	10,36 A
	Ανώτατο Όριο Τάσης Συστήματος:	1500 VDC
Κατασκευαστικά	Ηλιακά Στοιχεία σε κάθε Πλαίσιο:	72
	Διαστάσεις Πλαισίου:	2,00 m × 1,00 m
	Επιφάνεια Πλαισίου:	2,00 m ²
	Πάχος Πλαισίου:	40mm
	Βάρος Πλαισίου:	22,5 kg

Η γείωση των Φωτοβολταϊκών πλαισίων θα γίνει σύμφωνα με όσα ορίζονται στους κανονισμούς και τα πρότυπα EN 50164-1, EN 50164-2, IEC 61024-1, DIN 57185 / VDE0185, IEC 60364-5-4, VDE0100, DIN48852. Η κάθε ομάδα Φωτοβολταϊκών του σταθμού θα έχει δική της ξεχωριστή γείωση, με την οποία θα επιτυγχάνεται αντίσταση γείωσης μικρότερη των 10 Ω ($R < 10 \Omega$).



3.4.2 ΑΝΤΙΣΤΡΟΦΕΑΣ ΙΣΧΥΟΣ (INVERTER)

Για την μετατροπή του παραγόμενου συνεχούς ρεύματος (DC), σε εναλλασσόμενο ρεύμα (AC), ποιότητας δικτύου της ΔΕΗ, επελέγη, ενδεικτικά, για τους υπολογισμούς τριφασικός αντιστροφέας ισχύος της Γερμανικής εταιρείας SMA Solar Technology AG και συγκεκριμένα ο τύπος **Sunny TriPower 10000TL**, ισχύος **10kW**. Ο αντιστροφέας είναι τοπολογίας "string inverter", δηλ. συνδέει το Φωτοβολταϊκό Σύστημα απευθείας στο δίκτυο.

Ο συγκεκριμένος αντιστροφέας έχει την δυνατότητα υψηλής τάσης εισόδου συνεχούς ρεύματος DC, χαρακτηριστικό ιδιαίτερα χρήσιμο στην περίπτωση εν σειρά σύνδεσης πολλών και μεγάλης ισχύος Φωτοβολταϊκών πλαισίων. Ο αντιστροφέας διακόπτει αυτομάτως τη λειτουργία του σε περίπτωση διακοπής ρεύματος και έχει ενσωματωμένες όλες τις διατάξεις ηλεκτρονόμων ορίου τάσης, ορίου συχνότητας, ασυμμετρίας τάσης και υπερέντασης.

**Πίνακας 2. Κύρια τεχνικά χαρακτηριστικά των αντιστροφών
SMA Sunny TriPower 10000TL**

ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ	M.M.	
Μέγιστη τάση εισόδου		1000 V
Περιοχή τάσης εισόδου Φ/Β συστοιχίας	UPV	320 – 800 V
Μέγιστο ρεύμα εισόδου Φ/Β συστοιχίας ανά είσοδο/ανά string	I _{pvmax}	A:22 A, B:11 A/ 33A
Μέγιστη ισχύς εισόδου Φ/Β συστοιχίας	P _{DC,max}	10,20 kW
Μέγιστη ισχύς εξόδου	P _{AC,max}	10,00 kW
Ονομαστική ισχύς εξόδου	P _{ac. B}	10,00 kW
Περιοχή τάσης λειτουργίας	U _{ac}	155 – 2188 V
Περιοχή συχνότητας λειτουργίας	f _{Ac}	44 Hz -55 Hz
Συντελεστής μέγιστης απόδοσης	η _{max}	98,1%
Συντελεστής απόδοσης («ευρωπαϊκός»)	η _{euro}	97,7%
Διαστάσεις (Π x Υ x Β)	mm	665 x 690 x 265
Βάρος	kg	65
Κατηγορία προστασίας		IP 65
Περιοχή θερμοκρασίας λειτουργίας		-25°C - +60°C



Ο συγκεκριμένος αντιστροφέας επελέγη διότι έχει πολύ υψηλό βαθμό απόδοσης, λειτουργεί πάντα κοντά στο σημείο Maximum Power Point Temperature (MPPT) και έχει την δυνατότητα άμεσης επιτήρησης του Φωτοβολταϊκού Συστήματος.

3.4.3 ΚΑΛΩΔΙΩΣΕΙΣ – ΣΥΝΔΕΣΜΟΛΟΓΙΑ

Τα Φωτοβολταϊκά πλαίσια θα είναι συνδεδεμένα σε σειρά ανά ομάδες (Strings).

Στον Αντιστροφέα συνδέονται 25 πλαίσια.

Τα καλώδια συνεχούς ρεύματος θα είναι κατάλληλα για Φ/Β Συστήματα (Solar cables). Συγκεκριμένα ο τύπος και η διατομή των καλωδίων DC είναι : **Solar cable 1 x 6mm²**.

Όλες οι καλωδιώσεις από τον αντιστροφέα μέχρι τον Γενικό Πίνακα Χαμηλής Τάσης του Φωτοβολταϊκού Συστήματος, οδεύουν επί του δώματος εντός μεταλλικής σχάρας με κάλυμμα. Η όδευση των καλωδιώσεων εντός μεταλλικής σχάρας έγινε αφ' ενός για το βέλτιστο αισθητικό και λειτουργικό αποτέλεσμα και αφ' εταίρου για την προστασία των καλωδιώσεων τόσο από τα καιρικά φαινόμενα (φθορά από τον ήλιο, υγρασία κλπ) όσο και από τα τρωκτικά.

Οι καλωδιώσεις από τον αντιστροφέα μέχρι τον Γενικό Πίνακα Χαμηλής Τάσης, είναι τύπου **J1VV-R 5G10mm²**.

3.4.4 ΑΝΤΙΚΕΡΑΥΝΙΚΕΣ ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ

Για την αντικεραυνική προστασία του αντιστροφέα στην είσοδο και την έξοδό του, εντός του πίνακα DC/AC, θα τοποθετηθούν αντικεραυνικές διατάξεις κρουστικών υπερτάσεων σύμφωνα με όσα ορίζονται στους Κανονισμούς και τα Πρότυπα EN 50164-1, EN 50164-2, IEC 61024-1, DIN 57185 / VDE0185.

Επιπλέον εγκαθίσταται σύστημα αντικεραυνικής προστασίας που δύναται να συλλέξει ποσοστό κεραυνοπληξιών 95-98%.

Το σύστημα αντικεραυνικής προστασίας είναι στάθμης IIII και σχηματίζεται από έναν κάναβο αντικεραυνικών ακίδων που τοποθετούνται πίσω από τα Φωτοβολταϊκά πλαίσια. Το σύστημα συλλογής αποτελείται από τις ακίδες συλλογής και το υλικό συγκράτησής τους πάνω στις



μεταλλικές βάσεις. Οι ακίδες συνδέονται με το υπάρχων σύστημα αντικεραυνικής προστασίας του κτιρίου (αντικεραυνικός κλωβός).

3.4.5 ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΣΤΗΡΙΞΗΣ

Τα Φ/Β πλαίσια θα τοποθετηθούν επί μεταλλικής βάσης η οποία θα εδράζεται σε κρασπεδόρειθρα. Η κλίση των Φ/Β πλαισίων θα είναι 10° .

Το σύστημα στήριξης των Φωτοβολταϊκών πλαισίων θα αποτελείται από προφίλ Αλουμινίου τελευταίας γενιάς. Όλες οι συνδέσεις στήριξης των μεταλλικών βάσεων μεταξύ τους γίνονται με ανοξείδωτους κοχλίες και περικόχλια ασφαλείας και η πάκτωση τους με βιομηχανικού τύπου ανοξείδωτα βύσματα. Μεταξύ του μεταλλικού πλαισίου του Φωτοβολταϊκού πλαισίου και του ικριώματος στήριξης πρέπει να τοποθετηθούν κατάλληλα μονωτικά παρεμβύσματα. Οι μεταλλικές βάσεις υπολογίζονται σε στατικά φορτία κατά DIN 1055.

3.4.6 ΣΥΝΔΕΣΗ ΜΕ ΤΟ ΔΙΚΤΥΟ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

Θα χρησιμοποιηθεί η δυνατότητα εγκατάστασης Φ/Β Συστημάτων από αυτοπαραγωγούς σε εγκαταστάσεις τους που συνδέονται στο Δίκτυο, με συμψηφισμό της παραγόμενης με την καταναλισκόμενη ενέργειας (Net metering) στις εγκαταστάσεις του αυτοπαραγωγού βάσει της ΥΑ με Αριθμ.ΥΠΕΝ/ΔΑΠΕΕΚ/15084/382 (ΦΕΚ 759 Β'/5-3-2019).

Το Φωτοβολταϊκό Σύστημα, σύμφωνα με τους όρους σύνδεσης, συνδέεται στη Χαμηλή Τάση του δικτύου του Σχολείου.

Ο τρόπος σύνδεσης του Φωτοβολταϊκού Συστήματος θα καθοριστεί από τον ΔΕΔΔΗΕ, στη διατύπωση των όρων σύνδεσης.

3.4.7 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ

Καταρχάς, η εγκατάσταση του Φ/Β Συστήματος θα γίνει σε πλήρη συντονισμό με την κατασκευή της θερμομόνωσης του δώματος.

Κατωτέρω περιγράφονται, συνοπτικά, οι εργασίες που θα πραγματοποιηθούν κατά την εγκατάσταση του Φωτοβολταϊκού Συστήματος.



Τα Φωτοβολταϊκά πλαίσια θα συνδεθούν ηλεκτρικά με τον Αντιστροφέα (ο οποίος θα εγκατασταθεί στο δώμα) και ο Αντιστροφέας με τον μετρητή της παραγόμενης ηλεκτρικής ενέργειας (ο οποίος θα εγκατασταθεί πλησίον του υφιστάμενου μετρητή ηλεκτρικής ενέργειας) μέσω καλωδίου.

Ο ηλεκτρικός πίνακας DC/AC του Φ/Β Συστήματος, προστασίας IP65, θα εγκατασταθεί στο δώμα πλησίον του Αντιστροφέα.

Θα ακολουθήσει η θέση σε λειτουργία του Φωτοβολταϊκού Συστήματος και οι δοκιμές του Φ/Β Συστήματος. Ο Ανάδοχος θα πρέπει να παραδώσει πλήρη Φάκελο Τεκμηρίωσης του Φ/Β Συστήματος.

3.4.8 ΠΑΡΑΓΟΜΕΝΗ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ

Βάσει υπολογισμών του Προγράμματος Climate-SAF PVGIS του Joint Research Center της Ευρωπαϊκής Επιτροπής για την περιοχή της Αττικής, η παραγόμενη ηλεκτρική ενέργεια θα είναι περίπου **15.000 kWh/έτος (~1.500 kWh/kWp,έτος)**.

ΣΥΝΤΑΧΘΗΚΕ

ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ
Ο Προϊστάμενος Διεύθυνσης

Αλέξανδρος Κωστούρος
Πολιτικός Μηχανικός ΕΜΠ



ΔΗΜΟΣ ΝΕΑΣ ΣΜΥΡΝΗΣ

ΕΠΕΜΒΑΣΕΙΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗΣ ΣΧΟΛΙΚΩΝ ΚΤΙΡΙΩΝ ΔΗΜΟΥ ΝΕΑΣ ΣΜΥΡΝΗΣ

Αρ.. Μελ.: 58/2020

ΠΡΟΜΕΤΡΗΣΗ ΜΕΛΕΤΗΣ

ΑΙΘΟΥΣΑ ΕΚΔΗΛΩΣΕΩΝ 1ου ΔΗΜΟΤΙΚΟΥ ΝΕΑΣ ΣΜΥΡΝΗΣ				
A/A	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	ΚΩΔΙΚΟΣ ΑΡΘΡΟΥ	ΜΟΝΑΔΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ
	ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ - ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ			
52.1	Αποξήλωση υφισταμένου λέβητα με καυστήρα φυσικού αερίου ή πετρελαίου.	N8452.191.1	τεμ.	1
52.2	Σύστημα κλιματισμού VRF-VAM, ψυκτικής ισχύος 112KW.	N8558.20.1	τεμ.	1
52.3	Πλήρης αναβάθμιση λεβητοστασίου με λέβητα συμπίκνωσης ισχύος περίπου 93,02kW (80 Mcal/h).	N8693.66.15	Τεμ	1
52.4	Για την προμήθεια, προσκόμιση και εγκατάσταση της θερμικής μόνωση σωλήνων δικτύων θέρμανσης - ψύξης, με εύκαμπτο συνθετικό καουτσούκ, ενδεικτικού τύπου ARMAFLEX.	N8694.26.1.2	κ.α.	1
	ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΦΩΤΙΣΜΟΥ			
53.1	Φωτιστικό σώμα οροφής ή ψευδοροφής, με λαμπτήρες LED ισχύος κατά μέγιστο 33W.	N8973.12.2.1	τεμ.	27
53.2	Αποξήλωση υπάρχοντος φωτιστικού σώματος.	N8975.181.1	τεμ.	27

ΣΥΝΤΑΧΘΗΚΕ

ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ
Ο Προϊστάμενος Διεύθυνσης
Τεχνικών Υπηρεσιών

Αλέξανδρος Κωστούρος

Πολιτικός Μηχανικός ΕΜΠ



ΔΗΜΟΣ ΝΕΑΣ ΣΜΥΡΝΗΣ

ΕΠΕΜΒΑΣΕΙΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗΣ ΣΧΟΛΙΚΩΝ ΚΤΙΡΙΩΝ

ΔΗΜΟΥ ΝΕΑΣ ΣΜΥΡΝΗΣ

Αρ. Μελ.: 58/2020

ΠΡΟΜΕΤΡΗΣΗ ΜΕΛΕΤΗΣ

1ο ΓΥΜΝΑΣΙΟ ΝΕΑΣ ΣΜΥΡΝΗΣ				
Α/Α	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	ΚΩΔΙΚΟΣ ΑΡΘΡΟΥ	ΜΟΝΑΔΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ
	ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΚΤΙΡΙΑΚΟΥ ΚΕΛΥΦΟΥΣ			
11.1	Φορτοεκφόρτωση υλικών επί αυτοκινήτου ή σε ζώα, με μηχανικά μέσα.	10.01.02.ΟΙΚ	ton	120
11.2	Μεταφορές με αυτοκίνητο δια μέσου οδών καλής βατότητας.	10.07.01.ΟΙΚ	ton.Km	3000
11.3	Καθαίρεση πλακοστρώσεων δαπέδων παντός τύπου και οιοδήποτε πάχους χωρίς να καταβάλλεται προσοχή για την εξαγωγή ακεραίων πλακών.	22.20.01.ΟΙΚ	m2	20
11.4	Αποξήλωση ξυλίνων ή σιδηρών κουφωμάτων.	22.45.ΟΙΚ	M2	130
11.5	Κουφώματα αλουμινίου σταθερά ή συρόμενα ή ανοιγόμενα.	N65.18.04.99.ΟΙΚ	M2	130
11.6	Ποδιές παραθύρων από μάρμαρο / εξαιρετικά σκληρό μάρμαρο πάχους 2cm και πλάτους έως 45cm.	N75.31.02.1.ΟΙΚ	M2	30
11.7	Θερμοϋγρομόνωση δώματος με θερμομονωτικές πλάκες εξηλασμένης πολυστερίνης πάχους 7cm και τελική επιφάνεια από τσιμεντόπλακες.	N79.12.170.2.ΟΙΚ	M2	1500
	ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ - ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ			
12.1	Αποξήλωση υφισταμένου λέβητα με καυστήρα φυσικού αερίου ή πετρελαίου.	N8452.191.1	τεμ.	2

12.2	Αυτόνομη κλιματιστική μονάδα διαιρούμενου τύπου (SPLIT UNIT), τεχνολογίας INVERTER, ενεργειακής κλάσης τουλάχιστον A++, με ESEER>7, για εξοικονόμηση ενέργειας, ψυκτικής ισχύος 9.000 BTU/H.	N8558.21.1	τεμ.	5
12.3	Αποξήλωση αυτόνομης συσκευής αντλίας θερμότητας διαιρούμενου τύπου (split - unit).	N8558.112.1	τεμ.	5
12.4	Πλήρης αναβάθμιση λεβητοστασίου με λέβητα συμπύκνωσης ισχύος περίπου 267,50kW (230 Mcal/h).	N8693.66.11	Τεμ	1
12.5	Πλήρης αναβάθμιση λεβητοστασίου με λέβητα συμπύκνωσης ισχύος περίπου 232,56kW (200 Mcal/h).	N8693.66.12	Τεμ	1
12.6	Για την προμήθεια, προσκόμιση και εγκατάσταση της θερμικής μόνωση σωλήνων δικτύων θέρμανσης - ψύξης, με εύκαμπτο συνθετικό καουτσούκ, ενδεικτικού τύπου ARMAFLEX.	N8694.26.1.2	κ.α.	1
ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΦΩΤΙΣΜΟΥ				
13.1	Φωτιστικό σώμα οροφής ή ψευδοροφής, με λαμπτήρες LED ισχύος κατά μέγιστο 33W.	N8973.12.2.1	τεμ.	174
13.2	Αποξήλωση υπάρχοντος φωτιστικού σώματος.	N8975.181.1	τεμ.	174
ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ				
14.1	Για την προμήθεια, προσκόμιση, εγκατάσταση και θέση σε λειτουργία ενός Φ/Β συστήματος ισχύος 10 kWp.	N8845.92.110	Τεμ.	1

ΣΥΝΤΑΧΘΗΚΕ

ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ

**Ο Προϊστάμενος Διεύθυνσης
Τεχνικών Υπηρεσιών**

**Αλέξανδρος Κωστούρος
Πολιτικός Μηχανικός ΕΜΠ**



ΔΗΜΟΣ ΝΕΑΣ ΣΜΥΡΝΗΣ

ΕΠΕΜΒΑΣΕΙΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗΣ ΣΧΟΛΙΚΩΝ ΚΤΙΡΙΩΝ ΔΗΜΟΥ ΝΕΑΣ ΣΜΥΡΝΗΣ Αρ. Μελ.: 58/2020

ΠΡΟΜΕΤΡΗΣΗ ΜΕΛΕΤΗΣ

ΝΕΟ ΚΤΙΡΙΟ 1ου ΔΗΜΟΤΙΚΟΥ ΣΧΟΛΕΙΟΥ ΝΕΑΣ ΣΜΥΡΝΗΣ				
A/A	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	ΚΩΔΙΚΟΣ ΑΡΘΡΟΥ	ΜΟΝΑΔ Α ΜΕΤΡΗΣΗΣ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ
	ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΚΤΙΡΙΑΚΟΥ ΚΕΛΥΦΟΥΣ			
31.1	Φορτοεκφόρτωση υλικών επί αυτοκινήτου ή σε ζώα, με μηχανικά μέσα.	10.01.02.ΟΙΚ	ton	65
31.2	Μεταφορές με αυτοκίνητο δια μέσου οδών καλής βατότητας.	10.07.01.ΟΙΚ	ton.Km	1625
31.3	Καθαίρεση πλακοστρώσεων δαπέδων παντός τύπου και οιουδήποτε πάχους χωρίς να καταβάλλεται προσοχή για την εξαγωγή ακεραίων πλακών.	22.20.01.ΟΙΚ	m2	20
31.4	Αποξήλωση ξυλίνων ή σιδηρών κουφωμάτων.	22.45.ΟΙΚ	M2	365
31.5	Κουφώματα αλουμινίου σταθερά ή συρόμενα ή ανοιγόμενα.	N65.18.04.99.ΟΙΚ	M2	365
31.6	Ποδιές παραθύρων από μάρμαρο / εξαιρετικά σκληρό μάρμαρο πάχους 2cm και πλάτους έως 45cm.	N75.31.02.1.ΟΙΚ	M2	30
31.7	Ολοκληρωμένο Πιστοποιημένο Σύστημα εξωτερικής θερμομόνωσης, με γραφитоύχα διογκωμένη πολυστερίνη (EPS200) πάχους 5εκ και τελική επιφάνεια από ακρυλικό έγχρωμο επιχρισμα.	N7810.105.1.ΟΙΚ	M2	750



31.8	Θερμοϋγρομόνωση δώματος με θερμομονωτικές πλάκες εξηλασμένης πολυστερίνης πάχους 7cm και τελική επιφάνεια από τσιμεντόπλακες.	N79.12.170.2.01 Κ	Μ2	680
31.9	Εργασίες προσαρμογής των υδρορροών και των ηλεκτρικών καλωδίων που εφάπτονται της εξωτερικής τοιχοποιίας και του δώματος.	N8062.91.1	Τεμ.	1
ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ - ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ				
32.1	Αποξήλωση υφισταμένου λέβητα με καυστήρα φυσικού αερίου ή πετρελαίου.	N8452.191.1	τεμ.	1
32.2	Πλήρης αναβάθμιση λεβητοστασίου με λέβητα συμπίκνωσης ισχύος περίπου 245kW (210 Mcal/h).	N8693.66.4	Τεμ	1
32.3	Για την προμήθεια, προσκόμιση και εγκατάσταση της θερμικής μόνωση σωλήνων δικτύων θέρμανσης - ψύξης, με εύκαμπτο συνθετικό καουτσούκ, ενδεικτικού τύπου ARMAFLEX.	N8694.26.1.2	κ.α.	1
ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΦΩΤΙΣΜΟΥ				
33.1	Φωτιστικό σώμα οροφής ή ψευδοροφής, με λαμπτήρες LED ισχύος κατά μέγιστο 33W.	N8973.12.2.1	τεμ.	103
33.2	Αποξήλωση υπάρχοντος φωτιστικού σώματος.	N8975.181.1	τεμ.	103

ΣΥΝΤΑΧΘΗΚΕ

ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ

**Ο Προϊστάμενος
Διεύθυνσης Τεχνικών
Υπηρεσιών**

Αλέξανδρος Κωστούρος

Πολιτικός Μηχανικός ΕΜΠ



ΑΑ ΕΛ: 14903 - 1.0



ΔΗΜΟΣ ΝΕΑΣ ΣΜΥΡΝΗΣ

ΕΠΕΜΒΑΣΕΙΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗΣ ΣΧΟΛΙΚΩΝ ΚΤΙΡΙΩΝ ΔΗΜΟΥ ΝΕΑΣ ΣΜΥΡΝΗΣ

Αρ. Μελ.: 58/2020

ΠΡΟΜΕΤΡΗΣΗ ΜΕΛΕΤΗΣ

ΠΑΛΑΙΟ ΚΤΙΡΙΟ 1ου ΔΗΜΟΤΙΚΟΥ ΣΧΟΛΕΙΟΥ ΝΕΑΣ ΣΜΥΡΝΗΣ

Α/Α	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	ΚΩΔΙΚΟΣ ΑΡΘΡΟΥ	ΜΟΝΑΔΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ
ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΚΤΙΡΙΑΚΟΥ ΚΕΛΥΦΟΥΣ				
41.1	Φορτοεκφόρτωση υλικών επί αυτοκινήτου ή σε ζώα, με μηχανικά μέσα.	10.01.02.ΟΙΚ	ton	35
41.2	Μεταφορές με αυτοκίνητο δια μέσου οδών καλής βατότητας.	10.07.01.ΟΙΚ	ton.Km	875
41.3	Θερμοϋγρομόνωση δώματος με θερμομονωτικές πλάκες εξηλασμένης πολυστερίνης πάχους 7cm και τελική επιφάνεια από τσιμεντόπλακες.	N79.12.170.2.ΟΙΚ	M2	430
ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ - ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ				
42.1	Αποξήλωση υφισταμένου λέβητα με καυστήρα φυσικού αερίου ή πετρελαίου.	N8452.191.1	τεμ.	1
42.2	Πλήρης αναβάθμιση λεβητοστασίου με λέβητα συμπίκνωσης ισχύος περίπου 128,50kW (110 Mcal/h).	N8693.66.14	Τεμ	1
42.3	Για την προμήθεια, προσκόμιση και εγκατάσταση της θερμικής μόνωση σωλήνων δικτύων θέρμανσης - ψύξης, με εύκαμπτο συνθετικό καουτσούκ, ενδεικτικού τύπου ARMAFLEX.	N8694.26.1.2	κ.α.	1
ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΦΩΤΙΣΜΟΥ				



ΑΑ ΕΛ: 14903 - 1.0



43.1	Φωτιστικό σώμα οροφής ή ψευδοροφής, με λαμπτήρες LED ισχύος κατά μέγιστο 33W.	N8973.12.2.1	τεμ.	76
43.2	Αποξήλωση υπάρχοντος φωτιστικού σώματος.	N8975.181.1	τεμ.	76
ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ				
44.1	Για την προμήθεια, προσκόμιση, εγκατάσταση και θέση σε λειτουργία ενός Φ/Β συστήματος ισχύος 10 kWp.	N8845.92.110	Τεμ.	1

ΣΥΝΤΑΧΘΗΚΕ

ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ

**Ο Προϊστάμενος Διεύθυνσης
Τεχνικών Υπηρεσιών
Αλέξανδρος Κωστούρος
Πολιτικός Μηχανικός ΕΜΠ**



ΑΑ ΕΛ: 14903 - 1.0



ΔΗΜΟΣ ΝΕΑΣ ΣΜΥΡΝΗΣ

ΕΠΕΜΒΑΣΕΙΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗΣ ΣΧΟΛΙΚΩΝ ΚΤΙΡΙΩΝ ΔΗΜΟΥ ΝΕΑΣ ΣΜΥΡΝΗΣ

Αρ. Μελ.: 58/2020

ΠΡΟΜΕΤΡΗΣΗ ΜΕΛΕΤΗΣ

1ο ΛΥΚΕΙΟ ΝΕΑΣ ΣΜΥΡΝΗΣ

A/A	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	ΚΩΔΙΚΟΣ ΑΡΘΡΟΥ	ΜΟΝΑΔΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ
	ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΚΤΙΡΙΑΚΟΥ ΚΕΛΥΦΟΥΣ			
1.1	Φορτοεκφόρτωση υλικών επί αυτοκινήτου ή σε ζώα, με μηχανικά μέσα.	10.01.02.ΟΙΚ	ton	52
1.2	Μεταφορές με αυτοκίνητο δια μέσου οδών καλής βατότητας.	10.07.01.ΟΙΚ	ton.Km	1300
1.3	Καθαίρεση πλακοστρώσεων δαπέδων παντός τύπου και οιαδήποτε πάχους Χωρίς να καταβάλλεται προσοχή για την εξαγωγή ακεραίων πλακών.	22.20.01.ΟΙΚ	m2	20
1.4	Αποξήλωση ξυλίνων ή σιδηρών κουφωμάτων.	22.45.ΟΙΚ	M2	410
1.5	Κουφώματα αλουμινίου σταθερά ή συρόμενα ή ανοιγόμενα.	N65.18.04.99.ΟΙΚ	M2	410
1.6	Ποδιές παραθύρων από μάρμαρο / εξαιρετικά σκληρό μάρμαρο πάχους 2cm.	N75.31.02.91.ΟΙΚ	M2	30
1.7	Θερμοϋγρομόνωση δώματος με θερμομονωτικές πλάκες εξηλασμένης πολυστερίνης πάχους 7cm και τελική επιφάνεια από τσιμεντόπλακες.	N79.12.170.2.ΟΙΚ	M2	480
	ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ - ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ			
2.1	Αποξήλωση υφισταμένου λέβητα με καυστήρα φυσικού αερίου ή πετρελαίου.	N8452.191.1	τεμ.	2
2.2	Αυτόνομη κλιματιστική μονάδα διαιρούμενου τύπου (SPLIT UNIT), τεχνολογίας INVERTER, ενεργειακής κλάσης τουλάχιστον A++, με ESEER>7, για εξοικονόμηση ενέργειας, ψυκτικής ισχύος 9.000 BTU/H.	N8558.21.1	τεμ.	4
2.3	Αυτόνομη κλιματιστική μονάδα διαιρούμενου τύπου (SPLIT UNIT), τεχνολογίας INVERTER, ενεργειακής κλάσης τουλάχιστον A++, με ESEER>7, για εξοικονόμηση ενέργειας, ψυκτικής ισχύος 24.000 BTU/H.	N8558.21.5	τεμ.	1

2.4	Αποξήλωση αυτόνομης συσκευής αντλίας θερμότητας διαιρούμενου τύπου (split - unit).	N8558.112.1	τεμ.	5
2.5	Πλήρης αναβάθμιση λεβητοστασίου με λέβητα συμπύκνωσης ισχύος περίπου 325,58kW (280 Mcal/h).	N8693.66.6	Τεμ	1
2.6	Για την προμήθεια, προσκόμιση και εγκατάσταση της θερμικής μόνωση σωλήνων δικτύων θέρμανσης - ψύξης, με εύκαμπτο συνθετικό καουτσούκ, ενδεικτικού τύπου ARMAFLEX.	N8694.26.1.2	κ.α.	1
ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΦΩΤΙΣΜΟΥ				
3.1	Φωτιστικό σώμα οροφής ή ψευδοροφής, με λαμπτήρες LED ισχύος κατά μέγιστο 33W.	N8973.12.2.1	τεμ.	240
3.2	Αποξήλωση υπάρχοντος φωτιστικού σώματος.	N8975.181.1	τεμ.	240
ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ				
4.1	Για την προμήθεια, προσκόμιση, εγκατάσταση και θέση σε λειτουργία ενός Φ/Β συστήματος ισχύος 10 kWp.	N8845.92.110	Τεμ.	1

ΣΥΝΤΑΧΘΗΚΕ

ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ

**Ο Προϊστάμενος Διεύθυνσης
Τεχνικών Υπηρεσιών**

**Αλέξανδρος Κωστούρος
Πολιτικός Μηχανικός ΕΜΠ**



ΑΑ ΕΛ: 14903 - 1.0



ΔΗΜΟΣ ΝΕΑΣ ΣΜΥΡΝΗΣ

ΕΠΕΜΒΑΣΕΙΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗΣ ΣΧΟΛΙΚΩΝ ΚΤΙΡΙΩΝ ΔΗΜΟΥ ΝΕΑΣ ΣΜΥΡΝΗΣ

Αρ. Μελ.: 58/2020

ΠΡΟΜΕΤΡΗΣΗ ΜΕΛΕΤΗΣ

2ο ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΣΧΟΛΕΙΟ ΝΕΑΣ ΣΜΥΡΝΗΣ

Α/Α	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	ΚΩΔΙΚΟΣ ΑΡΘΡΟΥ	ΜΟΝΑΔΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ
	ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΚΤΙΡΙΑΚΟΥ ΚΕΛΥΦΟΥΣ			
21.1	Φορτοεκφόρτωση υλικών επί αυτοκινήτου ή σε ζώα, με μηχανικά μέσα.	10.01.02.ΟΙΚ	ton	45
21.2	Μεταφορές με αυτοκίνητο δια μέσου οδών καλής βατότητας.	10.07.01.ΟΙΚ	ton.Km	1125
21.3	Καθαίρεση πλακοστρώσεων δαπέδων παντός τύπου και οιουδήποτε πάχους Χωρίς να καταβάλλεται προσοχή για την εξαγωγή ακεραίων πλακών.	22.20.01.ΟΙΚ	m2	20
21.4	Αποξήλωση ξυλίνων ή σιδηρών κουφωμάτων.	22.45.ΟΙΚ	M2	320
21.5	Κουφώματα αλουμινίου σταθερά ή συρόμενα ή ανοιγόμενα.	N65.18.04.99.ΟΙΚ	M2	320
21.6	Ποδιές παραθύρων από μάρμαρο / εξαιρετικά σκληρό μάρμαρο πάχους 2cm και πλάτους έως 45cm.	N75.31.02.1.ΟΙΚ	M2	30
21.7	Θερμοϋγρομόνωση δώματος με θερμομονωτικές πλάκες εξηλασμένης πολυστερίνης πάχους 7cm και τελική επιφάνεια από τσιμεντόπλακες.	N79.12.170.2.ΟΙΚ	M2	380
	ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ - ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ			
22.1	Αποξήλωση υφισταμένου λέβητα με καυστήρα φυσικού αερίου ή πετρελαίου.	N8452.191.1	τεμ.	1
22.2	Αυτόνομη κλιματιστική μονάδα διαιρούμενου τύπου (SPLIT UNIT), τεχνολογίας INVERTER, ενεργειακής κλάσης τουλάχιστον A++, με ESEER>7, για εξοικονόμηση ενέργειας, ψυκτικής ισχύος 9.000 BTU/H.	N8558.21.1	τεμ.	2
22.3	Αυτόνομη κλιματιστική μονάδα διαιρούμενου τύπου (SPLIT UNIT), τεχνολογίας INVERTER, ενεργειακής κλάσης τουλάχιστον A++, με ESEER>7, για εξοικονόμηση ενέργειας, ψυκτικής ισχύος 18.000 BTU/H.	N8558.21.3	τεμ.	1



22.4	Αυτόνομη κλιματιστική μονάδα διαιρούμενου τύπου (SPLIT UNIT), τεχνολογίας INVERTER, ενεργειακής κλάσης τουλάχιστον A++, με ESEER>7, για εξοικονόμηση ενέργειας, ψυκτικής ισχύος 24.000 BTU/H.	N8558.21.5	τεμ.	4
22.5	Αποξήλωση αυτόνομης συσκευής αντλίας θερμότητας διαιρούμενου τύπου (split - unit).	N8558.112.1	τεμ.	7
22.6	Πλήρης αναβάθμιση λεβητοστασίου με λέβητα συμπίκνωσης ισχύος περίπου 348,90kW (308 Mcal/h).	N8693.66.13	Τεμ	1
22.7	Για την προμήθεια, προσκόμιση και εγκατάσταση της θερμικής μόνωσης σωλήνων δικτύων θέρμανσης - ψύξης, με εύκαμπτο συνθετικό καουτσούκ, ενδεικτικού τύπου ARMAFLEX.	N8694.26.1.2	κ.α.	1
ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΦΩΤΙΣΜΟΥ				
23.1	Φωτιστικό σώμα οροφής ή ψευδοροφής, με λαμπτήρες LED ισχύος κατά μέγιστο 33W.	N8973.12.2.1	τεμ.	177
23.2	Αποξήλωση υπάρχοντος φωτιστικού σώματος.	N8975.181.1	τεμ.	177
ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ				
24.1	Για την προμήθεια, προσκόμιση, εγκατάσταση και θέση σε λειτουργία ενός Φ/Β συστήματος ισχύος 10 kWp.	N8845.92.110	Τεμ.	1

ΣΥΝΤΑΧΘΗΚΕ

ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ
Ο Προϊστάμενος Διεύθυνσης
Τεχνικών Υπηρεσιών

Αλέξανδρος Κωστόυρος
Πολιτικός Μηχανικός ΕΜΠ



ΑΑ Ελ: 14903 - 1.0



ΑΑ Ελ: 14903 - 1.0

ΕΠΕΜΒΑΣΕΙΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗΣ ΣΧΟΛΙΚΩΝ ΚΤΙΡΙΩΝ ΔΗΜΟΥ ΝΕΑΣ ΣΜΥΡΝΗΣ

Αρ. Μελ.: 58/2020

ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΜΕΛΕΤΗΣ

A. 1ο ΛΥΚΕΙΟ ΝΕΑΣ ΣΜΥΡΝΗΣ

Α/Α	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	ΚΩΔΙΚΟΣ ΑΡΘΡΟΥ	ΚΩΔΙΚΟΣ ΑΝΑΘ.	ΑΡ. ΤΙΜΟΛ	ΜΟΝ. ΜΕΤΡ.	ΠΟΣΟΤ.	ΤΙΜΗ ΜΟΝ.	ΔΑΠΑΝΗ ΜΕΡΙΚΗ	ΔΑΠΑΝΗ ΟΛΙΚΗ
ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΚΤΙΡΙΑΚΟΥ ΚΕΛΥΦΟΥΣ									
A1.1	Φορτοεκφόρτωση υλικών επί αυτοκινήτου ή σε ζώα, με μηχανικά μέσα.	10.01.02.ΟΙΚ	1104.ΟΙΚ	1	ton	52	1,65	85,80	
A1.2	Μεταφορές με αυτοκίνητο δια μέσου οδών καλής βατότητας.	10.07.01.ΟΙΚ	1136.ΟΙΚ	2	ton.Km	1300	0,35	455,00	
A1.3	Καθαίρεση πλακοστρώσεων δαπέδων παντός τύπου και οιουδήποτε πάχους Χωρίς να καταβάλλεται προσοχή για την εξαγωγή ακεραίων πλακών.	22.20.01.ΟΙΚ	2236.ΟΙΚ	3	m2	20	7,90	158,00	
A1.4	Αποξήλωση ξυλίνων ή σιδηρών κουφωμάτων.	22.45.ΟΙΚ	2275.ΟΙΚ	4	M2	410	16,80	6.888,00	
A1.5	Κουφώματα αλουμινίου σταθερά ή συρόμενα ή ανοιγόμενα.	N65.18.04.99.ΟΙΚ	6528.ΟΙΚ	5	M2	410	210,00	86.100,00	
A1.6	Ποδιές παραθύρων από μάρμαρο / εξαιρετικά σκληρό μάρμαρο πάχους 2cm.	N75.31.02.91.ΟΙΚ	7532.ΟΙΚ	7	M2	30	84,00	2.520,00	
A1.7	Θερμοϋγρομόνωση δώματος με θερμομονωτικές πλάκες εξηλασμένης πολυστερίνης πάχους 7cm και τελική επιφάνεια από τιμεντόπλακες.	N79.12.170.2.ΟΙΚ	7912.ΟΙΚ	9	M2	480	43,00	20.640,00	
ΣΥΝΟΛΟ ΔΑΠΑΝΩΝ									116.846,80
ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ - ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ									
A2.1	Αποξήλωση υφισταμένου λέβητα με καυστήρα φυσικού αερίου ή πετρελαίου.	N8452.191.1	HΛM28	11	τεμ.	2	489,58	979,16	
A2.2	Αυτόνομη κλιματιστική μονάδα διαιρούμενου τύπου (SPLIT UNIT), τεχνολογίας INVERTER, ενεργειακής κλάσης τουλάχιστον A++, με ESEER>7, για εξοικονόμηση ενέργειας, ψυκτικής ισχύος 9.000 BTU/H.	N8558.21.1	HΛM37	13	τεμ.	4	640,26	2.561,04	
A2.3	Αυτόνομη κλιματιστική μονάδα διαιρούμενου τύπου (SPLIT UNIT), τεχνολογίας INVERTER, ενεργειακής κλάσης τουλάχιστον A++, με ESEER>7, για εξοικονόμηση ενέργειας, ψυκτικής ισχύος 24.000 BTU/H.	N8558.21.5	HΛM37	15	τεμ.	1	1.291,18	1.291,18	
A2.4	Αποξήλωση αυτόνομης συσκευής αντλίας θερμότητας διαιρούμενου τύπου (split - unit).	N8558.112.1	HΛM37	16	τεμ.	5	73,42	367,10	
A2.5	Πλήρης αναβάθμιση λεβητοστασίου με λέβητα συμπύκνωσης ισχύος περίπου 325,58kW (280 Mcal/h).	N8693.66.6	HΛM27	18	Τεμ	1	18.000,00	18.000,00	
A2.6	Για την προμήθεια, προσκόμιση και εγκατάσταση της θερμικής μόνωση σωλήνων δικτύων θέρμανσης - ψύξης, με εύκαμπτο συνθετικό καουτσούκ, ενδεικτικού τύπου ARMAFLEX.	N8694.26.1.2	HΛM40	24	κ.α.	1	800,00	800,00	
ΣΥΝΟΛΟ ΔΑΠΑΝΩΝ									23.998,48



A3.1	Φωτιστικό σώμα οροφής ή ψευδοροφής, με λαμπτήρες LED ισχύος κατά μέγιστο 33W.	N8973.12.2.1	HΛM59	26	τεμ.	240	78,12	18.748,80	
A3.2	Αποξήλωση υπάρχοντος φωτιστικού σώματος.	N8975.181.1	HΛM59	27	τεμ.	240	7,34	1.761,60	
ΣΥΝΟΛΟ ΔΑΠΑΝΩΝ									20.510,40
ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ									
A4.1	Για την προμήθεια, προσκόμιση, εγκατάσταση και θέση σε λειτουργία ενός Φ/Β συστήματος ισχύος 10 kWp.	N8845.92.110	HΛM52	25	Τεμ.	1	10.800,00	10.800,00	
ΣΥΝΟΛΟ ΔΑΠΑΝΩΝ									10.800,00

B. 1ο ΓΥΜΝΑΣΙΟ ΝΕΑΣ ΣΜΥΡΝΗΣ

A/A	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	ΚΩΔΙΚΟΣ ΑΡΘΡΟΥ	ΚΩΔΙΚΟΣ ΑΝΑΘ.	ΑΡ. ΤΙΜΟΛ	ΜΟΝ. ΜΕΤΡ.	ΠΟΣΟΤ.	ΤΙΜΗ ΜΟΝ.	ΔΑΠΑΝΗ ΜΕΡΙΚΗ	ΔΑΠΑΝΗ ΟΛΙΚΗ
ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΚΤΙΡΙΑΚΟΥ ΚΕΛΥΦΟΥΣ									
B1.1	Φορτοεκφόρτωση υλικών επί αυτοκινήτου ή σε ζώα, με μηχανικά μέσα.	10.01.02.ΟΙΚ	1104.ΟΙΚ	1	ton	120	1,65	198,00	
B1.2	Μεταφορές με αυτοκίνητο δια μέσου οδών καλής βατότητας.	10.07.01.ΟΙΚ	1136.ΟΙΚ	2	ton.Km	3000	0,35	1.050,00	
B1.3	Καθαίρεση πλακοστρώσεων δαπέδων παντός τύπου και οιοδήποτε πάχους χωρίς να καταβάλλεται προσοχή για την εξαγωγή ακεραίων πλακών.	22.20.01.ΟΙΚ	2236.ΟΙΚ	3	m2	20	7,90	158,00	
B1.4	Αποξήλωση ξυλίνων ή σιδηρών κουφωμάτων.	22.45.ΟΙΚ	2275.ΟΙΚ	4	M2	130	16,80	2.184,00	
B1.5	Κουφώματα αλουμινίου σταθερά ή συρόμενα ή ανοιγόμενα.	N65.18.04.99.ΟΙΚ	6528.ΟΙΚ	5	M2	130	210,00	27.300,00	
B1.6	Ποδιές παραθύρων από μάρμαρο / εξαιρετικά σκληρό μάρμαρο πάχους 2cm και πλάτους έως 45cm.	N75.31.02.1.ΟΙΚ	7532.ΟΙΚ	6	M2	30	84,00	2.520,00	
B1.7	Θερμοϋδρομόνωση δώματος με θερμομονωτικές πλάκες εξηλασμένης πολυστερίνης πάχους 7cm και τελική επιφάνεια από τσιμεντόπλακες.	N79.12.170.2.ΟΙΚ	7912.ΟΙΚ	9	M2	1500	43,00	64.500,00	
ΣΥΝΟΛΟ ΔΑΠΑΝΩΝ									97.910,00
ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ - ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ									
B2.1	Αποξήλωση υφισταμένου λέβητα με καυστήρα φυσικού αερίου ή πετρελαίου.	N8452.191.1	HΛM28	11	τεμ.	2	489,58	979,16	
B2.2	Αυτόνομη κλιματιστική μονάδα διαιρούμενου τύπου (SPLIT UNIT), τεχνολογίας INVERTER, ενεργειακής κλάσης τουλάχιστον A++, με ESEER>7, για εξοικονόμηση ενέργειας, ψυκτικής ισχύος 9.000 BTU/H.	N8558.21.1	HΛM37	13	τεμ.	5	640,26	3.201,30	
B2.3	Αποξήλωση αυτόνομης συσκευής αντλίας θερμότητας διαιρούμενου τύπου (split - unit).	N8558.112.1	HΛM37	16	τεμ.	5	73,42	367,10	
B2.4	Πλήρης αναβάθμιση λεβητοστασίου με λέβητα συμπύκνωσης ισχύος περίπου 267,50kW (230 Mcal/h).	N8693.66.11	HΛM27	19	Τεμ	1	15.000,00	15.000,00	
B2.5	Πλήρης αναβάθμιση λεβητοστασίου με λέβητα συμπύκνωσης ισχύος περίπου 232,56kW (200 Mcal/h).	N8693.66.12	HΛM27	20	Τεμ	1	12.700,00	12.700,00	
B2.6	Για την προμήθεια, προσκόμιση και εγκατάσταση της θερμικής μόνωσης σωλήνων δικτύων θέρμανσης - ψύξης, με εύκαμπτο συνθετικό καουτσούκ, ενδεικτικού τύπου ARMAFLEX.	N8694.26.1.2	HΛM40	24	κ.α.	1	800,00	800,00	
ΣΥΝΟΛΟ ΔΑΠΑΝΩΝ									33.047,56



ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΦΩΤΙΣΜΟΥ									
B3.1	Φωτιστικό σώμα οροφής ή ψευδοροφής, με λαμπτήρες LED ισχύος κατά μέγιστο 33W.	N8973.12.2.1	HΛM59	26	τεμ.	174	78,12	13.592,88	
B3.2	Αποξήλωση υπάρχοντος φωτιστικού σώματος.	N8975.181.1	HΛM59	27	τεμ.	174	7,34	1.277,16	
ΣΥΝΟΛΟ ΔΑΠΑΝΩΝ									14.870,04
ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ									
B4.1	Για την προμήθεια, προσκόμιση, εγκατάσταση και θέση σε λειτουργία ενός Φ/Β συστήματος ισχύος 10 kWp.	N8845.92.110	HΛM52	25	Τεμ.	1	10.800,00	10.800,00	
ΣΥΝΟΛΟ ΔΑΠΑΝΩΝ									10.800,00

Γ. 2ο ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΣΧΟΛΕΙΟ ΝΕΑΣ ΣΜΥΡΝΗΣ

A/A	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	ΚΩΔΙΚΟΣ ΑΡΘΡΟΥ	ΚΩΔΙΚΟΣ ΑΝΑΘ.	ΑΡ. ΤΙΜΟΛ	ΜΟΝ. ΜΕΤΡ.	ΠΟΣΟΤ.	ΤΙΜΗ ΜΟΝ.	ΔΑΠΑΝΗ ΜΕΡΙΚΗ	ΔΑΠΑΝΗ ΟΛΙΚΗ
ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΚΤΙΡΙΑΚΟΥ ΚΕΛΥΦΟΥΣ									
G1.1	Φορτοεκφόρτωση υλικών επί αυτοκινήτου ή σε ζώα, με μηχανικά μέσα.	10.01.02.ΟΙΚ	1104.ΟΙΚ	1	ton	45	1,65	74,25	
G1.2	Μεταφορές με αυτοκίνητο δια μέσου οδών καλής βατότητας.	10.07.01.ΟΙΚ	1136.ΟΙΚ	2	ton.Km	1125	0,35	393,75	
G1.3	Καθαίρεση πλακοστρώσεων δαπέδων παντός τύπου και οιουδήποτε πάχους Χωρίς να καταβάλλεται προσοχή για την εξαγωγή ακεραίων πλακών.	22.20.01.ΟΙΚ	2236.ΟΙΚ	3	m2	20	7,90	158,00	
G1.4	Αποξήλωση ξυλίνων ή σιδηρών κουφωμάτων.	22.45.ΟΙΚ	2275.ΟΙΚ	4	M2	320	16,80	5.376,00	
G1.5	Κουφώματα αλουμινίου σταθερά ή συρόμενα ή ανοιγόμενα.	N65.18.04.99.ΟΙΚ	6528.ΟΙΚ	5	M2	320	210,00	67.200,00	
G1.6	Ποδιές παραθύρων από μάρμαρο / εξαιρετικά σκληρό μάρμαρο πάχους 2cm και πλάτους έως 45cm.	N75.31.02.1.ΟΙΚ	7532.ΟΙΚ	6	M2	30	84,00	2.520,00	
G1.7	Θερμοϋγρομόνωση δώματος με θερμομονωτικές πλάκες εξηλασμένης πολυστερίνης πάχους 7cm και τελική επιφάνεια απότσιμεντόπλακες.	N79.12.170.2.ΟΙΚ	7912.ΟΙΚ	9	M2	380	43,00	16.340,00	
ΣΥΝΟΛΟ ΔΑΠΑΝΩΝ									92.062,00
ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ - ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ									
G2.1	Αποξήλωση υφισταμένου λέβητα με καυστήρα φυσικού αερίου ή πετρελαίου.	N8452.191.1	HΛM28	11	τεμ.	1	489,58	489,58	
G2.2	Αυτόνομη κλιματιστική μονάδα διαιρούμενου τύπου (SPLIT UNIT), τεχνολογίας INVERTER, ενεργειακής κλάσης τουλάχιστον A++, με ESEER>7, για εξοικονόμηση ενέργειας, ψυκτικής ισχύος 9.000 BTU/H.	N8558.21.1	HΛM37	13	τεμ.	2	640,26	1.280,52	
G2.3	Αυτόνομη κλιματιστική μονάδα διαιρούμενου τύπου (SPLIT UNIT), τεχνολογίας INVERTER, ενεργειακής κλάσης τουλάχιστον A++, με ESEER>7, για εξοικονόμηση ενέργειας, ψυκτικής ισχύος 18.000 BTU/H.	N8558.21.3	HΛM37	14	τεμ.	1	1.186,18	1.186,18	



ΑΑ Ελ: 14903 - 1.0



G2.4	Αυτόνομη κλιματιστική μονάδα διαιρούμενου τύπου (SPLIT UNIT), τεχνολογίας INVERTER, ενεργειακής κλάσης τουλάχιστον A++, με ESEER>7, για εξοικονόμηση ενέργειας, ψυκτικής ισχύος 24.000 BTU/H.	N8558.21.5	HΛM37	15	τεμ.	4	1.291,18	5.164,72	
G2.5	Αποξήλωση αυτόνομης συσκευής αντλίας θερμότητας διαιρούμενου τύπου (split - unit).	N8558.112.1	HΛM37	16	τεμ.	7	73,42	513,94	
G2.6	Πλήρης αναβάθμιση λεβητοστασίου με λέβητα συμπύκνωσης ισχύος περίπου 348,90kW (308 Mcal/h).	N8693.66.13	HΛM27	21	Τεμ	1	18.500,00	18.500,00	

Γ2.7	Για την προμήθεια, προσκόμιση και εγκατάσταση της θερμικής μόνωση σωλήνων δικτύων θέρμανσης - ψύξης, με εύκαμπτο συνθετικό καουτσούκ, ενδεικτικού τύπου ARMAFLEX.	N8694.26.1.2	ΗΛΜ40	24	κ.α.	1	800,00	800,00	
ΣΥΝΟΛΟ ΔΑΠΑΝΩΝ									27.934,94
ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΦΩΤΙΣΜΟΥ									
Γ3.1	Φωτιστικό σώμα οροφής ή ψευδοροφής, με λαμπτήρες LED ισχύος κατά μέγιστο 33W.	N8973.12.2.1	ΗΛΜ59	26	τεμ.	177	78,12	13.827,24	
Γ3.2	Αποξήλωση υπάρχοντος φωτιστικού σώματος.	N8975.181.1	ΗΛΜ59	27	τεμ.	177	7,34	1.299,18	
ΣΥΝΟΛΟ ΔΑΠΑΝΩΝ									15.126,42
ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ									
Γ4.1	Για την προμήθεια, προσκόμιση, εγκατάσταση και θέση σε λειτουργία ενός Φ/Β συστήματος ισχύος 10 kWp.	N8845.92.110	ΗΛΜ52	25	Τεμ.	1	10.800,00	10.800,00	
ΣΥΝΟΛΟ ΔΑΠΑΝΩΝ									10.800,00

Δ. ΝΕΟ ΚΤΙΡΙΟ 1ου ΔΗΜΟΤΙΚΟΥ ΣΧΟΛΕΙΟΥ ΝΕΑΣ ΣΜΥΡΝΗΣ

Α/Α	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	ΚΩΔΙΚΟΣ ΑΡΘΡΟΥ	ΚΩΔΙΚΟΣ ΑΝΑΘ.	ΑΡ. ΤΙΜΟΛ	ΜΟΝ. ΜΕΤΡ.	ΠΟΣΟΤ.	ΤΙΜΗ ΜΟΝ.	ΔΑΠΑΝΗ ΜΕΡΙΚΗ	ΔΑΠΑΝΗ ΟΛΙΚΗ
ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΚΤΙΡΙΑΚΟΥ ΚΕΛΥΦΟΥΣ									
Δ1.1	Φορτοεκφόρτωση υλικών επί αυτοκινήτου ή σε ζώα, με μηχανικά μέσα.	10.01.02.ΟΙΚ	1104.ΟΙΚ	1	ton	65	1,65	107,25	
Δ1.2	Μεταφορές με αυτοκίνητο δια μέσου οδών καλής βατότητας.	10.07.01.ΟΙΚ	1136.ΟΙΚ	2	ton.Km	1625	0,35	568,75	
Δ1.3	Καθαίρεση πλακοστρώσεων δαπέδων παντός τύπου και οιοδήποτε πάχους χωρίς να καταβάλλεται προσοχή για την εξαγωγή ακεραίων πλακών.	22.20.01.ΟΙΚ	2236.ΟΙΚ	3	m2	20	7,90	158,00	
Δ1.4	Αποξήλωση ξυλίνων ή σιδηρών κουφωμάτων.	22.45.ΟΙΚ	2275.ΟΙΚ	4	M2	365	16,80	6.132,00	
Δ1.5	Κουφώματα αλουμινίου σταθερά ή συρόμενα ή ανοιγόμενα.	N65.18.04.99.ΟΙΚ	6528.ΟΙΚ	5	M2	365	210,00	76.650,00	
Δ1.6	Ποδιές παραθύρων από μάρμαρο / εξαιρετικά σκληρό μάρμαρο πάχους 2cm και πλάτους έως 45cm.	N75.31.02.1.ΟΙΚ	7532.ΟΙΚ	6	M2	30	84,00	2.520,00	
Δ1.7	Ολοκληρωμένο Πιστοποιημένο Σύστημα εξωτερικής θερμομόνωσης, με γραφιτούχα διογκωμένη πολυστερίνη (EPS200) πάχους 5εκ και τελική επιφάνεια από ακρυλικό έγχρωμο επιχρισμα.	N7810.105.1.ΟΙΚ	7809.ΟΙΚ	8	M2	750	50,00	37.500,00	
Δ1.8	Θερμοϋγρομόνωση δώματος με θερμομονωτικές πλάκες εξηλασμένης πολυστερίνης πάχους 7cm και τελική επιφάνεια απότσιμεντόπλακες.	N79.12.170.2.ΟΙΚ	7912.ΟΙΚ	9	M2	680	43,00	29.240,00	
Δ1.9	Εργασίες προσαρμογής των υδρορροών και των ηλεκτρικών καλωδίων που εφάπτονται της εξωτερικής τοιχοποιίας και του δώματος.	N8062.91.1	ΗΛΜ5	10	Τεμ.	1	2.000,00	2.000,00	
ΣΥΝΟΛΟ ΔΑΠΑΝΩΝ									154.876,00



ΑΑ Ελ: 14903 - 1.0



ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ - ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ									
Δ2.1	Αποξήλωση υφισταμένου λέβητα με καυστήρα φυσικού αερίου ή πετρελαίου.	N8452.191.1	ΗΛΜ28	11	τεμ.	1	489,58	489,58	
Δ2.2	Πλήρης αναβάθμιση λεβητοστασίου με λέβητα συμπύκνωσης ισχύος περίπου 245kW (210 Mcal/h).	N8693.66.4	ΗΛΜ27	17	Τεμ	1	14.000,00	14.000,00	
Δ2.3	Για την προμήθεια, προσκόμιση και εγκατάσταση της θερμικής μόνωση σωλήνων δικτύων θέρμανσης - ψύξης, με εύκαμπτο συνθετικό καουτσούκ, ενδεικτικού τύπου ARMAFLEX.	N8694.26.1.2	ΗΛΜ40	24	κ.α.	1	800,00	800,00	
ΣΥΝΟΛΟ ΔΑΠΑΝΩΝ									15.289,58

ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΦΩΤΙΣΜΟΥ									
Δ3.1	Φωτιστικό σώμα οροφής ή ψευδοροφής, με λαμπτήρες LED ισχύος κατά μέγιστο 33W.	N8973.12.2.1	HΛM59	26	τεμ.	103	78,12	8.046,36	
Δ3.2	Αποξήλωση υπάρχοντος φωτιστικού σώματος.	N8975.181.1	HΛM59	27	τεμ.	103	7,34	756,02	
ΣΥΝΟΛΟ ΔΑΠΑΝΩΝ									8.802,38

Ε. ΠΑΛΑΙΟ ΚΤΙΡΙΟ 1ου ΔΗΜΟΤΙΚΟΥ ΣΧΟΛΕΙΟΥ ΝΕΑΣ ΣΜΥΡΝΗΣ

A/A	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	ΚΩΔΙΚΟΣ ΑΡΘΡΟΥ	ΚΩΔΙΚΟΣ ΑΝΑΘ.	ΑΡ. ΤΙΜΟΛ	ΜΟΝ. ΜΕΤΡ.	ΠΟΣΟΤ.	ΤΙΜΗ ΜΟΝ.	ΔΑΠΑΝΗ ΜΕΡΙΚΗ	ΔΑΠΑΝΗ ΟΛΙΚΗ
ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΚΤΙΡΙΑΚΟΥ ΚΕΛΥΦΟΥΣ									
E1.1	Φορτοεκφόρτωση υλικών επί αυτοκινήτου ή σε ζώα, με μηχανικά μέσα.	10.01.02.ΟΙΚ	1104.ΟΙΚ	1	ton	35	1,65	57,75	
E1.2	Μεταφορές με αυτοκίνητο δια μέσου οδών καλής βατότητας.	10.07.01.ΟΙΚ	1136.ΟΙΚ	2	ton.Km	875	0,35	306,25	
E1.3	Θερμοϋγρομόνωση δώματος με θερμομονωτικές πλάκες εξηλασμένης πολυστερίνης πάχους 7cm και τελική επιφάνεια από τσιμεντόπλακες.	N79.12.170.2.ΟΙΚ	7912.ΟΙΚ	9	M2	430	43,00	18.490,00	
ΣΥΝΟΛΟ ΔΑΠΑΝΩΝ									18.854,00
ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ - ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ									
E2.1	Αποξήλωση υφισταμένου λέβητα με καυστήρα φυσικού αερίου ή πετρελαίου.	N8452.191.1	HΛM28	11	τεμ.	1	489,58	489,58	
E2.2	Πλήρης αναβάθμιση λεβητοστασίου με λέβητα συμπύκνωσης ισχύος περίπου 128,50kW (110 Mcal/h).	N8693.66.14	HΛM27	22	Τεμ	1	8.800,00	8.800,00	
E2.3	Για την προμήθεια, προσκόμιση και εγκατάσταση της θερμικής μόνωση σωλήνων δικτύων θέρμανσης - ψύξης, με εύκαμπτο συνθετικό καουτσούκ, ενδεικτικού τύπου ARMAFLEX.	N8694.26.1.2	HΛM40	24	κ.α.	1	800,00	800,00	
ΣΥΝΟΛΟ ΔΑΠΑΝΩΝ									10.089,58
ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΦΩΤΙΣΜΟΥ									
E3.1	Φωτιστικό σώμα οροφής ή ψευδοροφής, με λαμπτήρες LED ισχύος κατά μέγιστο 33W.	N8973.12.2.1	HΛM59	26	τεμ.	76	78,12	5.937,12	
E3.2	Αποξήλωση υπάρχοντος φωτιστικού σώματος.	N8975.181.1	HΛM59	27	τεμ.	76	7,34	557,84	
ΣΥΝΟΛΟ ΔΑΠΑΝΩΝ									6.494,96
ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ									
E4.1	Για την προμήθεια, προσκόμιση, εγκατάσταση και θέση σε λειτουργία ενός Φ/Β συστήματος ισχύος 10 kWp.	N8845.92.110	HΛM52	25	Τεμ.	1	10.800,00	10.800,00	
ΣΥΝΟΛΟ ΔΑΠΑΝΩΝ									10.800,00



ΑΑ ΕΛ: 14903 - 1.0



ΣΤ. ΑΙΘΟΥΣΑ ΕΚΔΗΛΩΣΕΩΝ 1ου ΔΗΜΟΤΙΚΟΥ ΣΧΟΛΕΙΟΥ ΝΕΑΣ ΣΜΥΡΝΗΣ

A/A	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	ΚΩΔΙΚΟΣ ΑΡΘΡΟΥ	ΚΩΔΙΚΟΣ ΑΝΑΘ.	ΑΡ. ΤΙΜΟΛ	ΜΟΝ. ΜΕΤΡ.	ΠΟΣΟΤ.	ΤΙΜΗ ΜΟΝ.	ΔΑΠΑΝΗ ΜΕΡΙΚΗ	ΔΑΠΑΝΗ ΟΛΙΚΗ
ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ - ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ									
ΣΤ2.1	Αποξήλωση υφισταμένου λέβητα με καυστήρα φυσικού αερίου ή πετρελαίου.	N8452.191.1	HΛM28	11	τεμ.	1	489,58	489,58	
ΣΤ2.2	Σύστημα κλιματισμού VRF, ψυκτικής ισχύος 112KW.	N8558.20.1	HΛM32	12	τεμ.	1	38.000,00	38.000,00	
ΣΤ2.3	Πλήρης αναβάθμιση λεβητοστασίου με λέβητα συμπύκνωσης ισχύος περίπου 93,02kW (80 Mcal/h).	N8693.66.15	HΛM27	23	Τεμ	1	7.700,00	7.700,00	

ΣΤ2.4	Για την προμήθεια, προσκόμιση και εγκατάσταση της θερμικής μόνωση σωλήνων δικτύων θέρμανσης - ψύξης, με εύκαμπτο συνθετικό καουτσούκ, ενδεικτικού τύπου ARMAFLEX.	N8694.26.1.2	ΗΛΜ40	24	κ.α.	1	800,00	800,00	
ΣΥΝΟΛΟ ΔΑΠΑΝΩΝ									46.989,58
ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΦΩΤΙΣΜΟΥ									
ΣΤ3.1	Φωτιστικό σώμα οροφής ή ψευδοροφής, με λαμπτήρες LED ισχύος κατά μέγιστο 33W.	N8973.12.2.1	ΗΛΜ59	26	τεμ.	27	78,12	2.109,24	
ΣΤ3.2	Αποξήλωση υπάρχοντος φωτιστικού σώματος.	N8975.181.1	ΗΛΜ59	27	τεμ.	27	7,34	198,18	
ΣΥΝΟΛΟ ΔΑΠΑΝΩΝ									2.307,42

ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΤΙΚΟΣ ΠΡΟΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ	
ΟΙΚΟΔΟΜΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ	480.548,80
ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ	268.661,34
ΓΕΝΙΚΟ ΣΥΝΟΛΟ ΔΑΠΑΝΩΝ	749.210,14
ΓΕ + ΟΕ 18%	134.857,83
ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΑΞΙΑ ΕΡΓΟΥ	884.067,97
ΑΠΡΟΒΛΕΠΤΕΣ ΔΑΠΑΝΕΣ 15%	132.610,19
ΑΞΙΑ ΜΕΤΑ ΤΙΣ ΔΑΠΑΝΕΣ	1.016.678,16
ΤΕΛΟΣ ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗΣ	3.483,13
ΑΞΙΑ ΜΕΤΑ ΤΙΣ ΔΑΠΑΝΕΣ	1.020.161,29
ΕΠΙΒΑΡΥΝΣΗ ΦΠΑ 24%	244.838,71
ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΜΕΛΕΤΗ ΔΑΠΑΝΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ	1.265.000,00

ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ
Ο Προϊστάμενος Διεύθυνσης
Αλέξανδρος Κωστούρος
Πολιτικός Μηχανικός ΕΜΠ

ΣΥΝΤΑΧΘΗΚΕ



ΑΑ ΕΛ: 14903 - 1.0



ΔΗΜΟΣ ΝΕΑΣ ΣΜΥΡΝΗΣ

ΕΠΕΜΒΑΣΕΙΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗΣ ΣΧΟΛΙΚΩΝ ΚΤΙΡΙΩΝ ΔΗΜΟΥ ΝΕΑΣ ΣΜΥΡΝΗΣ

Αρ. Μελ.: 58/2020

ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΜΕΛΕΤΗΣ

A/A	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	ΚΩΔΙΚΟΣ ΑΡΘΡΟΥ	ΚΩΔΙΚΟΣ ΑΝΑΘ.	ΑΡ. ΤΙΜΟΛ	ΜΟΝ. ΜΕΤΡ.	ΠΟΣΟΤ.	ΤΙΜΗ ΜΟΝ.	ΔΑΠΑΝΗ ΜΕΡΙΚΗ	ΔΑΠΑΝΗ ΟΛΙΚΗ
A. ΧΩΜΑΤΟΥΡΓΙΚΑ, ΚΑΘΑΙΡΕΣΕΙΣ									
A1.1	Φορτοεκφόρτωση υλικών επί αυτοκινήτου ή σε ζώα, με μηχανικά μέσα.	10.01.02.ΟΙΚ	1104.ΟΙΚ	1	ton	317	1,65	523,05	
A1.2	Μεταφορές με αυτοκίνητο δια μέσου οδών καλής βατότητας.	10.07.01.ΟΙΚ	1136.ΟΙΚ	2	ton.Km	7925	0,35	2.773,75	
A1.3	Καθαίρεση πλακοστρώσεων δαπέδων παντός τύπου και οιοδήποτε πάχους χωρίς να καταβάλλεται προσοχή για την εξαγωγή ακεραίων πλακών.	22.20.01.ΟΙΚ	2236.ΟΙΚ	3	m2	80	7,90	632,00	
A1.4	Αποξήλωση ξυλίνων ή σιδηρών κουφωμάτων.	22.45.ΟΙΚ	2275.ΟΙΚ	4	M2	1225	16,80	20.580,00	
A1.5	Αποξήλωση υφισταμένου λέβητα με καυστήρα φυσικού αερίου ή πετρελαίου.	N8452.191.1	HΛM28	11	τεμ.	8	489,58	3.916,64	
A1.6	Αποξήλωση αυτόνομης συσκευής αντλίας θερμότητας διαιρούμενου τύπου (split - unit).	N8558.112.1	HΛM37	16	τεμ.	17	73,42	1.248,14	
A1.7	Αποξήλωση υπάρχοντος φωτιστικού σώματος.	N8975.181.1	HΛM59	27	τεμ.	797	7,34	5.849,98	
ΣΥΝΟΛΟ: Α.ΧΩΜΑΤΟΥΡΓΙΚΑ ΚΑΘΑΙΡΕΣΕΙΣ								35.523,56	
Δ. ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ									
Δ1.1	Σύστημα κλιματισμού VRF, ψυκτικής ισχύος 112KW.	N8558.20.1	HΛM32	12	τεμ.	1	38.000,00	38.000,00	
Δ1.2	Αυτόνομη κλιματιστική μονάδα διαιρούμενου τύπου (SPLIT UNIT), τεχνολογίας INVERTER, ενεργειακής κλάσης τουλάχιστον A++, με ESEER>7, για εξοικονόμηση ενέργειας, ψυκτικής ισχύος 9.000 BTU/H.	N8558.21.1	HΛM37	13	τεμ.	11	640,26	7.042,86	
Δ1.3	Αυτόνομη κλιματιστική μονάδα διαιρούμενου τύπου (SPLIT UNIT), τεχνολογίας INVERTER, ενεργειακής κλάσης τουλάχιστον A++, με ESEER>7, για εξοικονόμηση ενέργειας, ψυκτικής ισχύος 18.000 BTU/H.	N8558.21.3	HΛM37	14	τεμ.	1	1.186,18	1.186,18	
Δ1.4	Αυτόνομη κλιματιστική μονάδα διαιρούμενου τύπου (SPLIT UNIT), τεχνολογίας INVERTER, ενεργειακής κλάσης τουλάχιστον A++, με ESEER>7, για εξοικονόμηση ενέργειας, ψυκτικής ισχύος 24.000 BTU/H.	N8558.21.5	HΛM37	15	τεμ.	5	1.291,18	6.455,90	



ΑΑ Ελ: 14903 - 1.0



Δ1.5	Πλήρης αναβάθμιση λεβητοστασίου με λέβητα συμπύκνωσης ισχύος περίπου 245kW (210 Mcal/h).	N8693.66.4	HΛM27	17	Τεμ	1	14.000,00	14.000,00	
Δ1.6	Πλήρης αναβάθμιση λεβητοστασίου με λέβητα συμπύκνωσης ισχύος περίπου 325,58kW (280 Mcal/h).	N8693.66.6	HΛM27	18	Τεμ	1	18.000,00	18.000,00	
Δ1.7	Πλήρης αναβάθμιση λεβητοστασίου με λέβητα συμπύκνωσης ισχύος περίπου 267,50kW (230 Mcal/h).	N8693.66.11	HΛM27	19	Τεμ	1	15.000,00	15.000,00	
Δ1.8	Πλήρης αναβάθμιση λεβητοστασίου με λέβητα συμπύκνωσης ισχύος περίπου 232,56kW (200 Mcal/h).	N8693.66.12	HΛM27	20	Τεμ	1	12.700,00	12.700,00	
Δ1.9	Πλήρης αναβάθμιση λεβητοστασίου με λέβητα συμπύκνωσης ισχύος περίπου 348,90kW (308 Mcal/h).	N8693.66.13	HΛM27	21	Τεμ	1	18.500,00	18.500,00	
Δ1.10	Πλήρης αναβάθμιση λεβητοστασίου με λέβητα συμπύκνωσης ισχύος περίπου 128,50kW (110 Mcal/h).	N8693.66.14	HΛM27	22	Τεμ	1	8.800,00	8.800,00	
Δ1.11	Πλήρης αναβάθμιση λεβητοστασίου με λέβητα συμπύκνωσης ισχύος περίπου 93,02kW (80 Mcal/h).	N8693.66.15	HΛM27	23	Τεμ	1	7.700,00	7.700,00	
Δ1.12	Για την προμήθεια, προσκόμιση και εγκατάσταση της θερμικής μόνωση σωλήνων δικτύων θέρμανσης - ψύξης, με εύκαμπτο συνθετικό καουτσούκ, ενδεικτικού τύπου ARMAFLEX.	N8694.26.1.2	HΛM40	24	κ.α.	6	800,00	4.800,00	
Δ1.13	Για την προμήθεια, προσκόμιση, εγκατάσταση και θέση σε λειτουργία ενός Φ/Β συστήματος ισχύος 10 kWp.	N8845.92.110	HΛM52	25	Τεμ.	4	10.800,00	43.200,00	
Δ1.14	Φωτιστικό σώμα οροφής ή ψευδοροφής, με λαμπτήρες LED ισχύος κατά μέγιστο 33W.	N8973.12.2.1	HΛM59	26	τεμ.	797	78,12	62.261,64	
ΣΥΝΟΛΟ: Δ.ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ									257.646,58
Ε. ΕΠΕΝΔΥΣΕΙΣ-ΕΠΙΣΤΡΩΣΕΙΣ									
E1.1	Ποδιές παραθύρων από μάρμαρο / εξαιρετικά σκληρό μάρμαρο πάχους 2cm και πλάτους έως 45cm.	N75.31.02.1.ΟΙΚ	7532.ΟΙΚ	6	M2	90	84,00	7.560,00	
E1.2	Ποδιές παραθύρων από μάρμαρο / εξαιρετικά σκληρό μάρμαρο πάχους 2 cm.	N75.31.02.91.ΟΙΚ	7532.ΟΙΚ	7	M3	30	84,00	2.520,00	
ΣΥΝΟΛΟ: Δ.ΕΠΕΝΔΥΣΕΙΣ ΕΠΙΣΤΡΩΣΕΙΣ									10.080,00
ΣΤ. ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ ΞΥΛΙΝΕΣ Ή ΜΕΤΑΛΛΙΚΕΣ									
ΣΤ1.1	Κουφώματα αλουμινίου σταθερά ή συρόμενα ή ανοιγόμενα.	N65.18.04.99.ΟΙΚ	6528.ΟΙΚ	5	M2	1225	210,00	257.250,00	
ΣΥΝΟΛΟ: ΣΤ.ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ ΞΥΛΙΝΕΣ Ή ΜΕΤΑΛΛΙΚΕΣ									257.250,00
Ζ. ΛΟΙΠΑ, ΤΕΛΕΙΩΜΑΤΑ									



Z1.1	Ολοκληρωμένο Πιστοποιημένο Σύστημα εξωτερικής θερμομόνωσης, με γραφιτούχα διογκωμένη πολυστερίνη (EPS200) πάχους 5εκ και τελική επιφάνεια από ακρυλικό έγχρωμο επιχρισμα.	N7810.105.1.ΟΙΚ	7809.ΟΙΚ	8	M2	750	50,00	37.500,00	
Z1.2	Θερμοϋγρομόνωση δώματος με θερμομονωτικές πλάκες εξηλασμένης πολυστερίνης πάχους 7cm και τελική επιφάνεια από τσιμεντόπλακες.	N79.12.170.2.ΟΙΚ	7912.ΟΙΚ	9	M2	3470	43,00	149.210,00	
Z1.3	Εργασίες προσαρμογής των υδρορροών και των ηλεκτρικών καλωδίων που εφάπτονται της εξωτερικής τοιχοποιίας και του δώματος.	N8062.92.1	ΗΛΜ5	10	Τεμ.	1	2.000,00	2.000,00	
ΣΥΝΟΛΟ: Ζ.ΛΟΙΠΑ, ΤΕΛΕΙΩΜΑΤΑ									188.710,00

ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΤΙΚΟΣ ΠΡΟΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ	
ΓΕΝΙΚΟ ΣΥΝΟΛΟ ΔΑΠΑΝΩΝ	749.210,14
ΓΕ + ΟΕ 18%	134.857,83
ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΑΞΙΑ ΕΡΓΟΥ	884.067,97
ΑΠΡΟΒΛΕΠΤΕΣ ΔΑΠΑΝΕΣ 15%	132.610,19
ΑΞΙΑ ΜΕΤΑ ΤΙΣ ΔΑΠΑΝΕΣ	1.016.678,16
ΑΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΑ	3.483,13
ΑΞΙΑ ΜΕΤΑ ΤΙΣ ΔΑΠΑΝΕΣ	1.020.161,29
ΕΠΙΒΑΡΥΝΣΗ ΦΠΑ 24%	244.838,71
ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΜΕΛΕΤΗ ΔΑΠΑΝΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ	1.265.000,00

ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ

Ο Προϊστάμενος Διεύθυνσης

Αλέξανδρος Κωστούρος
Πολιτικός Μηχανικός ΕΜΠ

ΣΥΝΤΑΧΘΗΚΕ



ΑΑ Ελ: 14903 - 1.0



ΤΙΜΟΛΟΓΙΟ ΜΕΛΕΤΗΣ

ΓΕΝΙΚΟΙ ΟΡΟΙ

Αντικείμενο του παρόντος τιμολογίου είναι ο καθορισμός τιμών μονάδος των εργασιών, που είναι απαραίτητες για την έντεχνη ολοκλήρωση του Έργου, όπως προδιαγράφεται στα λοιπά Τεύχη Δημοπράτησης που ορίζονται στη Διακήρυξη.

1. Οι τιμές μονάδας του παρόντος Τιμολογίου αναφέρονται σε μονάδες πλήρως περαιωμένων εργασιών, όπως περιγράφονται αναλυτικά παρακάτω, οι οποίες θα εκτελεστούν στην περιοχή του Έργου. Οι τιμές μονάδος περιλαμβάνουν όλες τις δαπάνες που αναφέρονται στην περιγραφή των εργασιών, καθώς και όσες απαιτούνται για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση των εργασιών, σύμφωνα και με τα λοιπά Τεύχη Δημοπράτησης.

Καμιά αξίωση ή αμφισβήτηση δεν μπορεί να θεμελιωθεί, ως προς το είδος και την απόδοση των μηχανημάτων, τις ειδικότητες και τον αριθμό του εργατοτεχνικού προσωπικού και την δυνατότητα χρησιμοποίησης ή μή μηχανικών μέσων, εκτός αν άλλως ορίζεται στα άρθρα του παρόντος.

Σύμφωνα με τα παραπάνω, με τις τιμές μονάδος του παρόντος Τιμολογίου προκύπτει το προϋπολογιζόμενο άμεσο κόστος του Έργου, δηλαδή το συνολικό κόστος των επί μέρους εργασιών ή λειτουργιών, οι οποίες συνθέτουν το φυσικό αντικείμενο του Έργου. Στις τιμές μονάδος αυτές, ενδεικτικά και όχι περιοριστικά, περιλαμβάνονται τα κάτωθι:

- 1.1 Κάθε είδους επιβάρυνση των ενσωματωμένων υλικών από φόρους, τέλη, δασμούς, έξοδα εκτελωνισμού, ειδικούς φόρους κ.λπ., πλην του Φ.Π.Α. Ο Ανάδοχος δεν απαλλάσσεται από τα τέλη διοδίων των κάθε είδους μεταφορικών του μέσων.
- 1.2 Οι δαπάνες προμηθείας των πάσης φύσεως, ενσωματωμένων και μη, κυρίων και βοηθητικών υλικών, μεταφοράς τους στις θέσεις εκτέλεσης των εργασιών, αποθήκευσης, φύλαξης, επεξεργασίας τους (αν απαιτείται) και προσέγγισής τους, με τις απαιτούμενες φορτοεκφορτώσεις, τις ασφαλίσσεις των μεταφορών, τις σταλίες των μεταφορικών μέσων και τις απαιτούμενες πλάγιες μεταφορές, εκτός των ειδικών περιπτώσεων, που η μεταφορά πληρώνεται ιδιαιτέρως με αντίστοιχα άρθρα του Τιμολογίου.



Ομοίως οι δαπάνες για την φορτοεκφόρτωση και μεταφορά (με την σταλία μεταφορικών μέσων) των πλεοναζόντων ή/και ακατάλληλων προϊόντων εκσκαφών και λοιπών υλικών, σε κατάλληλους χώρους απόρριψης, λαμβανομένων υπόψη των ισχύοντων Περιβαλλοντικών Όρων, σύμφωνα με την Ε.Σ.Υ. και τους λοιπούς όρους δημοπράτησης.

Το κόστος υποδοχής σε αποδεκτούς χώρους, των αποβλήτων από εκσκαφές, κατασκευές και κατεδαφίσεις (ΑΕΚΚ), όπως αυτά καθορίζονται στην ΚΥΑ 36259/1757/Ε103/2010 (ΦΕΚ 1312Β/2010) και εξειδικεύονται με την Εγκύκλιο αρ. πρωτ. οικ 4834/25-1-2013 του Υπουργείου Περιβάλλοντος Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής, δεν περιλαμβάνεται στις αντίστοιχες τιμές του τιμολογίου.

Ως «κόστος υποδοχής σε αποδεκτούς χώρους» νοείται το κόστος χρήσης του συγκεκριμένου χώρου από την παράδοση των υλικών αυτών και την επέκεινα διαχείρισή τους.

- 1.3 Οι δαπάνες μισθών, ημερομισθίων, υπερωριών, υπερεργασιών, ασφαλιστικών εισφορών (στο Ι.Κ.Α., σε ασφαλιστικές εταιρείες, ή σε άλλους ημεδαπούς ή/και αλλοδαπούς ασφαλιστικούς οργανισμούς κλπ.), δώρων εορτών, επιδομάτων που καθορίζονται από τις ισχύουσες εκάστοτε Συλλογικές Συμβάσεις Εργασίας (αδείας, οικογενειακού, θέσεως, ανθυγιεινής εργασίας, εξαιρεσίμων αργιών κ.λπ.), νυκτερινής απασχόλησης (πλην των έργων που η εκτέλεσή τους προβλέπεται κατά τις νυκτερινές ώρες και τιμολογούνται ιδιαιτέρως) κ.λπ., του πάσης φύσεως προσωπικού (εργατοτεχνικού όλων των ειδικοτήτων οδηγών και χειριστών οχημάτων και μηχανημάτων, τεχνιτών συνεργείων, επιστημονικού προσωπικού και των επιστατών με εξειδικευμένο αντικείμενο, ημεδαπού ή αλλοδαπού που απασχολείται για την κατασκευή του έργου, επί τόπου ή οπουδήποτε αλλού.
- 1.4 Οι κάθε είδους δαπάνες για την εγκατάσταση, εξοπλισμό και λειτουργία εργοταξιακού εργαστηρίου, εάν προβλέπεται, την λήψη και μεταφορά των δοκιμών και την εκτέλεση ελέγχων και δοκιμών, είτε στο εργοταξιακό εργαστήριο ή σε κρατικό ή σε ιδιωτικό της εγκρίσεως της Υπηρεσίας, σύμφωνα με τους όρους δημοπράτησης.
- 1.5 Οι δαπάνες εγκατάστασης και λειτουργίας μονάδων παραγωγής προκατασκευασμένων στοιχείων, εφ' όσον προβλέπονται από τους όρους δημοπράτησης, συγκροτημάτων παραγωγής θραυστών υλικών (σπαστηροτριβείο), σκυροδέματος, ασφαλτομιγμάτων κ.λπ., στον εργοταξιακό χώρο ή εκτός αυτού.

Στις δαπάνες αυτές περιλαμβάνονται: η εξασφάλιση του απαιτούμενου χώρου, η κατασκευή των υποδομών, κτιριακών και λοιπών έργων των μονάδων, η εγκατάσταση του απαιτούμενου κατά περίπτωση εξοπλισμού, οι λειτουργικές δαπάνες πάσης φύσεως, οι φορτοεκφορτώσεις και μεταφορές των πρώτων υλών στην μονάδα και των παραγομένων προϊόντων μέχρι τις θέσεις ενσωμάτωσής τους στο Έργο, καθώς και η αποσυναρμολόγηση των εγκαταστάσεων μετά το πέρας των εργασιών, η καθαίρεση των υποδομών τους (βάσεις, τοιχία κλπ κατασκευές από σκυρόδεμα ή οποιοδήποτε άλλο υλικό) και αποκατάστασης του χώρου σε βαθμό αποδεκτό από την Υπηρεσία και σύμφωνα με τους ισχύοντες Περιβαλλοντικούς όρους.

Οι ως άνω όροι για την αποξήλωση των μονάδων και αποκατάσταση των χώρων έχουν εφαρμογή στις ακόλουθες περιπτώσεις:



- (α) Όταν η εγκατάσταση των μονάδων έχει γίνει σε χώρο που έχει παραχωρηθεί από το Δημόσιο
- (β) Όταν οι μονάδες έχουν ανεγερθεί μεν σε χώρους που έχει εξασφαλίσει ο Ανάδοχος, αλλά έχει δοθεί προσωρινή άδεια εγκατάστασης-λειτουργίας για τις ανάγκες του συγκεκριμένου έργου.
- 1.6 Τα πάσης φύσεως ασφάλιστρα για το προσωπικό του Έργου, τις μεταφορές, τα μεταφορικά μέσα, τα μηχανήματα έργων και τις εγκαταστάσεις,
- 1.7 Οι επιβαρύνσεις από την εκτέλεση των εργασιών υπό ταυτόχρονη διεξαγωγή της κυκλοφορίας και την λήψη των απαιτούμενων προστατευτικών μέτρων, οι δαπάνες των μέτρων προστασίας των όμορων κατασκευών των χώρων εκτέλεσης των εργασιών, της πρόληψης ατυχημάτων εργαζομένων ή τρίτων, της αποφυγής βλαβών σε κινητά ή ακίνητα πράγματα τρίτων, της αποφυγής ρύπανσης ρεμάτων, ποταμών, ακτών κ.λπ., καθώς και οι δαπάνες των μέτρων προστασίας των έργων σε κάθε φάση της κατασκευής τους ανεξαρτήτως της εποχής του έτους (εκσκαφές, θεμελιώσεις, ικρίσματα, σκυροδετήσεις κ.λπ.) και μέχρι την οριστική παραλαβή τους.
- 1.8 Οι δαπάνες διεξαγωγής των ελέγχων ποιότητας και οι δαπάνες κατασκευής των πάσης φύσεως “δοκιμαστικών τμημάτων” που προβλέπονται στην Τ.Σ.Υ. και τους λοιπούς όρους δημοπράτησης (μετρήσεις, εργαστηριακοί έλεγχοι και δοκιμές, αξία υλικών, χρήση μηχανημάτων, εργασία κ.λπ.)
- 1.9 Οι δαπάνες διάθεσης, προσκόμισης και λειτουργίας του κυρίου και βοηθητικού μηχανικού εξοπλισμού και μέσων (π.χ. ικριωμάτων, εργαλείων) που απαιτούνται για συγκεκριμένες εργασίες/λειτουργίες του έργου, στο πλαίσιο του εγκεκριμένου χρονοδιαγράμματος, στις οποίες περιλαμβάνονται τα μισθώματα, η μεταφορά επί τόπου, η συναρμολόγηση (όταν απαιτείται), η αποθήκευση, η φύλαξη, η ασφάλιση, οι αποδοχές οδηγών, χειριστών, βοηθών και τεχνιτών, τα καύσιμα, τα λιπαντικά και λοιπά αναλώσιμα, τα ανταλλακτικά, οι επισκευές, οι μετακινήσεις στον χώρο του έργου, οι ημεραργίες για οποιαδήποτε αιτία, οι πάσης φύσεως σταλίες και καθυστερήσεις (που δεν οφείλονται σε υπαιτιότητα του Κυρίου του Έργου), η αποσυναρμολόγησή τους (εάν απαιτείται) και η απομάκρυνσή τους από το Έργο.
- Περιλαμβάνονται επίσης οι πάσης φύσεως δαπάνες του εφεδρικού εξοπλισμού που διατηρείται σε ετοιμότητα για την αντιμετώπιση βλαβών ή για οποιαδήποτε άλλη αιτία.
- 1.10 Οι δαπάνες προμηθείας ή παραγωγής, φορτοεκφόρτωσης και μεταφοράς στη θέση ενσωμάτωσης και τυχόν προσωρινών αποθέσεων και επαναφορτώσεων αδρανών υλικών προέλευσης λατομείων, ορυχείων κλπ. πλην των περιπτώσεων που στα οικεία άρθρα του παρόντος Τιμολογίου αναφέρεται ρητά ότι η μεταφορά πληρώνεται ιδιαίτερα (άρθρα που επισημαίνονται με αστερίσκο [*]).
- Περιλαμβάνονται οι δαπάνες πλύσεως, ανάμιξης ή εμπλουτισμού των υλικών, ώστε να ανταποκρίνονται στις προβλεπόμενες από την Μελέτη του Έργου προδιαγραφές, λαμβανομένων υπόψη των σχετικών περιβαλλοντικών όρων
- 1.11 Οι επιβαρύνσεις από καθυστερήσεις, μειωμένη απόδοση και μετακινήσεις μηχανημάτων και προσωπικού που οφείλονται:
- (α) σε εμπόδια στο χώρο εκτέλεσης των εργασιών (αρχαιολογικά ευρήματα, δίκτυα Ο.Κ.Ω. κ.λπ.),



- (β) στην μη ολοκλήρωση των διαδικασιών απαλλοτρίωσης τμημάτων του χώρου εκτέλεσης των εργασιών (υπό την προϋπόθεση ότι παρέχεται η δυνατότητα τμηματικής εκτέλεσης των εργασιών),
- (γ) στις τυχόν ιδιαίτερες απαιτήσεις αντιμετώπισης των εμποδίων από τους αρμόδιους για αυτά φορείς (ΥΠ.ΠΟ, Δ.Ε.Η, ΔΕΥΑΧ κ.λπ.),
- (δ) στην ενδεχόμενη εκτέλεση των εργασιών κατά φάσεις λόγω των ως άνω εμποδίων,
- (ε) στην διενέργεια των απαιτούμενων μετρήσεων, ελέγχων και ερευνών (τοπογραφικών, εργαστηριακών, γεωτεχνικών κ.α.), καθώς και στις λοιπές υποχρεώσεις του Αναδόχου που προβλέπονται στα τεύχη δημοπράτησης, είτε τα ως άνω αποζημιώνονται ιδιαίτερα είτε είναι ανοιγμένα στο ποσοστό Γ.Ε.& Ο.Ε. ή σε άλλα άρθρα του παρόντος Τιμολογίου
- (στ) στην λήψη μέτρων για την εξασφάλιση της κυκλοφορίας πεζών και οχημάτων,
- (ζ) σε προσωρινές ή μόνιμες κυκλοφοριακές ρυθμίσεις στην ευρύτερη περιοχή του έργου για οποιαδήποτε αιτία (π.χ. εορτές, εργασίες συντήρησης οδικού δικτύου και υποδομών, βλάβες σε άλλα έργα, εκτέλεση άλλων έργων κλπ.).

1.12 Οι δαπάνες λήψης μέτρων για την ομαλή και ασφαλή διακίνηση πεζών και οχημάτων στις θέσεις εκτέλεσης των εργασιών, όπως ενδεικτικά:

- (1) Οι δαπάνες προσωρινών γεφυρώσεων ορυγμάτων πλάτους έως 3,0 m, για την αποκατάσταση της κυκλοφορίας πεζών και οχημάτων, όταν τούτο κρίνεται απαραίτητο από την Υπηρεσία ή τις αρμόδιες Αρχές
- (2) Οι δαπάνες λήψης προστατευτικών μέτρων για την απρόσκοπτη και ασφαλή κυκλοφορία πεζών και οχημάτων στην περίμετρο των χώρων εκτέλεσης των εργασιών, όπου απαιτείται, ήτοι για την περίφραξη των ορυγμάτων και γενικά των χώρων εκτέλεσης εργασιών, την ενημέρωση του κοινού, την σήμανση και φωτεινή σηματοδότηση του εργοταξιακού χώρου (πλην εκείνης που προκύπτει από μελέτη σήμανσης και τιμολογείται ιδιαίτερω), την προσωρινή διευθέτηση και αποκατάσταση της κυκλοφορίας κλπ. καθώς και οι δαπάνες για την απομάκρυνση των παραπάνω προσωρινών κατασκευών και σήμανσης μετά την περαίωση των εργασιών και την πλήρη αποκατάσταση της αρχικής σήμανσης.

1.13 Οι δαπάνες των τοπογραφικών εργασιών (αποτυπώσεις, πασσαλώσεων, αναπασσαλώσεων, πύκνωσης τριγωνομετρικού και πολυγωνομετρικού δικτύου, εγκατάστασης χωροσταθμικών αφετηριών κ.λπ.) που απαιτούνται για την χάραξη των επιμέρους στοιχείων του έργου, οι δαπάνες σύνταξης μελετών εφαρμογής (όταν απαιτείται για την προσαρμογή των στοιχείων της οριστικής μελέτης στο ακριβές ανάγλυφο του εδάφους ή υφιστάμενες κατασκευές), κατασκευαστικών σχεδίων και σχεδίων λεπτομερειών, οι δαπάνες ανίχνευσης και εντοπισμού εμποδίων στον χώρο εκτέλεσης του έργου και εκπόνησης μελετών αντιμετώπισης αυτών (λ.χ. υπάρχοντα θεμέλια, υψηλός ορίζοντας υπογείων υδάτων, δίκτυα Οργανισμών Κοινής Ωφελείας [ΟΚΩ]),

1.14 Οι δαπάνες αποτύπωσης τεχνικών έργων και λοιπών εγκαταστάσεων που απαντώνται στο χώρο του έργου, οι δαπάνες επαλήθευσης των στοιχείων εδάφους με τοπογραφικές μεθόδους καθώς και οι δαπάνες λήψης επιμετρητικών στοιχείων κατ' αντιπαράσταση με εκπρόσωπο της Υπηρεσίας και σύνταξης των πάσης φύσεως



επιμετρητικών σχεδίων, πινάκων και υπολογισμών που θα υποβληθούν στην Υπηρεσία προς έλεγχο.

- 1.15 Η δαπάνη σύνταξης των αναπτυγμάτων και πινάκων οπλισμού σκυροδεμάτων (όταν αυτοί δεν περιλαμβάνονται στη μελέτη).
- 1.16 Οι δαπάνες ενημέρωσης των οριζοντιογραφιών της μελέτης με τα στοιχεία των εντοπιζομένων με ερευνητικές τομές ή κατά την εκτέλεση των εργασιών δικτύων Ο.Κ.Ω.
- 1.17 Οι δαπάνες των αντλήσεων (πλην των αντλήσεων κατά την κατασκευή τεχνικών εντός κοίτης ποταμών ή στην περίπτωση που δεν υπάρχει δυνατότητα παροχέτευσης προς φυσικό ή τεχνητό αποδέκτη υδάτων) καθώς και των προσωρινών διευθετήσεων για την αντιμετώπιση των επιφανειακών, υπογείων και πηγαίων νερών ώστε να προστατεύονται τόσο τα κατασκευαζόμενα όσο και τα υπάρχοντα έργα και το περιβάλλον γενικότερα, εκτός αν προβλέπεται διαφορετικά στα τεύχη δημοπράτησης.
- 1.18 Οι δαπάνες που απορρέουν από δικαιώματα κατοχυρωμένων μεθόδων και ευρεσιτεχνιών που εφαρμόζονται κατά οποιονδήποτε τρόπο για την έντεχνη εκτέλεση των εργασιών.
- 1.19 Οι δαπάνες διαμόρφωσης προσβάσεων, προσπελάσεων και δαπέδων εργασίας στα διάφορα τμήματα του έργου, και γενικά κάθε βοηθητικής κατασκευής που θα απαιτηθεί σε οποιοδήποτε στάδιο των εργασιών, όταν δεν προβλέπεται ιδιαίτερη επιμέτρηση αυτών στα συμβατικά τεύχη, καθώς και οι δαπάνες αποξήλωσης των προσωρινών κατασκευών και περιβαλλοντικής αποκατάστασης των χώρων (προσβάσεων, προσπελάσεων, δαπέδων εργασίας κ.λπ.) εκτός εάν υπάρχει έγγραφη αποδοχή της Υπηρεσίας για την διατήρησή τους.
- 1.20 Οι δαπάνες για την προστασία και την εξασφάλιση της λειτουργίας των δικτύων Ο.Κ.Ω. που διασχίζουν εγκάρσια τα ορύγματα ή επηρεάζονται τοπικά από τις εκτελούμενες εργασίες, Την αποκλειστική ευθύνη για την πρόκληση ζημιών και φθορών στα δίκτυα αυτά θα φέρει, τόσο αστικά όσο και ποινικά και μέχρι περαίωσης των εργασιών, ο Ανάδοχος του Έργου.
- 1.21 Οι δαπάνες πρόληψης και αποκατάστασης κάθε είδους ζημιάς καθώς και οι αποζημιώσεις για κάθε είδους βλάβη ή μη συνήθη φθορά επί υφισταμένων κατασκευών κατά την εκτέλεση των εργασιών ή την διακίνηση βαρέως εξοπλισμού του Αναδόχου (π.χ. μεταφορικών μέσων μεγάλης χωρητικότητας, ερπυστριοφόρων μηχανημάτων κ.λπ.) που οφείλονται σε μη τήρηση των συμβατικών όρων, των υποδείξεων της Υπηρεσίας, των ισχυουσών διατάξεων και γενικότερα σε υπαιτιότητα του Αναδόχου.
- 1.22 Εφ' όσον δεν προβλέπεται ιδιαίτερη πληρωμή στα συμβατικά τεύχη: Οι πάσης φύσεως δαπάνες για τις εργοταξιακές οδούς που προκύπτουν από τη μεθοδολογία κατασκευής του Αναδόχου και απαιτούνται για την ασφαλή διακίνηση εξοπλισμού και υλικών κατασκευής του Έργου (μίσθωση ή εξασφάλιση δικαιωμάτων διέλευσης από ιδιωτική έκταση, κατασκευή των οδών ή βελτίωση υπαρχουσών, σήμανση, συντήρηση), καθώς και οι δαπάνες εξασφάλισης των αναγκαίων χώρων απόθεσης των πλεοναζόντων ή ακαταλλήλων προϊόντων εκσκαφών (καταβολή τιμήματος προς ιδιοκτήτες, αν απαιτείται, εξασφάλιση σχετικών αδειών, κατασκευή οδών προσπέλασης ή επέκταση ή βελτίωση υπαρχουσών) και η τελική διαμόρφωση των



χώρων μετά την περαίωση των εργασιών, σύμφωνα με τους εγκεκριμένους περιβαλλοντικούς όρους.

- 1.23 Οι δαπάνες των προεργασιών στις παλιές ή νέες επιφάνειες οδοστρωμάτων για την εφαρμογή ασφαλικών επιστρώσεων επ' αυτών, όπως π.χ. σκούπισμα, καθαρισμός, δημιουργία οπών αγκύρωσης (πικούνισμα), καθώς και οι δαπάνες μεταφοράς και απόθεσης των προϊόντων που παράγονται ως αποτέλεσμα των παραπάνω εργασιών.
- 1.24 Οι δαπάνες διάνοιξης τομών ή οπών στα τοιχώματα υφισταμένων αγωγών, φρεατίων, τεχνικών έργων κ.λπ., με οποιαδήποτε μέσα, για τη σύνδεση νέων συμβαλλόντων αγωγών, εκτός αν προβλέπεται ιδιαίτερη πληρωμή προς τούτο στα τεύχη δημοπράτησης.
- 1.25 Οι δαπάνες των ειδικών μελετών, που προβλέπεται στα τεύχη δημοπράτησης να εκπονηθούν από τον Ανάδοχο χωρίς ιδιαίτερη αμοιβή, όπως μελέτες σύνθεσης σκυροδεμάτων και ασφαλομιγμάτων, μελέτες ικριωμάτων κ.λπ.
- 1.26 Οι δαπάνες έκδοσης των απαιτούμενων αδειών εκτέλεσης εργασιών από τις αρμόδιες Αρχές, την Πολεοδομία και τους Οργανισμούς Κοινής Ωφελείας, εκτός αν προβλέπεται ιδιαίτερη πληρωμή προς τούτο στα τεύχη δημοπράτησης.
- 1.27 Οι δαπάνες λήψης μέτρων για την εξασφάλιση της συνεχούς και απρόσκοπτης λειτουργίας των υπαρχόντων στην περιοχή του Έργου δικτύων (δίκτυα ύδρευσης, άρδευσης, αποχέτευσης και αποστράγγισης, τάφροι, διώρυγες, υδατορέματα κ.λπ.), τα οποία επηρεάζονται από την εκτέλεση των εργασιών, και ιδιαίτερα όταν:
- (1) τα δίκτυα είναι σχετικά ανεπαρκή και ευαίσθητα σε δυσμενή μεταχείριση,
 - (2) θα επιβαρυνθεί υπέρμετρα η λειτουργικότητα των δικτύων αν ο Ανάδοχος δεν λάβει μέτρα για να αποτρέψει την είσοδο φερτών υλών από τις χωματοургικές, κυρίως, ή άλλες εργασίες.

Οι τιμές μονάδας του παρόντος Τιμολογίου προσαυξάνονται κατά το ποσοστό Γενικών Εξόδων (Γ.Ε.) και Οφέλους του Αναδόχου (Ο.Ε.), στο οποίο περιλαμβάνονται οι πάσης φύσεως δαπάνες οι οποίες δεν μπορούν να κατανεμηθούν σε συγκεκριμένες εργασίες αλλά αφορούν συνολικά το κόστος του έργου όπως, κρατήσεις ή υποχρεώσεις αυτού, όπως δαπάνες διοίκησης και επίβλεψης του Έργου, σήμανσης εργοταξίων, φόροι, δασμοί, ασφάλιστρα, τόκοι κεφαλαίων κίνησης, προμήθειες εγγυητικών επιστολών, έξοδα λειτουργίας γραφείων κ.λπ., τα επισφαλή έξοδα πάσης φύσεως καθώς και το προσδοκώμενο κέρδος από την εκτέλεση των εργασιών.

Το ως άνω ποσοστό Γ.Ε. & Ο.Ε., ανέρχεται σε δέκα οκτώ τοις εκατό ΔΕΚΑΟΚΤΩ ΛΕΠΤΑ του προϋπολογισμού των εργασιών, όπως αυτός προκύπτει βάσει των τιμών του Τιμολογίου Προσφοράς του αναδόχου, σύμφωνα με τις κείμενες διατάξεις, και διακρίνεται σε:

- (α) Σταθερά έξοδα, δηλαδή άπαξ αναλαμβανόμενα κατά τη διάρκεια της σύμβασης, τα οποία περιλαμβάνουν τις δαπάνες:
- (1) Εξασφάλισης και διαρρύθμισης εργοταξιακών χώρων, για την ανέγερση κύριων και βοηθητικών εργοταξιακών εγκαταστάσεων π.χ. γραφείων, εργαστηρίων και λοιπών εγκαταστάσεων του Αναδόχου ή άλλων, εφόσον προβλέπεται στα έγγραφα της σύμβασης.
 - (2) Ανέγερσης κύριων και βοηθητικών εργοταξιακών εγκαταστάσεων του Αναδόχου ή άλλων, εφόσον προβλέπεται στα έγγραφα της σύμβασης.



- (3) Περίφραξης ή/και διατάξεων επιτήρησης εργοταξιακών εγκαταστάσεων και χώρων εκτέλεσης εργασιών εφόσον προβλέπεται στα έγγραφα της σύμβασης.
 - (4) Εξοπλισμού κύριων και βοηθητικών εργοταξιακών εγκαταστάσεων για τη διασφάλιση λειτουργικής ετοιμότητας, εξασφάλισης ύδρευσης, ηλεκτρικού ρεύματος, τηλεφωνικής σύνδεσης και αποχέτευσης, καθώς και λοιπών απαιτούμενων ευκολιών, σύμφωνα με τους όρους δημοπράτησης.
 - (5) Απομάκρυνσης κύριων και βοηθητικών εργοταξιακών εγκαταστάσεων μετά την περαίωση του έργου, καθώς και οι δαπάνες αποκατάστασης των χώρων κατά τρόπο αποδεκτό και σύμφωνα με τους εγκεκριμένους Περιβαλλοντικούς Όρους.
 - (6) Κινητοποίησης (εισκόμισης στο εργοτάξιο) του απαιτούμενου εξοπλισμού γενικής χρήσης (π.χ. γερανοί, οχήματα μεταφοράς προσωπικού), όπως προβλέπεται στο χρονοδιάγραμμα του έργου και αποκινητοποίησης με το πέρας του προβλεπόμενου χρόνου απασχόλησης.
 - (7) Οι δαπάνες επισκόπησης των μελετών του έργου και τυχόν συμπληρώσεις τροποποιήσεις, εφόσον δεν περιλαμβάνονται στο άμεσο κόστος.
 - (8) Οι δαπάνες συμπλήρωσης των ΣΑΥ/ΦΑΥ (Σχέδιο Ασφάλειας και Υγείας/Φάκελος Ασφάλειας και Υγείας), σύμφωνα με τις κείμενες διατάξεις.
 - (9) Για φόρους.
 - (10) Για εγγυητικές.
 - (11) Ασφάλισης του έργου.
 - (12) Προσυμβατικού σταδίου.
 - (13) Διάθεσης μέσων ατομικής προστασίας.
 - (14) Για επισφαλή έξοδα πάσης φύσεως (π.χ. εξεύρεσης χώρων γραφείων και λοιπών εγκαταστάσεων, χρηματοοικονομικών εξόδων, απαιτήσεως για μελέτες που μπορεί να προκύψουν κατά την πορεία των εργασιών, εκτεταμένες διαφωνίες και απαίτηση ισχυρής νομικής υποστήριξης, απαιτήσεις για μέτρα προστασίας από μη ληφθείσες υπόψη ακραίες επιτόπου συνθήκες, κλοπές μη καλυπτόμενες από ασφάλιση).
- (β) Χρονικώς συνηρημένα έξοδα, δηλαδή εξαρτώμενα από τη χρονική διάρκεια της σύμβασης, τα οποία περιλαμβάνουν τις δαπάνες:
- (1) Χρήσεως - λειτουργίας των εργοταξιακών εγκαταστάσεων και ευκολιών (περιλαμβάνει τη χρήση των εγκαταστάσεων και χώρων καθαρών σύμφωνα με τις προβλέψεις των εγκεκριμένων Περιβαλλοντικών Όρων)
 - (2) Προσωπικού γενικής επιστάσεως και διοίκησης του Αναδόχου και υπό την προϋπόθεση μόνιμης και αποκλειστικής απασχόλησης στο έργο (σε περίπτωση μη μόνιμης και αποκλειστικής απασχόλησης θα λαμβάνεται υπόψη ο χρόνος απασχόλησης και η διαθεσιμότητα στο έργο). Ανοιγμένες περιλαμβάνονται και οι δαπάνες για προβλεπόμενες νόμιμες αποζημιώσεις. Το επιστημονικό προσωπικό και οι επιστάτες, με εξειδικευμένο αντικείμενο (π.χ. χωματουργικά, τεχνικά, ασφαλτικά) δεν περιλαμβάνονται.
 - (3) Νομικής υποστήριξης
 - (4) Εξωτερικών τεχνικών συμβούλων με ad hoc μετάκληση



- (5) Για την εκτέλεση των καθηκόντων της παραπάνω κατηγορίας προσωπικού π.χ. χρήση αυτοκινήτων
- (6) Λειτουργίας μηχανημάτων γενικής χρήσης π.χ. γερανοί, οχήματα μεταφοράς προσωπικού
- (7) Μετρήσεων γενικών δεικτών και παραμέτρων που προβλέπονται στους εγκεκριμένους περιβαλλοντικούς όρους και λήψη μέτρων για συμμόρφωση προς αυτούς
- (8) Συντήρησης του έργου για τον προβλεπόμενο χρόνο
- (9) Τόκοι κεφαλαίων κίνησης και γενικότερα χρηματοοικονομικό κόστος
- (10) Το αναλογούν, σε σχέση με τη συμμετοχή του στον κύκλο εργασιών της επιχείρησης, κόστος έδρας επιχείρησης ή/και λειτουργίας κοινοπραξίας

Ο Φόρος Προστιθέμενης Αξίας (Φ.Π.Α) επί των λογαριασμών του Αναδόχου βαρύνει τον Κύριο του Έργου.

Εάν προκύψει ανάγκη εκτέλεσης εργασιών που παρουσιάζουν διαφορετικά χαρακτηριστικά έναντι παρεμφερών προς αυτές εργασιών που περιλαμβάνονται στο παρόν Τιμολόγιο, αποδεκτά όμως σύμφωνα με τους όρους δημοπράτησης, ή εργασιών που επιμετρώνται διαφορετικά, οι εργασίες αυτές είναι δυνατόν να αναχθούν σε άρθρα του παρόντος Τιμολογίου με αναγωγή των μεγεθών τους σύμφωνα με το ακόλουθο παράδειγμα:

- (1) Διάτρητοι σωλήνες στραγγιστηρίων, αγωγοί αποχέτευσης ομβρίων και ακαθάρτων από σκυρόδεμα, PVC κ.λπ.

Για ονομαστική διάμετρο D_N χρησιμοποιούμενου σωλήνα διαφορετική από τις αναφερόμενες στα υποάρθρα των αντιστοίχων άρθρων του παρόντος Τιμολογίου και για αντίστοιχο υλικό κατασκευής, κατηγορία αντοχής και μέθοδο προστασίας, θα γίνεται αναγωγή του μήκους του χρησιμοποιούμενου σωλήνα σε μήκος σωλήνα της αμέσως μικρότερης στο παρόν Τιμολόγιο ονομαστικής διαμέτρου, με βάση το λόγο:

$$D_N / D_M$$

όπου D_N : Ονομαστική διάμετρος του χρησιμοποιούμενου σωλήνα

D_M : Η αμέσως μικρότερη διάμετρος σωλήνα που περιλαμβάνεται στο παρόν Τιμολόγιο.

Αν δεν υπάρχει μικρότερη διάμετρος ως D_M θα χρησιμοποιείται η αμέσως μεγαλύτερη υπάρχουσα διάμετρος.

- (2) Μόρφωση αρμών με προκατασκευασμένες πλάκες τύπου FLEXCELL ή αναλόγου

Για πάχος D_N χρησιμοποιούμενης πλάκας μεγαλύτερο από το πάχος της συμβατικής πλάκας του παρόντος τιμολογίου (12 mm), θα γίνεται αναγωγή της επιφάνειας της χρησιμοποιούμενης πλάκας σε επιφάνεια συμβατικής πλάκας πάχους 12 mm, με βάση το λόγο:

$$D_N / 12$$

όπου D_N : Το πάχος της χρησιμοποιούμενης πλάκας σε mm.



(3) Στεγάνωση αρμών με ταινίες τύπου HYDROFOIL PVC

Για πλάτος B_N χρησιμοποιούμενης ταινίας μεγαλύτερο από το πλάτος της συμβατικής ταινίας του παρόντος Τιμολογίου (240 mm), θα γίνεται αναγωγή του μήκους της χρησιμοποιούμενης ταινίας σε μήκος συμβατική ταινίας πλάτους 240 mm, με βάση το λόγο:

$$B_N / 240$$

όπου B_N : Το πλάτος της χρησιμοποιούμενης ταινίας σε mm

Παρεμφερής πρακτική μπορεί να έχει εφαρμογή και σε άλλες περιπτώσεις άρθρων του παρόντος Τιμολογίου.

Όπου στα επιμέρους άρθρα υπάρχει αναφορά σε ΕΤΕΠ των οποίων έχει αρθεί με απόφαση η υποχρεωτική εφαρμογή, η σχετική αναφορά μπορεί να αντιστοιχίζεται με αναφορά σε ΠΕΤΕΠ ή άλλο πρότυπο που θα περιλαμβάνεται σε σχετικό πίνακα στους γενικούς όρους του παρόντος.

ΤΙΜΕΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ

ΑΡΘΡΟ 1

(10.01.02.ΟΙΚ) ΚΩΔ. Α.Τ. ΑΝΑΘ. : 1104.ΟΙΚ

Φορτοεκφόρτωση υλικών επί αυτοκινήτου ή σε ζώα, με μηχανικά μέσα

Φορτοεκφόρτωση πετρωδών υλικών και παρεμφερών, δηλαδή αργών λίθων γενικά, σκύρων, χολικών, άμμου, αμμοχάλικου, ασβέστου σε βώλους, θηραϊκής γης, κίσηρης και σκωριών, επί οποιουδήποτε τροχοφόρου μεταφορικού μέσου ή ζώου. Τιμή ανά τόνο
(1 ton)

Ε Υ Ρ Ω: ΕΝΑ ΚΑΙ ΕΞΗΝΤΑ ΠΕΝΤΕ ΛΕΠΤΑ (1.65)

ΑΡΘΡΟ 2

(10.07.01.ΟΙΚ) ΚΩΔ. Α.Τ. ΑΝΑΘ. : 1136.ΟΙΚ

Μεταφορές με αυτοκίνητο δια μέσου οδών καλής βατότητας

Μεταφορά με αυτοκίνητο οποιουδήποτε υλικού, ανά χιλιόμετρο αποστάσεως. Τιμή ανά τονοχιλιόμετρο
(1 ton.Km)



Ε Υ Ρ Ω: ΤΡΙΑΝΤΑ ΠΕΝΤΕ ΛΕΠΤΑ

(0.35)

ΑΡΘΡΟ 3

(22.20.01.ΟΙΚ) ΚΩΔ. Α.Τ. ΑΝΑΘ. : 2236.ΟΙΚ

Καθαίρεση πλακοστρώσεων δαπέδων παντός τύπου και οιουδήποτε πάχους Χωρίς να καταβάλλεται προσοχή για την εξαγωγή ακεραίων πλακών

Καθαίρεση πλακοστρώσεων δαπέδων παντός τύπου και οποιουδήποτε πάχους (τσιμέντου, μαρμάρου, τύπου Μάλτας, πορσελάνης, μωσαϊκού, κεραμικών, σχιστολίθου, κλπ), με το κονίαμα στρώσεως αυτών, σε οποιαδήποτε στάθμη από το έδαφος, με την συσσώρευση των προϊόντων καθαιρέσεως προς φόρτωση. Τιμή ανά τετραγωνικό μέτρο

(1 m²)

Ε Υ Ρ Ω: ΕΠΤΑ ΚΑΙ ΕΝΕΝΗΝΤΑ ΛΕΠΤΑ

(7.90)

ΑΡΘΡΟ 4

(22.45.ΟΙΚ) ΚΩΔ. Α.Τ. ΑΝΑΘ. : 2275.ΟΙΚ

Αποξήλωση ξύλινων ή σιδηρών κουφωμάτων

Αποξήλωση ξύλινων ή σιδηρών θυρών και παραθύρων. Περιλαμβάνεται η αφαίρεση των φύλλων και πρεβαζιών, η απελευθέρωση του τετραξύλου ή του πλαισίου από τα σιδηρά στηρίγματα (τζινέτια) με προσοχή για την επαναχρησιμοποίησή του, και η μεταφορά προς φόρτωση ή αποθήκευση. Τιμή ανά τετραγωνικό μέτρο (m²) ακροτάτου περιγράμματος τετραξύλου ή πλαισίου

(1 M²)

Ε Υ Ρ Ω: ΔΕΚΑ ΕΞΙ ΚΑΙ ΟΓΔΟΝΤΑ ΛΕΠΤΑ

(16.80)

ΑΡΘΡΟ 5

(N65.18.04.99.ΟΙΚ) ΚΩΔ. Α.Τ. ΑΝΑΘ. : 6528.ΟΙΚ

Κουφώματα αλουμινίου σταθερά ή συρόμενα ή ανοιγόμενα

Κουφώματα αλουμινίου, ιδίου τύπου με τα υφιστάμενα που θα αντικατασταθούν (σταθερά ή συρόμενα ή ανοιγόμενα, περί οριζόντιο ή κατακόρυφο άξονα), οποιασδήποτε αναλογίας



διαστάσεων εξωτερικού πλαισίου και σχεδίου σύμφωνα με τα υφιστάμενα. Ήτοι προμήθεια, προσκόμιση και πλήρης εγκατάσταση κουφώματος αλουμινίου, με θερμοδιακοπή 24mm, με διπλό θερμομονωτικό υαλοπίνακα με ενδιάμεσο κενό 16mm, πλήρωση με Argon κατά 90%, εξωτερικό ενεργειακό υαλοπίνακα πάχους 5mm με εσωτερική επίστρωση χαμηλής εκπομπής (Low-e) και εσωτερικό υαλοπίνακα laminated 3+3mm με ενδιάμεση μεμβράνη PVB. Ο επιτυγχανόμενος πιστοποιημένος συντελεστής θερμοπερατότητας του κουφώματος (πλαίσιο και υαλοπίνακας), δεν θα υπερβαίνει το $U_w \leq 2,30 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$. Ο συντελεστής θερμοπερατότητας των υαλοπινάκων θα είναι $U_g \leq 1,3 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$. Η κατασκευή και τοποθέτηση θα γίνουν σύμφωνα με τις προδιαγραφές της παρούσας και τις αντίστοιχες ΕΤΕΠ 03-08-03-00 "Κουφώματα Αλουμινίου". Τα συστήματα πρέπει να είναι πιστοποιημένα σε θέματα αεροδιαπερατότητας, υδατοστεγανότητας και αντοχής στην ανεμοπίεση από επίσημα εργαστήρια και θα φέρουν σήμα CE. Ο κατασκευαστής θα παρέχει γραπτή εγγύηση, τουλάχιστον πενταετούς διάρκειας, στην διάρκεια της οποίας θα είναι υποχρεωμένος να προβεί σε πλήρη αντικατάσταση του υαλοπίνακα, σε περίπτωση εμφάνισης υδρατμών. Οι διατομές αλουμινίου που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι προχρωματισμένες με ηλεκτροστατική βαφή "πούδρας" με πολυεστερικά χρώματα αποχρώσεων εκλογής της επιβλέψεως. Η επιφανειακή επεξεργασία των επιλέξιμων προϊόντων θα πρέπει να είναι πιστοποιημένη κατά QUALICOAT. Στην τιμή περιλαμβάνονται επίσης η προμήθεια και τοποθέτηση του περιμετρικού μηχανισμού ασφάλισης του κουφώματος, του μηχανισμού ανάκλησης, της μεμβράνης στεγάνωσης, της μεμβράνης φράγματος υδρατμών, της γωνίας αλουμινίου και όλων των υλικών και μικροϋλικών, συμπεριλαμβανομένων των πάσης φύσεως παρεμβυσμάτων (απαγορεύεται η χρήση φούσκας, αφρώδους φούσκας ή σιλκόνης), των μηχανισμών και εξαρτημάτων ανοίγματος των κουφωμάτων (πόμολα, κλπ), του σκελετού κάσας πλαισίου (ψευτόκασσα), ο οποίος θα είναι από στραντζαριστή γαλβανισμένη λαμαρίνα πάχους 2,0mm και διατομής ορθογωνικής ή Π, των αρμοκάλυπτρων και κάθε απαιτούμενη εργασία πλήρης αποκατάστασης των επιφανειών (μερεμέτια) περιλαμβανομένου και του χρωματισμού των σχετικών επιφανειών, η σφράγιση των αρμών, ως και κάθε άλλη πιθανή εργασία που θα απαιτηθεί για την πλήρη και έντεχνη περάτωση των εργασιών (1 Μ2)

Ε Υ Ρ Ω: ΔΙΑΚΟΣΙΑ ΔΕΚΑ

(210.00)

ΑΡΘΡΟ 6

(N75.31.02.1.ΟΙΚ) ΚΩΔ. Α.Τ. ΑΝΑΘ. : 7532.ΟΙΚ

Ποδιές παραθύρων από μάρμαρο / εξαιρετικά σκληρό μάρμαρο



πάχους 2cm και πλάτους έως 45cm

Ποδιές παραθύρων από μάρμαρο πλάτους έως 45 cm, σύμφωνα με την μελέτη και την ΕΤΕΠ 03-07-03-00 "Επιστρώσεις με φυσικούς λίθους". Περιλαμβάνεται η προμήθεια και μεταφορά των πλακών σχιστού μαρμάρου επί τόπου, τα υλικά λειότριψης, και καθαρισμού, τα τσιμεντοκονιάματα ή γενικά κονιάματα στρώσεως και η εργασία κοπής των πλακών, μόρφωσης εγκοπής (ποταμού) κάτω από το εξέχον άκρο, λειότριψης, στρώσης, αρμολογήματος και καθαρισμού. Οι τιμές του παρόντος άρθρου αναφέρονται σε μάρμαρο προέλευσης Βέροιας, λευκό, εξαιρετικής ποιότητας (extra). Τιμή ανά τετραγωνικό μέτρο (1 M2)

Ε Υ Ρ Ω: ΟΓΔΟΝΤΑ ΤΕΣΣΕΡΑ (84.00)

ΑΡΘΡΟ 7

(N75.31.02.91.ΟΙΚ) ΚΩΔ. Α.Τ. ΑΝΑΘ. : 7532.ΟΙΚ

Ποδιές παραθύρων από μάρμαρο / εξαιρετικά σκληρό μάρμαρο πάχους 2cm

Ποδιές παραθύρων από μάρμαρο, σύμφωνα με την μελέτη και την ΕΤΕΠ 03-07-03-00 "Επιστρώσεις με φυσικούς λίθους". Περιλαμβάνεται η προμήθεια και μεταφορά των πλακών σχιστού μαρμάρου επί τόπου, τα υλικά λειότριψης, και καθαρισμού, τα τσιμεντοκονιάματα ή γενικά κονιάματα στρώσεως και η εργασία κοπής των πλακών, μόρφωσης εγκοπής (ποταμού) κάτω από το εξέχον άκρο, λειότριψης, στρώσης, αρμολογήματος και καθαρισμού. Οι τιμές του παρόντος άρθρου αναφέρονται σε μάρμαρο προέλευσης Βέροιας, λευκό, εξαιρετικής ποιότητας (extra). Τιμή ανά τετραγωνικό μέτρο (1 M2)

Ε Υ Ρ Ω: ΟΓΔΟΝΤΑ ΤΕΣΣΕΡΑ (84.00)

ΑΡΘΡΟ 8

(N78.10.105.1.ΟΙΚ) ΚΩΔ. Α.Τ. ΑΝΑΘ. : 7809.ΟΙΚ

Ολοκληρωμένο Πιστοποιημένο Σύστημα εξωτερικής θερμομόνωσης, με γραφιτούχα διογκωμένη πολυστερίνη (EPS200) πάχους 5εκ και τελική επιφάνεια από ακρυλικό έγχρωμο επίχρισμα

Ολοκληρωμένο σύστημα εξωτερικής θερμομόνωσης με διογκωμένη πολυστερίνη (EPS200) και οργανικά έτοιμα επιχρίσματα, αποτελούμενο από



α. Θερμομονωτικές πλάκες γραφιτούχας διογκωμένης πολυστερίνης, (με συντελεστή θερμικής αγωγιμότητας κατά μέγιστο $\lambda=0,033 \text{ W/m}^2\text{K}$), με σήμανση CE για χρήση σε συστήματα εξωτερικής θερμομόνωσης και εγκεκριμένες σύμφωνα με την ETAG004 και το πρότυπο EN13499, πάχους 5cm βάσει της μελέτης, εφαρμοσμένες σε επίπεδη και καθαρή επιφάνεια απαλλαγμένη από σκόνες, βρωμιές και λίπη τοποθετημένες σταυρωτά (όπως η τουβλοδομή) εφαρμοσμένες στα δομικά στοιχεία με κόλλα υψηλής συγκολλητικής ικανότητας, κατάλληλης για ανόργανα υποστρώματα, σύμφωνα με τις προδιαγραφές του συστήματος. Η τοποθέτηση των πλακών της πολυστερίνης γίνεται σταυρωτά σε όλες τις επιφάνειες και ειδικά στις γωνίες του κτιρίου ώστε να μην δημιουργούνται ενιαίοι κάθετοι αρμοί. Τυχόν κενά στις ενώσεις των πλακών θα πληρούνται με θερμομονωτικό αφρό περιορισμένης αναφλεξιμότητας κλάση B1 βάσει EN 13501. Σε κάθε σημείο του κτιρίου όπου σταματά η θερμομόνωση (π.χ. στους λαμπάδες και τα πρέκια των κουφωμάτων, ποδιές παραθύρων κλπ.) θα χρησιμοποιείται αυτοδιογκούμενη ταινία στεγάνωσης, για να εξασφαλιστεί η στεγάνωση του συστήματος στα σημεία αυτά. Η ταινία τοποθετείται επί του σταθερού στοιχείου σύμφωνα με τα προβλεπόμενα από την μελέτη και πιέζεται επ' αυτού με την θερμομονωτική πλάκα. Η χρήση πιστοποιημένων με CE και κατάλληλων για το υπόστρωμα βυσμάτων, για την μηχανική στερέωση των θερμομονωτικών πλακών, θα πρέπει να γίνεται βάσει των υποδείξεων του πιστοποιητικού ETA και των λοιπών προδιαγραφών του συστήματος. Στο κάτω μέρος θα γίνει τοποθέτηση οδηγού έναρξης αλουμινίου στον τοίχο. Οι οδηγοί βιδώνονται στο υπόστρωμα με κενό μεταξύ τους 3mm ανά τεμάχιο, λόγω συστολοδιαστολών του υλικού (αλουμίνιο) και επιπεδώνονται με αλφάδι.

β. Ινοπλισμένος τσιμεντοειδής έτοιμος προς χρήση σοβάς σε μορφή πάστας, με πιστοποίηση CE σύμφωνα με το πρότυπο EN 13499, υψηλής ελαστικότητας, με υψηλή αντοχή στις μηχανικές καταπονήσεις που επιτρέπει τον εμποτισμό υαλοπλέγματος για την πλήρη αντιρρηγματική προστασία του συστήματος με κατανάλωση $\sim 3,5 \text{ kg/m}^2$, ο οποίος απλώνεται ομοιόμορφα στο σύνολο της επιφάνειας των θερμομονωτικών πλακών και εντός του οποίου, όσο είναι ακόμα υγρός, εμβαπτίζεται υαλόπλεγμα ανθεκτικό στα αλκάλια, σταθερών διαστάσεων, με μεγάλη ικανότητα απορρόφησης τάσεων ($1700\text{N}/50\text{mm}$), με επικάλυψη 10εκ στο σημείο συνάντησης των λωρίδων σύμφωνα με τις προδιαγραφές του συστήματος. Θα ακολουθήσει δεύτερη στρώση υαλοπλέγματος και τελική στρώση σοβά για την πλήρη κάλυψη του υαλοπλέγματος.

γ. Αφού προηγηθεί κατάλληλο έγχρωμο αστάρι, θα επακολουθήσει τελική επικάλυψη με οργανικό έτοιμο προς χρήση



σοβά, με ενσωματωμένη προστασία ενάντια στα άλγη και τους μύκητες, χρωματισμένο στην μάζα του σύμφωνα με τις απαιτήσεις της μελέτης, με κατανάλωση ~2,3 kg/m². Ο τελικός σοβάς πρέπει να είναι ιδιαίτερα ελαστικός, ανθεκτικός σε μηχανικές καταπονήσεις, εξαιρετικά ανθεκτικός σε μικροοργανισμούς, υψηλής υδρατμοδιαπερατότητας και υδροφοβίας. Το σύστημα σαν προϊόν θα πρέπει να φέρει σήμανση CE συστήματος βάσει της τεχνικής έγκρισης ETA από αρμόδιο κοινοποιημένο φορέα πιστοποίησης. Ο επιτυγχανόμενος συνολικός συντελεστής θερμοπερατότητας θα είναι $U_g \leq 0,45$ W/m²°k (Ζώνη Β).

Περιλαμβάνεται η τοποθέτηση γωνιοκράνων και η διαμόρφωση σκοτιών, ακμών, ειδικών επιφανειών, καθώς και η δαπάνη ικριωμάτων. Στην τιμή περιλαμβάνονται όλα τα υλικά και μικροϋλικά επί τόπου του έργου, ο απαραίτητος εξοπλισμός για εργασία πλήρους εφαρμογής, σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή και τις εντολές της υπηρεσίας.

Η εξωτερική θερμομόνωση θα ακολουθεί το ανάγλυφο του κτιρίου και θα εκτελεστεί σύμφωνα με τις Προδιαγραφές και τους κανόνες της Τέχνης, ώστε να διασφαλιστεί η πλήρης θερμομόνωση της εξωτερικής παράπλευρης επιφάνειας του κτιρίου. Η μόνωση, σε ύψος μέχρι 1,5m από το δάπεδο θα είναι ενισχυμένη, μεγαλύτερης πυκνότητας (30kg/m³ έναντι 15kg/m³), σύμφωνα με τις οδηγίες της επίβλεψης.

Τιμή ανά τετραγωνικό μέτρο επενδυμένης επιφάνειας
(1 M²)

Ε Υ Ρ Ω: ΠΕΝΗΝΤΑ (50.00)

ΑΡΘΡΟ 9

(N79.12.170.2.ΟΙΚ) ΚΩΔ. Α.Τ. ΑΝΑΘ. : 7912.ΟΙΚ

Θερμοϋγρομόνωση δώματος με θερμομονωτικές πλάκες εξηλασμένης πολυστερίνης πάχους 7cm και τελική επιφάνεια από τσιμεντόπλακες κατασκευαζόμενη όπως πιο κάτω αναλυτικά περιγράφεται:

- Πλήρης καθαρισμός της επιφάνειας πλάκας του δώματος και εξομάλυνσή της (απόξεση προεξεχόντων σκύρων, γέμισμα με τσιμεντοκονίαμα μικροκοιλοτήτων, κλπ) και επάλειψη με δύο στρώσεις σε σταυροειδή μορφή με ελαστομερές ασφαλτικό γαλάκτωμα.

- Ακολουθεί διάστρωση πλακών εξηλασμένης πολυστερίνης, πάχους 7 εκ. (ή πάχους σύμφωνα με τη μελέτη), με μέγιστο



συντελεστή αγωγιμότητας $\lambda=0,033\text{W/m}^\circ\text{K}$.

- Στη συνέχεια γίνεται διάστρωση στρώματος ρύσεων, πάχους $\geq 5\text{cm}$, από κυψελωτό κονιόδεμα περλιτομπετόν ή αφρομπετόν σε δύο στρώσεις και κατασκευή λουκιών τσιμεντοκονιάς περιμετρικά και κατά μήκος όλων των κατακόρυφων στοιχείων του δώματος

- Ακολουθεί διάστρωση διάτρητου ασφαλτωμένου χάρτη (PAPIER PERFORE) επί της ασφαλτόκολλας και διάστρωση ασφαλικής μεμβράνης στεγανότητας ενδεικτικού τύπου ESHADIEN SP που αποτελείται από ειδικό ελαστομερές ενισχυμένο ασφαλτόπανο των 6.00kg/m^2 , πάχους min 3mm σπλισμένο με σταυρωτό πολυεστερικό ύφασμα Η πιο πάνω μεμβράνη γυρίζει στα στηθαία και γενικά στις κατακόρυφες επιφάνειες ανέρχεται κατά 20 έως 30 εκ. στερεομένη μηχανικά με ανοξείδωτη λάμα (πάχους $1,5\text{ mm}$), βίδες και βύσματα. Η λάμα σφραγίζεται με ελαστομερή μαστίχη πολυουρεθανικής βάσης. Το ασφαλτόπανο στις κατακόρυφες επιφάνειες θα είναι με έγχρωμες ψηφίδες

- Η τελική επίστρωση γίνεται με τσιμεντόπλακες δια τσιμεντοκονιάματος των 350 kg τσιμέντου.

Δηλαδή, υλικά στον τόπο του έργου και εργασία τελειωμένης κατασκευής, τοποθέτησης και σε λειτουργία σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης, την τεχνική περιγραφή και τις οδηγίες της επίβλεψης. Στην τιμή περιλαμβάνεται και η αποξήλωση της υφισταμένης μόνωσης - επικάλυψης των δωματίων, καθώς και η απομάκρυνση των αποξηλωθέντων υλικών, σε χώρο νόμιμα λειτουργούσας μονάδας ανακύκλωσης. Τιμή ανά τετραγωνικό μέτρο (1 M^2)

Ε Υ Ρ Ω: ΣΑΡΑΝΤΑ ΤΡΙΑ

(43.00)

ΑΡΘΡΟ 10

(N8062.91.1) ΚΩΔ. Α.Τ. ΑΝΑΘ. : ΗΛΜ 5

Εργασίες προσαρμογής των υδρορροών και των ηλεκτρικών καλωδίων που εφάπτονται της εξωτερικής τοιχοποιίας και του δώματος

Στην τιμή μονάδας περιλαμβάνεται:

- η αντικατάσταση των φθαρμένων υδρορροών
- η μετακίνηση και επέκταση καθ ύψος των υφιστάμενων υδρορροών (στο δώμα και στις εξωτερικές τοιχοποιίες)



- η προσαρμογή της όδευσης των ηλεκτρικών καλωδίων που εφάπτονται της εξωτερικής τοιχοποιίας καθώς και η αντικατάσταση όπου αυτό κρίνεται επιβεβλημένο

σύμφωνα με την Τεχνική Περιγραφή και Προδιαγραφές της μελέτης, δηλαδή προμήθεια υλικών και μικροϋλικών, προσκόμιση και εργασία εγκατάστασης, συμπεριλαμβανομένων των ικριωμάτων, ανυψωτικών μέσων, κλπ. Όλες οι εργασίες θα γίνουν από εξειδικευμένο προσωπικό και σύμφωνα με τις οδηγίες της επιβλέπουσας αρχής, τις προδιαγραφές των υλικών και τις οδηγίες του προμηθευτή για το κάθε υλικό. Στην τιμή περιλαμβάνεται και η μεταφορά των προϊόντων αποξήλωσης σε οποιαδήποτε οριζόντια και κατακόρυφη απόσταση και η συσσώρευση σε σημεία για φόρτωση πάνω σε αυτοκίνητο με σκοπό την απομάκρυνση
(1 Τεμ.)

Ε Υ Ρ Ω: ΔΥΟ ΧΙΛΙΑΔΕΣ (2,000.00)

ΑΡΘΡΟ 11

(N8452.191.1) ΚΩΔ. Α.Τ. ΑΝΑΘ. : ΗΛΜ 28

Αποξήλωση υφισταμένου λέβητα με καυστήρα φυσικού αερίου ή πετρελαίου δηλαδή αποσύνδεση του λέβητα από τις σωληνώσεις (νερού και πετρελαίου ή φυσικού αερίου), τον καπναγωγό και τις ηλεκτρικές συνδέσεις (αυτοματισμού, προσεκτική αποξήλωση του λέβητα και της βάσης έδρασης (αν απαιτείται). Η όλη εργασία θα εκτελεστεί με κάθε επιμέλεια, χωρίς να προκληθούν ζημιές στις εγκαταστάσεις του κτιρίου (οικοδομικές, κλπ) οι οποίες εάν συμβούν, θα αποκαθίστανται αδαπάνως. Στην τιμή μονάδας περιλαμβάνεται και η μεταφορά των προϊόντων αποξήλωσης σε οποιαδήποτε οριζόντια και κατακόρυφη απόσταση και η συσσώρευση και φόρτωση πάνω σε αυτοκίνητο και η απομάκρυνση των αποξηλωθέντων υλικών σε χώρο νόμιμα λειτουργούσας μονάδας ανακύκλωσης.
(1 τεμ.)

Ε Υ Ρ Ω: ΤΕΤΡΑΚΟΣΙΑ ΟΓΔΟΝΤΑ ΕΝΝΕΑ ΚΑΙ ΠΕΝΗΝΤΑ ΟΚΤΩ ΛΕΠΤΑ (489.58)

ΑΡΘΡΟ 12

(N8558.20.1) ΚΩΔ. Α.Τ. ΑΝΑΘ. : ΗΛΜ 32

Σύστημα κλιματισμού VRF, ψυκτικής ισχύος 112KW με μία εξωτερική μονάδα, έντεκα (11) εσωτερικές μονάδες ισχύος περίπου 10 kWc εκάστη, τρεις (3) μονάδες ανάκτησης θερμότητας (VAM)



παροχής 2000 m³/h εκάστη, τις σωληνώσεις (ψυκτικού μέσου και αποχέτευσης συμπυκνωμάτων), τους διακλαδωτήρες, τις καλωδιώσεις και κάθε απαιτούμενο υλικό, μικροϋλικό και δαπάνη, σύμφωνα με την Τεχνική Περιγραφή και Προδιαγραφές της μελέτης, δηλαδή προμήθεια υλικών και μικροϋλικών, μεταφορά επί τόπου του έργου και εργασία εγκατάστασης, συνδέσεων, ρυθμίσεων, δοκιμών και παράδοση σε πλήρη και κανονική λειτουργία.

(1 τεμ.)

Ε Υ Ρ Ω: ΤΡΙΑΝΤΑ ΟΚΤΩ ΧΙΛΙΑΔΕΣ (38,000.00)

ΑΡΘΡΟ 13

(N8558.21.1) ΚΩΔ. Α.Τ. ΑΝΑΘ. : ΗΛΜ 37

Αυτόνομη κλιματιστική μονάδα διαιρούμενου τύπου (SPLIT UNIT), τεχνολογίας INVERTER, ενεργειακής κλάσης τουλάχιστον A++, με ESEER>7, για εξοικονόμηση ενέργειας, ψυκτικής ισχύος 9.000 BTU/Η, με την εξωτερική και εσωτερική μονάδα, τις σωληνώσεις και καλωδιώσεις σύνδεσης της εξωτερικής με την εσωτερική μονάδα, τις σωληνώσεις αποχέτευσης των συμπυκνωμάτων, το χειριστήριο, τις μεταλλικές κατασκευές και τα υλικά στήριξης των δύο μονάδων και όλα τα απαιτούμενα υλικά και μικροϋλικά, σύμφωνα με την Τεχνική Περιγραφή και Προδιαγραφές της μελέτης, πλήρης, δηλαδή προμήθεια, προσκόμιση, τοποθέτηση, διάνοιξη των απαραίτητων οπών σε οποιοδήποτε στοιχείο του κτιρίου, σύνδεση, δοκιμές, ρυθμίσεις και παράδοση σε πλήρη και κανονική λειτουργία (1 τεμ.)

Ε Υ Ρ Ω: ΕΞΑΚΟΣΙΑ ΣΑΡΑΝΤΑ ΚΑΙ ΕΙΚΟΣΙ ΕΞΙ ΛΕΠΤΑ (640.26)

ΑΡΘΡΟ 14

(N8558.21.3) ΚΩΔ. Α.Τ. ΑΝΑΘ. : ΗΛΜ 37

Αυτόνομη κλιματιστική μονάδα διαιρούμενου τύπου (SPLIT UNIT), τεχνολογίας INVERTER, ενεργειακής κλάσης τουλάχιστον A++, με ESEER>7, για εξοικονόμηση ενέργειας, ψυκτικής ισχύος 18.000 BTU/Η, κατά τα λοιπά όπως το Άρθρο N8558.21.1.

(1 τεμ.)

Ε Υ Ρ Ω: ΧΙΛΙΑ ΕΚΑΤΟΝ ΟΓΔΟΝΤΑ ΕΞΙ ΚΑΙ ΔΕΚΑΟΚΤΩ ΛΕΠΤΑ (1,186.18)

ΑΡΘΡΟ 15



(N8558.21.5) ΚΩΔ. Α.Τ. ΑΝΑΘ. : ΗΛΜ 37

Αυτόνομη κλιματιστική μονάδα διαιρούμενου τύπου (SPLIT UNIT), τεχνολογίας INVERTER, ενεργειακής κλάσης τουλάχιστον A++, με ESEER>7, για εξοικονόμηση ενέργειας, ψυκτικής ισχύος 24.000 BTU/H, κατά τα λοιπά όπως το Άρθρο N8558.21.1. (1 τεμ.)

Ε Υ Ρ Ω: ΧΙΛΙΑ ΔΙΑΚΟΣΙΑ ΕΝΕΝΗΝΤΑ ΕΝΑ ΚΑΙ
ΔΕΚΑΟΚΤΩ ΛΕΠΤΑ (1,291.18)

ΑΡΘΡΟ 16

(N8558.112.1) ΚΩΔ. Α.Τ. ΑΝΑΘ. : ΗΛΜ 37

Αποξήλωση αυτόνομης συσκευής αντλίας θερμότητας διαιρούμενου τύπου (split - unit) δηλαδή αποσύνδεση του συγκροτήματος από την ηλεκτρική παροχή και το δίκτυο αποχέτευσης συμπυκνωμάτων, αποσύνδεση της εξωτερικής και της εσωτερικής μονάδας μεταξύ τους, προσεκτική αποξήλωση των δύο μονάδων (εξωτερικής και εσωτερικής), των σωληνώσεων ψυκτικού υγρού σύνδεσης των δύο μονάδων, τις σωληνώσεις αποχέτευσης συμπυκνωμάτων και κάθε υλικό ή μικροϋλικό (στηρίγματα, κλπ). Η όλη εργασία θα εκτελεστεί με κάθε επιμέλεια, χωρίς να προκληθούν ζημιές στις εγκαταστάσεις του κτιρίου (οικοδομικές, κλπ) οι οποίες εάν συμβούν, θα αποκαθίστανται αδαπάνως. Στην τιμή μονάδας περιλαμβάνεται και η μεταφορά των προϊόντων αποξήλωσης σε οποιαδήποτε οριζόντια και κατακόρυφη απόσταση και η συσσώρευση σε σημεία για φόρτωση πάνω σε αυτοκίνητο με σκοπό την απομάκρυνση. (1 τεμ.)

Ε Υ Ρ Ω: ΕΒΔΟΜΗΝΤΑ ΤΡΙΑ ΚΑΙ ΣΑΡΑΝΤΑ ΔΥΟ ΛΕΠΤΑ (73.42)

ΑΡΘΡΟ 17

(N8693.66.4) ΚΩΔ. Α.Τ. ΑΝΑΘ. : ΗΛΜ 27

Πλήρης αναβάθμιση λεβητοστασίου με λέβητα συμπύκνωσης ισχύος περίπου 245kW (210 Mcal/h)

Στην τιμή μονάδας περιλαμβάνεται:

- Λέβητας συμπύκνωσης με ανοξείδωτο εναλλάκτη ανάκτησης της θερμότητας των καυσαερίων. Η απόδοση του θα είναι τουλάχιστον 96% σε συμβατική λειτουργία και 101% σε λειτουργία συμπύκνωσης και θα ικανοποιεί τις απαιτήσεις οικολογικού σχεδιασμού για θερμαντήρες χώρου του Κανονισμού



813/2013/ΕΕ και θα διαθέτει σήμανση συμμόρφωσης CE. Στην τιμή μονάδας περιλαμβάνεται και η αντικατάσταση του υφιστάμενου καυστήρα με νέο φυσικού αερίου κατάλληλο για λειτουργία με λέβητα συμπύκνωσης.

- Διάταξη αντιστάθμισης με πίνακα ελέγχου που θα φέρει ο λέβητας και θα περιλαμβάνει ηλεκτρονικά προγραμματισμένη ρύθμιση της θερμοκρασίας προσαγωγής του νερού του λέβητα, με ενεργοποίηση της λειτουργίας του καυστήρα σύμφωνα με την εξωτερική θερμοκρασία και σε σχέση με την εσωτερική θερμοκρασία, συμπεριλαμβανομένων των απαιτούμενων αισθητήρων και ηλεκτρονικού θερμοστάτη χώρου (μετά των καλωδίων σύνδεσης)

- Δύο κυκλοφορητές τεχνολογίας inverter, ενεργειακής απόδοσης κατά την οδηγία ErP για κυκλοφορητές, επαρκούς παροχής και μανομετρικού σύμφωνα με τη μελέτη.

- Κλειστό δοχείο διαστολής κατάλληλης χωρητικότητας σύμφωνα με τη μελέτη, με βαλβίδα ασφαλείας και αυτόματο πλήρωσης.

- Λοιπά υλικά και μικροϋλικά όπως μανόμετρα, θερμόμετρα, υδροστάτες, δείκτες στάθμης νερού, φίλτρο νερού και αερίου, βάνες διακοπής εκατέρωθεν όλων των οργάνων, ανόδιο.

- Τροποποίηση, αναδιάταξη σωλήνων και συλλεκτών προσαγωγής και επιστροφής, καθώς και όλων των σωληνώσεων του λεβητοστασίου μέχρι και τις κεντρικές στήλες του κτιρίου ή την έξοδο από τον χώρο του λεβητοστασίου. Όλες οι σωληνώσεις και τα ειδικά τεμάχια, νοούνται πλήρως μονωμένα με ελαστομερές υλικό, ενδεικτικού τύπου armaflex. Στην τιμή συμπεριλαμβάνεται η αποξήλωση και αντικατάσταση των φθαρμένων υλικών του λεβητοστασίου (σωλήνες, συλλέκτες, κλπ)

- Προσυγκροτημένη μονάδα ανύψωσης των συμπυκνωμάτων, που θα περιλαμβάνει δοχείο συλλογής και αντλία απομάκρυνσης των. Νοείται πλήρως συνδεδεμένη μέχρι και την κοντινότερη αποχέτευση.

- κιτ αδρανοποίησης των συμπυκνωμάτων και μαγνητικό φίλτρο

- Λοιπές σωληνώσεις σύνδεσης με δίκτυα νερού.

- Τον καπναγωγό συνδέσεως μέχρι τη καπνοδόχο από ομοπολυμερές πολυπροπυλένιο (PPH), κατά το Πρότυπο EN 14471, διαμέτρου ίσης προς την διάμετρο εξόδου καυσαερίων του λέβητα.



- Την καπνοδόχο από ομοπολυμερές πολυπροπυλένιο (PPH), κατά το Πρότυπο EN 14471, ικανών διαστάσεων, τοποθετημένη εντός της υφιστάμενης καπνοδόχου, ύψους περίπου 15m

- Τον πίνακα ελέγχου, τον ηλεκτρικό πίνακα κινήσεως και την ηλεκτρική εγκατάσταση κινήσεως του λεβητοστασίου. Περιλαμβάνεται και η εγκατάσταση από τον κεντρικό πίνακα μέχρι τον πίνακα του λέβητα.

- Τα όργανα ασφαλείας και αυτόματης λειτουργίας αυτών.

και κάθε απαιτούμενο υλικό, μικροϋλικό και δαπάνη, σύμφωνα με την Τεχνική Περιγραφή και Προδιαγραφές της μελέτης.

Στην τιμή περιλαμβάνονται και οι απαιτούμενες αποξηλώσεις, η συγκέντρωση των αποξηλωθέντων υλικών και η μεταφορά και απόθεση τους σε χώρο που θα υποδείξει η Υπηρεσία.

Όλα τα χρησιμοποιούμενα υλικά θα φέρουν σήμανση CE και οι κατασκευαστές τους θα είναι πιστοποιημένοι κατά ISO9001. Περιλαμβάνονται όλες οι εργασίες τροποποίησης, σύνδεσης με το υφιστάμενο δίκτυο Κεντρικής Θέρμανσης καθώς και οι απαιτούμενες δοκιμές. Δύναται ο ανάδοχος, για να επιτύχει τις απαιτούμενες αποδόσεις, να εγκαταστήσει περισσότερες της μίας μονάδες, με τους απαιτούμενους αυτοματισμούς ταυτόχρονης λειτουργίας, με δική του αποκλειστική επιβάρυνση.

(1 Τεμ)

Ε Υ Ρ Ω: ΔΕΚΑ ΤΕΣΣΕΡΕΙΣ ΧΙΛΙΑΔΕΣ (14,000.00)

ΑΡΘΡΟ 18

(N8693.66.6) ΚΩΔ. Α.Τ. ΑΝΑΘ. : ΗΛΜ 27

Πλήρης αναβάθμιση λεβητοστασίου με λέβητα συμπύκνωσης ισχύος περίπου 325,58kW (280 Mcal/h) κατά τα λοιπά όπως το Άρθρο N8693.66.4.

(1 Τεμ)

Ε Υ Ρ Ω: ΔΕΚΑ ΟΚΤΩ ΧΙΛΙΑΔΕΣ (18,000.00)

ΑΡΘΡΟ 19

(N8693.66.11) ΚΩΔ. Α.Τ. ΑΝΑΘ. : ΗΛΜ 27



Πλήρης αναβάθμιση λεβητοστασίου με λέβητα συμπύκνωσης ισχύος περίπου 267,50kW (230 Mcal/h) κατά τα λοιπά όπως το Άρθρο N8693.66.4.
(1 Τεμ)

Ε Υ Ρ Ω: ΔΕΚΑ ΠΕΝΤΕ ΧΙΛΙΑΔΕΣ (15,000.00)

ΑΡΘΡΟ 20

(N8693.66.12) ΚΩΔ. Α.Τ. ΑΝΑΘ. : ΗΛΜ 27

Πλήρης αναβάθμιση λεβητοστασίου με λέβητα συμπύκνωσης ισχύος περίπου 232,56kW (200 Mcal/h) κατά τα λοιπά όπως το Άρθρο N8693.66.4.
(1 Τεμ)

Ε Υ Ρ Ω: ΔΩΔΕΚΑ ΧΙΛΙΑΔΕΣ ΕΠΤΑΚΟΣΙΑ (12,700.00)

ΑΡΘΡΟ 21

(N8693.66.13) ΚΩΔ. Α.Τ. ΑΝΑΘ. : ΗΛΜ 27

Πλήρης αναβάθμιση λεβητοστασίου με λέβητα συμπύκνωσης ισχύος περίπου 348,90kW (308 Mcal/h) κατά τα λοιπά όπως το Άρθρο N8693.66.4.
(1 Τεμ)

Ε Υ Ρ Ω: ΔΕΚΑ ΟΚΤΩ ΧΙΛΙΑΔΕΣ ΠΕΝΤΑΚΟΣΙΑ (18,500.00)

ΑΡΘΡΟ 22

(N8693.66.14) ΚΩΔ. Α.Τ. ΑΝΑΘ. : ΗΛΜ 27

Πλήρης αναβάθμιση λεβητοστασίου με λέβητα συμπύκνωσης ισχύος περίπου 128,50kW (110 Mcal/h) κατά τα λοιπά όπως το Άρθρο N8693.66.4.
(1 Τεμ)

Ε Υ Ρ Ω: ΟΚΤΩ ΧΙΛΙΑΔΕΣ ΟΚΤΑΚΟΣΙΑ (8,800.00)

ΑΡΘΡΟ 23

(N8693.66.15) ΚΩΔ. Α.Τ. ΑΝΑΘ. : ΗΛΜ 27

Πλήρης αναβάθμιση λεβητοστασίου με λέβητα συμπύκνωσης ισχύος περίπου 93,02kW (80 Mcal/h) κατά τα λοιπά όπως το Άρθρο



N8693.66.4.

(1 Τεμ)

Ε Υ Ρ Ω: ΕΠΤΑ ΧΙΛΙΑΔΕΣ ΕΠΤΑΚΟΣΙΑ (7,700.00)

ΑΡΘΡΟ 24

(N8694.26.1.2) ΚΩΔ. Α.Τ. ΑΝΑΘ. : ΗΛΜ 40

Για την προμήθεια, προσκόμιση και εγκατάσταση της θερμικής μόνωση σωλήνων δικτύων θέρμανσης - ψύξης, με εύκαμπτο συνθετικό καουτσούκ, ενδεικτικού τύπου ARMAFLEX συμπεριλαμβανομένων των ειδικών θερμομονωτικών εξαρτημάτων ανάρτησης του σωλήνα (για αποφυγή θερμογέφυρων), πλήρης, σύμφωνα με την Τεχνική Περιγραφή και Προδιαγραφές της μελέτης, δηλαδή μονωτικό υλικό σε μορφή σωλήνων, με τα υλικά και μικροϋλικά για την στερέωση του υλικού και την στεγανοποίηση των εγκαρσίων και κατά μήκος αρμών και με την εργασία για πλήρη κατασκευή της μόνωσης.

(1 κ.α.)

Ε Υ Ρ Ω: ΟΚΤΑΚΟΣΙΑ (800.00)

ΑΡΘΡΟ 25

(N8845.92.110) ΚΩΔ. Α.Τ. ΑΝΑΘ. : ΗΛΜ 52

Για την προμήθεια, προσκόμιση, εγκατάσταση και θέση σε λειτουργία ενός Φ/Β συστήματος ισχύος 10 kWp που περιλαμβάνει όλες τις απαιτούμενες οικοδομικές εργασίες και τον Η/Μ εξοπλισμό, όπως μονοκρυσταλλικά φωτοβολταϊκά πλαίσια απόδοσης >18%, μεταλλικές βάσεις στήριξης, αντιστροφέα κατάλληλης ισχύος, ηλεκτρικούς πίνακες και σύνδεση τους με τον κεντρικό πίνακα του κτιρίου, καλωδιώσεις, σύστημα γειώσεων και αντικεραυνικής προστασίας και την σύνδεση με τα κεντρικά συστήματα γείωσης και αντικεραυνικής προστασίας του κτιρίου (συμπεριλαμβανομένης της δαπάνης ελέγχου, μετρήσεων, επιδιορθώσεων και παράδοσης των γειώσεων και της αντικεραυνικής προστασίας του κτιρίου σε σωστή λειτουργία), κλπ, πλήρης, σύμφωνα με τις Προδιαγραφές της μελέτης, δηλαδή προμήθεια, προσκόμιση, εγκατάσταση, συνδέσεις, δοκιμές και παράδοση του συστήματος σε πλήρη και κανονική λειτουργία. Το Φ/Β σύστημα θα συνδεθεί με το δίκτυο του ΔΕΔΔΗΕ για τον συμψηφισμό της ηλεκτρικής ενέργειας (net metering). Δεν περιλαμβάνεται η δαπάνη σύνδεσης, η οποία θα επιβαρύνει τον κύριο του έργου, αλλά περιλαμβάνεται η απαιτούμενη πλήρης τεκμηρίωση (έγγραφα, μελέτη, διαδικασία κατάθεσης και υποστήριξης) προς τον ΔΕΔΔΗΕ για να τεθεί σε λειτουργία το



Σύστημα
(1 Τεμ.)

Ε Υ Ρ Ω: ΔΕΚΑ ΧΙΛΙΑΔΕΣ ΟΚΤΑΚΟΣΙΑ (10,800.00)

ΑΡΘΡΟ 26

(N8973.12.2.1) ΚΩΔ. Α.Τ. ΑΝΑΘ. : ΗΛΜ 59

Φωτιστικό σώμα οροφής ή ψευδοροφής, με λαμπτήρες LED ισχύος κατά μέγιστο 33W

Φωτιστικό σώμα LED 33W, στεγασμένων χώρων, οροφής, ψευδοροφής ή αναρτημένο, αποτελούμενο από ενισχυμένη βάση από ατσάλι βαμμένο ηλεκτροστατικά.

Τεχνικά χαρακτηριστικά:

- Φωτεινή απόδοση τουλάχιστον 120 Lm/W
- LED chip υψηλής απόδοσης τελευταίας γενιάς.
- Καθαρό φως χωρίς IR/UV ακτινοβολία με απόχρωση neutral ή warm.
- Φωτεινή ροή τουλάχιστον 4.700 lm.
- Διάρκεια ζωής τουλάχιστον 50.000 ώρες με απόδοση 80% της αρχικής φωτεινής ροής. Θα δίδεται εγγύηση καλής λειτουργίας τουλάχιστον 5 ετών.
- Συνδεσμολογία για λειτουργία σε 230V-50/60Hz με dimmer ή 1-10VDC driver.
- Εκκινητής ηλεκτρονικός με συντελεστή ισχύος >0.9 και δείκτη ενεργειακής απόδοσης τουλάχιστον A3.
- Θα φέρει σήμανση CE και θα συμμορφώνεται με την οδηγία RoHS και ENEC (κατ' ελάχιστον το led chipset). Θα διατίθενται φωτοτεχνικά δεδομένα και ο κατασκευαστής θα είναι πιστοποιημένος κατά ISO9001 και 14001.

Ήτοι φωτιστικό πλήρες με εργασία πλήρους εγκατάστασης. Περιλαμβάνεται και το πιθανόν απαιτούμενο καλώδιο σύνδεσης του φωτιστικού στη νέα θέση
(1 τεμ.)

Ε Υ Ρ Ω: ΕΒΔΟΜΗΝΤΑ ΟΚΤΩ ΚΑΙ ΔΩΔΕΚΑ ΛΕΠΤΑ (78.12)



ΑΡΘΡΟ 27

(N8975.181.1) ΚΩΔ. Α.Τ. ΑΝΑΘ. : ΗΛΜ 59

Αποξήλωση υπάρχοντος φωτιστικού σώματος, δηλαδή διακοπή της ηλεκτρικής παροχής, αποσύνδεση του φωτιστικού σώματος από τα τροφοδοτικά καλώδια και αποξήλωση του φωτιστικού και των λαμπτήρων. Η όλη εργασία θα εκτελεστεί με κάθε επιμέλεια, χωρίς να προκληθούν ζημιές στις εγκαταστάσεις του κτιρίου (οικοδομικές, κλπ) οι οποίες εάν συμβούν, θα αποκαθίστανται αδαπάνως. Στην τιμή μονάδας περιλαμβάνεται και η μεταφορά των προϊόντων αποξήλωσης σε οποιαδήποτε οριζόντια και κατακόρυφη απόσταση, η φόρτωση πάνω σε αυτοκίνητο και η απομάκρυνση σε χώρο νόμιμα λειτουργούσας μονάδας ανακύκλωσης (1 τεμ.)

Ε Υ Ρ Ω: ΕΠΤΑ ΚΑΙ ΤΡΙΑΝΤΑ ΤΕΣΣΕΡΑ ΛΕΠΤΑ

(7.34)

ΣΥΝΤΑΧΘΗΚΕ

ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ
Ο Προϊστάμενος Διεύθυνσης

Αλέξανδρος Κωστούρος
Πολιτικός Μηχανικός ΕΜΠ



ΔΗΜΟΣ ΝΕΑΣ ΣΜΥΡΝΗΣ

Αρ. Μελ.: 58/2020

ΕΠΕΜΒΑΣΕΙΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗΣ ΣΧΟΛΙΚΩΝ ΚΤΙΡΙΩΝ ΔΗΜΟΥ ΝΕΑΣ ΣΜΥΡΝΗΣ

ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΙΜΩΝ

ΤΙΜΕΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ

ΑΡΘΡΟ 1

(10.01.02.ΟΙΚ) ΚΩΔ. Α.Τ. ΑΝΑΘ. : 1104.ΟΙΚ

Φορτοεκφόρτωση υλικών επί αυτοκινήτου ή σε ζώα, με μηχανικά μέσα

Φορτοεκφόρτωση πετρωδών υλικών και παρεμφερών, δηλαδή αργών λίθων γενικά, σκύρων, χολικών, άμμου, αμμοχάλικου, ασβέστου σε βώλους, θηραϊκής γης, κίσηρης και σκωριών, επί οποιουδήποτε τροχοφόρου μεταφορικού μέσου ή ζώου. Τιμή ανά τόνο
(1 ton)

ΥΛΙΚΑ:

α) Φορτοεκφόρτωση υλικών επί αυτοκινήτου ή σε ζώα, με μηχανικά μέσα
(010.01.02.ΟΙΚ) ton

$$1.000 \times 1.65 = 1.65$$

ΑΘΡΟΙΣΜΑ: 1.65

ΤΙΜΗ ΕΝΟΣ ton ΕΥΡΩ : 1.65

ΑΡΘΡΟ 2

(10.07.01.ΟΙΚ) ΚΩΔ. Α.Τ. ΑΝΑΘ. : 1136.ΟΙΚ

Μεταφορές με αυτοκίνητο δια μέσου οδών καλής βατότητας



Μεταφορά με αυτοκίνητο οποιουδήποτε υλικού, ανά χιλιόμετρο αποστάσεως. Τιμή ανά τονοχιλιόμετρο (1 ton.Km)

ΥΛΙΚΑ:

α) Μεταφορές με αυτοκίνητο δια μέσου οδών καλής βατότητας
(010.07.01.ΟΙΚ) ton.Km

$$1.000 \times 0.35 = 0.35$$

ΑΘΡΟΙΣΜΑ: 0.35

ΤΙΜΗ ΕΝΟΣ ton.Km ΕΥΡΩ : 0.35

ΑΡΘΡΟ 3

(22.20.01.ΟΙΚ) ΚΩΔ. Α.Τ. ΑΝΑΘ. : 2236.ΟΙΚ

Καθαίρεση πλακοστρώσεων δαπέδων παντός τύπου και οιουδήποτε πάχους Χωρίς να καταβάλλεται προσοχή για την εξαγωγή ακεραίων πλακών

Καθαίρεση πλακοστρώσεων δαπέδων παντός τύπου και οποιουδήποτε πάχους (τσιμέντου, μαρμάρου, τύπου Μάλτας, πορσελάνης, μωσαϊκού, κεραμικών, σχιστολίθου, κλπ), με το κονίαμα στρώσεως αυτών, σε οποιαδήποτε στάθμη από το έδαφος, με την συσσώρευση των προϊόντων καθαιρέσεως προς φόρτωση. Τιμή ανά τετραγωνικό μέτρο (1 m²)

ΥΛΙΚΑ:

α) Καθαίρεση πλακοστρώσεων δαπέδων παντός τύπου και οιουδήποτε πάχους Χωρίς να καταβάλλεται προσοχή για την εξαγωγή ακεραίων πλακών
(022.20.01.ΟΙΚ) m²

$$1.000 \times 7.90 = 7.90$$

ΑΘΡΟΙΣΜΑ: 7.90

ΤΙΜΗ ΕΝΟΣ m² ΕΥΡΩ : 7.90

ΑΡΘΡΟ 4



(22.45.ΟΙΚ) ΚΩΔ. Α.Τ. ΑΝΑΘ. : 2275.ΟΙΚ

Αποξήλωση ξύλινων ή σιδηρών κουφωμάτων

Αποξήλωση ξύλινων ή σιδηρών θυρών και παραθύρων. Περιλαμβάνεται η αφαίρεση των φύλλων και πρεβαζιών, η απελευθέρωση του τετραξύλου ή του πλαισίου από τα σιδηρά στηρίγματα (τζινέτια) με προσοχή για την επαναχρησιμοποίησή του, και η μεταφορά προς φόρτωση ή αποθήκευση. Τιμή ανά τετραγωνικό μέτρο (m²) ακροτάτου περιγράμματος τετραξύλου ή πλαισίου
(1 M²)

ΥΛΙΚΑ:

α) Αποξήλωση ξύλινων ή σιδηρών κουφωμάτων
(022.45.ΟΙΚ) M² 1.000 x 16.80 = 16.80

ΑΘΡΟΙΣΜΑ: 16.80

ΤΙΜΗ ΕΝΟΣ M² ΕΥΡΩ : 16.80

ΑΡΘΡΟ 5

(N65.18.04.99.ΟΙΚ) ΚΩΔ. Α.Τ. ΑΝΑΘ. : 6528.ΟΙΚ

Κουφώματα αλουμινίου σταθερά ή συρόμενα ή ανοιγόμενα

Κουφώματα αλουμινίου, ιδίου τύπου με τα υφιστάμενα που θα αντικατασταθούν (σταθερά ή συρόμενα ή ανοιγόμενα, περί οριζόντιο ή κατακόρυφο άξονα), οποιασδήποτε αναλογίας διαστάσεων εξωτερικού πλαισίου και σχεδίου σύμφωνα με τα υφιστάμενα. Ήτοι προμήθεια, προσκόμιση και πλήρης εγκατάσταση κουφώματος αλουμινίου, με θερμοδιακοπή 24mm, με διπλό θερμομονωτικό υαλοπίνακα με ενδιάμεσο κενό 16mm, πλήρωση με Argon κατά 90%, εξωτερικό ενεργειακό υαλοπίνακα πάχους 5mm με εσωτερική επίστρωση χαμηλής εκπομπής (Low-e) και εσωτερικό υαλοπίνακα laminated 3+3mm με ενδιάμεση μεμβράνη PVB. Ο επιτυγχανόμενος πιστοποιημένος συντελεστής θερμοπερατότητας του κουφώματος (πλαίσιο και υαλοπίνακας), δεν θα υπερβαίνει το $U_w \leq 2,30 W/m^2 \cdot K$. Ο συντελεστής θερμοπερατότητας των υαλοπινάκων θα είναι $U_g \leq 1,3 W/M^2 \cdot K$. Η κατασκευή και τοποθέτηση θα γίνουν σύμφωνα με τις προδιαγραφές της παρούσας και τις αντίστοιχες ΕΤΕΠ 03-08-03-00 "Κουφώματα Αλουμινίου". Τα συστήματα πρέπει να είναι πιστοποιημένα σε θέματα αεροδιαπερατότητας, υδατοστεγανότητας και αντοχής στην ανεμοπίεση από επίσημα εργαστήρια και θα φέρουν σήμα CE. Ο κατασκευαστής θα παρέχει



γραφτή εγγύηση, τουλάχιστον πενταετούς διάρκειας, στην διάρκεια της οποίας θα είναι υποχρεωμένος να προβεί σε πλήρη αντικατάσταση του υαλοπίνακα, σε περίπτωση εμφάνισης υδρατμών. Οι διατομές αλουμινίου που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι προχρωματισμένες με ηλεκτροστατική βαφή "πούδρας" με πολυεστερικά χρώματα αποχρώσεων εκλογής της επιβλέψεως. Η επιφανειακή επεξεργασία των επιλέξιμων προϊόντων θα πρέπει να είναι πιστοποιημένη κατά QUALICOAT. Στην τιμή περιλαμβάνονται επίσης η προμήθεια και τοποθέτηση του περιμετρικού μηχανισμού ασφάλισης του κουφώματος, του μηχανισμού ανάκλησης, της μεμβράνης στεγάνωσης, της μεμβράνης φράγματος υδρατμών, της γωνίας αλουμινίου και όλων των υλικών και μικροϋλικών, συμπεριλαμβανομένων των πάσης φύσεως παρεμβυσμάτων (απαγορεύεται η χρήση φούσκας, αφρώδους φούσκας ή σιλκόνης), των μηχανισμών και εξαρτημάτων ανοίγματος των κουφωμάτων (πόμολα, κλπ), του σκελετού κάσας πλαισίου (ψευτόκασσα), ο οποίος θα είναι από στραντζαριστή γαλβανισμένη λαμαρίνα πάχους 2,0mm και διατομής ορθογωνικής ή Π, των αρμοκάλυπτρων και κάθε απαιτούμενη εργασία πλήρης αποκατάστασης των επιφανειών (μερεμέτια) περιλαμβανομένου και του χρωματισμού των σχετικών επιφανειών, η σφράγιση των αρμών, ως και κάθε άλλη πιθανή εργασία που θα απαιτηθεί για την πλήρη και έντεχνη περάτωση των εργασιών (1 Μ2)

ΥΛΙΚΑ:

α) Κουφώματα αλουμινίου σταθερά ή συρόμενα
ή ανοιγόμενα

(N065.18.04.99) Μ2

1.000 x 210.00 = 210.00

ΑΘΡΟΙΣΜΑ: 210.00

ΤΙΜΗ ΕΝΟΣ Μ2 ΕΥΡΩ : 210.00

ΑΡΘΡΟ 6

(N75.31.02.1.ΟΙΚ) ΚΩΔ. Α.Τ. ΑΝΑΘ. : 7532.ΟΙΚ

Ποδιές παραθύρων από μάρμαρο / εξαιρετικά σκληρό μάρμαρο πάχους 2cm και πλάτους έως 45cm

Ποδιές παραθύρων από μάρμαρο πλάτους έως 45 cm, σύμφωνα με την μελέτη και την ΕΤΕΠ 03-07-03-00 "Επιστρώσεις με φυσικούς λίθους". Περιλαμβάνεται η προμήθεια και μεταφορά των πλακών σχιστού μαρμάρου επί τόπου, τα υλικά λειότριψης, και καθαρισμού, τα τσιμεντοκονιάματα ή γενικά κονιάματα



στρώσεως και η εργασία κοπής των πλακών, μόρφωσης εγκοπής (ποταμού) κάτω από το εξέχον άκρο, λειότριψης, στρώσης, αρμολογήματος και καθαρισμού. Οι τιμές του παρόντος άρθρου αναφέρονται σε μάρμαρο προέλευσης Βέροιας, λευκό, εξαιρετικής ποιότητας (extra). Τιμή ανά τετραγωνικό μέτρο (1 M2)

ΥΛΙΚΑ:

α) Ποδιές παραθύρων από σκληρό / εξαιρετικά
σκληρό μάρμαρο πάχους 2 cm
(075.31.02.ΟΙΚ) M2

$$1.000 \times 84.00 = 84.00$$

ΑΘΡΟΙΣΜΑ: 84.00

ΤΙΜΗ ΕΝΟΣ Μ2 ΕΥΡΩ : 84.00

ΑΡΘΡΟ 7

(N75.31.02.91.ΟΙΚ) ΚΩΔ. Α.Τ. ΑΝΑΘ. : 7532.ΟΙΚ

Ποδιές παραθύρων από μάρμαρο / εξαιρετικά σκληρό μάρμαρο πάχους 2cm

Ποδιές παραθύρων από μάρμαρο, σύμφωνα με την μελέτη και την ΕΤΕΠ 03-07-03-00 "Επιστρώσεις με φυσικούς λίθους". Περιλαμβάνεται η προμήθεια και μεταφορά των πλακών σχιστού μαρμάρου επί τόπου, τα υλικά λειότριψης, και καθαρισμού, τα τσιμεντοκονιάματα ή γενικά κονιάματα στρώσεως και η εργασία κοπής των πλακών, μόρφωσης εγκοπής (ποταμού) κάτω από το εξέχον άκρο, λειότριψης, στρώσης, αρμολογήματος και καθαρισμού. Οι τιμές του παρόντος άρθρου αναφέρονται σε μάρμαρο προέλευσης Βέροιας, λευκό, εξαιρετικής ποιότητας (extra). Τιμή ανά τετραγωνικό μέτρο (1 M2)

ΥΛΙΚΑ:

α) Ποδιές παραθύρων από σκληρό / εξαιρετικά
σκληρό μάρμαρο πάχους 2 cm
(075.31.02.ΟΙΚ) M2

$$1.000 \times 84.00 = 84.00$$

ΑΘΡΟΙΣΜΑ: 84.00

ΤΙΜΗ ΕΝΟΣ Μ2 ΕΥΡΩ : 84.00



ΑΡΘΡΟ 8

(N78.10.105.1.ΟΙΚ) ΚΩΔ. Α.Τ. ΑΝΑΘ. : 7809.ΟΙΚ

Ολοκληρωμένο Πιστοποιημένο Σύστημα εξωτερικής θερμομόνωσης, με γραφитоύχα διογκωμένη πολυστερίνη (EPS200) πάχους 5εκ και τελική επιφάνεια από ακρυλικό έγχρωμο επίχρισμα

Ολοκληρωμένο σύστημα εξωτερικής θερμομόνωσης με διογκωμένη πολυστερίνη (EPS200) και οργανικά έτοιμα επιχρίσματα, αποτελούμενο από

α. Θερμομονωτικές πλάκες γραφитоύχας διογκωμένης πολυστερίνης, (με συντελεστή θερμικής αγωγιμότητας κατά μέγιστο $\lambda=0,033 \text{ W/m}^{\circ}\text{K}$), με σήμανση CE για χρήση σε συστήματα εξωτερικής θερμομόνωσης και εγκεκριμένες σύμφωνα με την ETAG004 και το πρότυπο EN13499, πάχους 5cm βάσει της μελέτης, εφαρμοσμένες σε επίπεδη και καθαρή επιφάνεια απαλλαγμένη από σκόνες, βρωμιές και λίπη τοποθετημένες σταυρωτά (όπως η τουβλοδομή) εφαρμοσμένες στα δομικά στοιχεία με κόλλα υψηλής συγκολλητικής ικανότητας, κατάλληλης για ανόργανα υποστρώματα, σύμφωνα με τις προδιαγραφές του συστήματος. Η τοποθέτηση των πλακών της πολυστερίνης γίνεται σταυρωτά σε όλες τις επιφάνειες και ειδικά στις γωνίες του κτιρίου ώστε να μην δημιουργούνται ενιαίοι κάθετοι αρμοί. Τυχόν κενά στις ενώσεις των πλακών θα πληρούνται με θερμομονωτικό αφρό περιορισμένης αναφλεξιμότητας κλάση B1 βάσει EN 13501. Σε κάθε σημείο του κτιρίου όπου σταματά η θερμομόνωση (π.χ. στους λαμπάδες και τα πρέκια των κουφωμάτων, ποδιές παραθύρων κλπ.) θα χρησιμοποιείται αυτοδιογκούμενη ταινία στεγάνωσης, για να εξασφαλιστεί η στεγάνωση του συστήματος στα σημεία αυτά. Η ταινία τοποθετείται επί του σταθερού στοιχείου σύμφωνα με τα προβλεπόμενα από την μελέτη και πιέζεται επ' αυτού με την θερμομονωτική πλάκα. Η χρήση πιστοποιημένων με CE και κατάλληλων για το υπόστρωμα βυσμάτων, για την μηχανική στερέωση των θερμομονωτικών πλακών, θα πρέπει να γίνεται βάσει των υποδείξεων του πιστοποιητικού ETA και των λοιπών προδιαγραφών του συστήματος. Στο κάτω μέρος θα γίνει τοποθέτηση οδηγού έναρξης αλουμινίου στον τοίχο. Οι οδηγοί βιδώνονται στο υπόστρωμα με κενό μεταξύ τους 3mm ανά τεμάχιο, λόγω συστολοδιαστολών του υλικού (αλουμίνιο) και επιτεδώνονται με αλφάδι.

β. Ινοπλισμένος τσιμεντοειδής έτοιμος προς χρήση σοβάς σε μορφή πάστας, με πιστοποίηση CE σύμφωνα με το πρότυπο EN 13499, υψηλής ελαστικότητας, με υψηλή αντοχή στις μηχανικές καταπονήσεις που επιτρέπει τον εμποτισμό υαλοπλέγματος για



την πλήρη αντιρρηγματική προστασία του συστήματος με κατανάλωση $\sim 3,5 \text{ kg/m}^2$, ο οποίος απλώνεται ομοιόμορφα στο σύνολο της επιφάνειας των θερμομονωτικών πλακών και εντός του οποίου, όσο είναι ακόμα υγρός, εμβαπτίζεται υαλόπλεγμα ανθεκτικό στα αλκάλια, σταθερών διαστάσεων, με μεγάλη ικανότητα απορρόφησης τάσεων ($1700\text{N}/50\text{mm}$), με επικάλυψη 10εκ στο σημείο συνάντησης των λωρίδων σύμφωνα με τις προδιαγραφές του συστήματος. Θα ακολουθήσει δεύτερη στρώση υαλοπλέγματος και τελική στρώση σοβά για την πλήρη κάλυψη του υαλοπλέγματος.

γ. Αφού προηγηθεί κατάλληλο έγχρωμο αστάρι, θα επακολουθήσει τελική επικάλυψη με οργανικό έτοιμο προς χρήση σοβά, με ενσωματωμένη προστασία ενάντια στα άλγη και τους μύκητες, χρωματισμένο στην μάζα του σύμφωνα με τις απαιτήσεις της μελέτης, με κατανάλωση $\sim 2,3 \text{ kg/m}^2$. Ο τελικός σοβάς πρέπει να είναι ιδιαίτερα ελαστικός, ανθεκτικός σε μηχανικές καταπονήσεις, εξαιρετικά ανθεκτικός σε μικροοργανισμούς, υψηλής υδρατμοδιαπερατότητας και υδροφοβίας. Το σύστημα σαν προϊόν θα πρέπει να φέρει σήμανση CE συστήματος βάσει της τεχνικής έγκρισης ETA από αρμόδιο κοινοποιημένο φορέα πιστοποίησης. Ο επιτυγχανόμενος συνολικός συντελεστής θερμοπερατότητας θα είναι $U_g \leq 0,45 \text{ W/m}^2\text{°k}$ (Ζώνη Β).

Περιλαμβάνεται η τοποθέτηση γωνιοκράνων και η διαμόρφωση σκοτιών, ακμών, ειδικών επιφανειών, καθώς και η δαπάνη ικριωμάτων. Στην τιμή περιλαμβάνονται όλα τα υλικά και μικροϋλικά επί τόπου του έργου, ο απαραίτητος εξοπλισμός για εργασία πλήρους εφαρμογής, σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή και τις εντολές της υπηρεσίας.

Η εξωτερική θερμομόνωση θα ακολουθεί το ανάγλυφο του κτιρίου και θα εκτελεστεί σύμφωνα με τις Προδιαγραφές και τους κανόνες της Τέχνης, ώστε να διασφαλιστεί η πλήρης θερμομόνωση της εξωτερικής παράπλευρης επιφάνειας του κτιρίου. Η μόνωση, σε ύψος μέχρι 1,5m από το δάπεδο θα είναι ενισχυμένη, μεγαλύτερης πυκνότητας (30kg/m^3 έναντι 15kg/m^3), σύμφωνα με τις οδηγίες της επίβλεψης.

Τιμή ανά τετραγωνικό μέτρο επενδυμένης επιφάνειας
(1 M²)

ΥΛΙΚΑ:

- α) Ολοκληρωμένο σύστημα εξωτερικής θερμομόνωσης, με γραφитоύχα διογκωμένη πολυστερίνη (EPS200) πάχους 5εκ και τελική επιφάνεια από ακρυλικό έγχρωμο



επίχρισμα
(N078.10.105.1) M2
1.000 x 50.00 = 50.00
ΑΘΡΟΙΣΜΑ: 50.00

ΤΙΜΗ ΕΝΟΣ Μ2 ΕΥΡΩ : 50.00

ΑΡΘΡΟ 9

(N79.12.170.2.ΟΙΚ) ΚΩΔ. Α.Τ. ΑΝΑΘ. : 7912.ΟΙΚ

Θερμοϋγρομόνωση δώματος με θερμομονωτικές πλάκες εξηλασμένης πολυστερίνης πάχους 7cm και τελική επιφάνεια από τσιμεντόπλακες κατασκευαζόμενη όπως πιο κάτω αναλυτικά περιγράφεται:

- Πλήρης καθαρισμός της επιφάνειας πλάκας του δώματος και εξομάλυνσή της (απόξεση προεξέχοντων σκύρων, γέμισμα με τσιμεντοκονίαμα μικροκοιλοτήτων, κλπ) και επάλειψη με δύο στρώσεις σε σταυροειδή μορφή με ελαστομερές ασφατικό γαλάκτωμα.

- Ακολουθεί διάστρωση πλακών εξηλασμένης πολυστερίνης, πάχους 7 εκ. (ή πάχους σύμφωνα με τη μελέτη), με μέγιστο συντελεστή αγωγιμότητας $\lambda=0,033\text{W/m}^\circ\text{K}$.

- Στη συνέχεια γίνεται διάστρωση στρώματος ρύσεων, πάχους $\geq 5\text{cm}$, από κυψελωτό κονιόδεμα περλιτομπετόν ή αφρομπετόν σε δύο στρώσεις και κατασκευή λουκιών τσιμεντοκονίας περιμετρικά και κατά μήκος όλων των κατακόρυφων στοιχείων του δώματος

- Ακολουθεί διάστρωση διάτρητου ασφατωμένου χάρτη (PAPIER PERFORE) επί της ασφατόκολλας και διάστρωση ασφατικής μεμβράνης στεγανότητας ενδεικτικού τύπου ESHADIEN SP που αποτελείται από ειδικό ελαστομερές ενισχυμένο ασφατόπανο των 6.00kg/m^2 , πάχους min 3mm σπλισμένο με σταυρωτό πολυεστερικό ύφασμα Η πιο πάνω μεμβράνη γυρίζει στα στηθαία και γενικά στις κατακόρυφες επιφάνειες ανέρχεται κατά 20 έως 30 εκ. στερεομένη μηχανικά με ανοξείδωτη λάμα (πάχους 1,5 mm), βίδες και βύσματα. Η λάμα σφραγίζεται με ελαστομερή μαστίχη πολυουρεθανικής βάσης. Το ασφατόπανο στις κατακόρυφες επιφάνειες θα είναι με έγχρωμες ψηφίδες

- Η τελική επίστρωση γίνεται με τσιμεντόπλακες δια τσιμεντοκονιάματος των 350 kg τσιμέντου.



Δηλαδή, υλικά στον τόπο του έργου και εργασία τελειωμένης κατασκευής, τοποθέτησης και σε λειτουργία σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης, την τεχνική περιγραφή και τις οδηγίες της επίβλεψης. Στην τιμή περιλαμβάνεται και η αποξήλωση της υφισταμένης μόνωσης - επικάλυψης των δωματίων, καθώς και η απομάκρυνση των αποξηλωθέντων υλικών, σε χώρο νόμιμα λειτουργούσας μονάδας ανακύκλωσης. Τιμή ανά τετραγωνικό μέτρο
(1 M2)

ΥΛΙΚΑ:

α) Θερμοϋδρομόνωση δώματος, με τελική επιφάνεια από τσιμεντόπλακες
(N079.12.170.2) M2

1.000 x 43.00 = 43.00

ΑΘΡΟΙΣΜΑ: 43.00

ΤΙΜΗ ΕΝΟΣ Μ2 ΕΥΡΩ : 43.00

ΑΡΘΡΟ 10

(N8062.91.1) ΚΩΔ. Α.Τ. ΑΝΑΘ. : ΗΛΜ 5

Εργασίες προσαρμογής των υδρορροών και των ηλεκτρικών καλωδίων που εφάπτονται της εξωτερικής τοιχοποιίας και του δώματος

Στην τιμή μονάδας περιλαμβάνεται:

- η αντικατάσταση των φθαρμένων υδρορροών
- η μετακίνηση και επέκταση καθ ύψος των υφιστάμενων υδρορροών (στο δώμα και στις εξωτερικές τοιχοποιίες)
- η προσαρμογή της όδευσης των ηλεκτρικών καλωδίων που εφάπτονται της εξωτερικής τοιχοποιίας καθώς και η αντικατάσταση όπου αυτό κρίνεται επιβεβλημένο

σύμφωνα με την Τεχνική Περιγραφή και Προδιαγραφές της μελέτης, δηλαδή προμήθεια υλικών και μικροϋλικών, προσκόμιση και εργασία εγκατάστασης, συμπεριλαμβανομένων των κριωμάτων, ανυψωτικών μέσων, κλπ. Όλες οι εργασίες θα γίνουν από εξειδικευμένο προσωπικό και σύμφωνα με τις οδηγίες της επιβλέπουσας αρχής, τις προδιαγραφές των υλικών και τις οδηγίες του προμηθευτή για το κάθε υλικό. Στην τιμή περιλαμβάνεται και η μεταφορά των προϊόντων αποξήλωσης σε



οποιαδήποτε οριζόντια και κατακόρυφη απόσταση και η συσσώρευση σε σημεία για φόρτωση πάνω σε αυτοκίνητο με σκοπό την απομάκρυνση
(1 Τεμ.)

ΥΛΙΚΑ:

α) Εργασίες προσαρμογής των υδρορροών και των ηλεκτρικών καλωδίων που εφάπτονται της εξωτερικής τοιχοποιίας και του δώματος
(N273.91.1) Τεμ 1.000 x 2,000.00 = 2,000.00

ΑΘΡΟΙΣΜΑ: 2,000.00

ΤΙΜΗ ΕΝΟΣ Τεμ. ΕΥΡΩ : 2,000.00

ΑΡΘΡΟ 11

(N8452.191.1) ΚΩΔ. Α.Τ. ΑΝΑΘ. : ΗΛΜ 28

Αποξήλωση υφισταμένου λέβητα με καυστήρα φυσικού αερίου ή πετρελαίου δηλαδή αποσύνδεση του λέβητα από τις σωληνώσεις (νερού και πετρελαίου ή φυσικού αερίου), τον καπναγωγό και τις ηλεκτρικές συνδέσεις (αυτοματισμού, προσεκτική αποξήλωση του λέβητα και της βάσης έδρασης (αν απαιτείται). Η όλη εργασία θα εκτελεστεί με κάθε επιμέλεια, χωρίς να προκληθούν ζημιές στις εγκαταστάσεις του κτιρίου (οικοδομικές, κλπ) οι οποίες εάν συμβούν, θα αποκαθίστανται αδαπάνως. Στην τιμή μονάδας περιλαμβάνεται και η μεταφορά των προϊόντων αποξήλωσης σε οποιαδήποτε οριζόντια και κατακόρυφη απόσταση και η συσσώρευση και φόρτωση πάνω σε αυτοκίνητο και η απομάκρυνση των αποξηλωθέντων υλικών σε χώρο νόμιμα λειτουργούσας μονάδας ανακύκλωσης.
(1 τεμ.)

ΕΡΓΑΣΙΑ:

α) Τεχνίτης (003) Η 10.00 x 19.87 = 198.70
β) Βοηθός (002) Η 10.00 x 16.84 = 168.40
γ) Εργάτης (001) Η 8.000 x 15.31 = 122.48

ΑΘΡΟΙΣΜΑ: 489.58

ΤΙΜΗ ΕΝΟΣ τεμ. ΕΥΡΩ : 489.58

ΑΡΘΡΟ 12



(N8558.20.1) ΚΩΔ. Α.Τ. ΑΝΑΘ. : ΗΛΜ 32

Σύστημα κλιματισμού VRF, ψυκτικής ισχύος 112KW με μία εξωτερική μονάδα, έντεκα (11) εσωτερικές μονάδες ισχύος περίπου 10 kWc εκάστη, τρεις (3) μονάδες ανάκτησης θερμότητας (VAM) παροχής 2000 m³/h εκάστη, τις σωληνώσεις (ψυκτικού μέσου και αποχέτευσης συμπυκνωμάτων), τους διακλαδωτήρες, τις καλωδιώσεις και κάθε απαιτούμενο υλικό, μικροϋλικό και δαπάνη, σύμφωνα με την Τεχνική Περιγραφή και Προδιαγραφές της μελέτης, δηλαδή προμήθεια υλικών και μικροϋλικών, μεταφορά επί τόπου του έργου και εργασία εγκατάστασης, συνδέσεων, ρυθμίσεων, δοκιμών και παράδοση σε πλήρη και κανονική λειτουργία.

(1 τεμ.)

ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΕΡΓΑΣΙΑ

α) Σύστημα κλιματισμού VRF-VAM, πλήρες, ψυκτικής ισχύος 112 KW
(N758.20.1) τεμ. 1.000 x 38,000.00 = 38,000.00

ΑΘΡΟΙΣΜΑ: 38,000.00

ΤΙΜΗ ΕΝΟΣ τεμ. ΕΥΡΩ : 38,000.00

ΑΡΘΡΟ 13

(N8558.21.1) ΚΩΔ. Α.Τ. ΑΝΑΘ. : ΗΛΜ 37

Αυτόνομη κλιματιστική μονάδα διαιρούμενου τύπου (SPLIT UNIT), τεχνολογίας INVERTER, ενεργειακής κλάσης τουλάχιστον A++, με ESEER>7, για εξοικονόμηση ενέργειας, ψυκτικής ισχύος 9.000 BTU/H, με την εξωτερική και εσωτερική μονάδα, τις σωληνώσεις και καλωδιώσεις σύνδεσης της εξωτερικής με την εσωτερική μονάδα, τις σωληνώσεις αποχέτευσης των συμπυκνωμάτων, το χειριστήριο, τις μεταλλικές κατασκευές και τα υλικά στήριξης των δύο μονάδων και όλα τα απαιτούμενα υλικά και μικροϋλικά, σύμφωνα με την Τεχνική Περιγραφή και Προδιαγραφές της μελέτης, πλήρης, δηλαδή προμήθεια, προσκόμιση, τοποθέτηση, διάνοιξη των απαραίτητων οπών σε οποιοδήποτε στοιχείο του κτιρίου, σύνδεση, δοκιμές, ρυθμίσεις και παράδοση σε πλήρη και κανονική λειτουργία (1 τεμ.)

ΥΛΙΚΑ:

α) Αυτόνομη κλιματιστική μονάδα



διαιρούμενου τύπου (SPLIT UNIT),
ψυκτικής ισχύος 9.000 BTU/H
(N758.21.1) τεμ. 1.000 x 400.00 = 400.00

β) Μικροϋλικά, 0.05 του (α)
0.050 x 400.00 = 20.00

ΕΡΓΑΣΙΑ τοποθέτησης, εγκατάστασης και
μεταφορά ανοιγμένα σε εργασία

α) Τεχνίτης (003) Η 6.000 x 19.87 = 119.22
β) Βοηθός (002) Η 6.000 x 16.84 = 101.04

ΑΘΡΟΙΣΜΑ: 640.26

ΤΙΜΗ ΕΝΟΣ τεμ. ΕΥΡΩ : 640.26

ΑΡΘΡΟ 14

(N8558.21.3) ΚΩΔ. Α.Τ. ΑΝΑΘ. : ΗΛΜ 37

Αυτόνομη κλιματιστική μονάδα διαιρούμενου τύπου (SPLIT UNIT), τεχνολογίας INVERTER, ενεργειακής κλάσης τουλάχιστον A++, με ESEER>7, για εξοικονόμηση ενέργειας, ψυκτικής ισχύος 18.000 BTU/H, κατά τα λοιπά όπως το Άρθρο N8558.21.1.
(1 τεμ.)

ΥΛΙΚΑ:

α) Αυτόνομη κλιματιστική μονάδα
διαιρούμενου τύπου (SPLIT UNIT),
ψυκτικής ισχύος 18.000 BTU/H
(N758.21.3) τεμ. 1.000 x 850.00 = 850.00

β) Μικροϋλικά, 0.05 του (α)
0.050 x 850.00 = 42.50

ΕΡΓΑΣΙΑ τοποθέτησης, εγκατάστασης και
μεταφορά ανοιγμένα σε εργασία

α) Τεχνίτης (003) Η 8.000 x 19.87 = 158.96
β) Βοηθός (002) Η 8.000 x 16.84 = 134.72

ΑΘΡΟΙΣΜΑ: 1,186.18

ΤΙΜΗ ΕΝΟΣ τεμ. ΕΥΡΩ : 1,186.18



ΑΡΘΡΟ 15

(N8558.21.5) ΚΩΔ. Α.Τ. ΑΝΑΘ. : ΗΛΜ 37

Αυτόνομη κλιματιστική μονάδα διαιρούμενου τύπου (SPLIT UNIT), τεχνολογίας INVERTER, ενεργειακής κλάσης τουλάχιστον A++, με ESEER>7, για εξοικονόμηση ενέργειας, ψυκτικής ισχύος 24.000 BTU/H, κατά τα λοιπά όπως το Άρθρο N8558.21.1. (1 τεμ.)

ΥΛΙΚΑ:

α) Αυτόνομη κλιματιστική μονάδα διαιρούμενου τύπου (SPLIT UNIT), ψυκτικής ισχύος 24.000 BTU/H
(N758.21.5) τεμ. 1.000 x 950.00 = 950.00

β) Μικροϋλικά, 0.05 του (α)
0.050 x 950.00 = 47.50

ΕΡΓΑΣΙΑ τοποθέτησης, εγκατάστασης και μεταφορά ανοιγμένα σε εργασία

α) Τεχνίτης (003) Η 8.000 x 19.87 = 158.96
β) Βοηθός (002) Η 8.000 x 16.84 = 134.72

ΑΘΡΟΙΣΜΑ: 1,291.18

ΤΙΜΗ ΕΝΟΣ τεμ. ΕΥΡΩ : 1,291.18

ΑΡΘΡΟ 16

(N8558.112.1) ΚΩΔ. Α.Τ. ΑΝΑΘ. : ΗΛΜ 37

Αποξήλωση αυτόνομης συσκευής αντλίας θερμότητας διαιρούμενου τύπου (split - unit) δηλαδή αποσύνδεση του συγκροτήματος από την ηλεκτρική παροχή και το δίκτυο αποχέτευσης συμπτκνωμάτων, αποσύνδεση της εξωτερικής και της εσωτερικής μονάδας μεταξύ τους, προσεκτική αποξήλωση των δύο μονάδων (εξωτερικής και εσωτερικής), των σωληνώσεων ψυκτικού υγρού σύνδεσης των δύο μονάδων, τις σωληνώσεις αποχέτευσης συμπτκνωμάτων και κάθε υλικό ή μικροϋλικό (στηρίγματα, κλπ). Η όλη εργασία θα εκτελεστεί με κάθε επιμέλεια, χωρίς να προκληθούν ζημιές στις εγκαταστάσεις του κτιρίου (οικοδομικές, κλπ) οι οποίες εάν συμβούν, θα αποκαθίστανται αδαπάνως. Στην τιμή μονάδας περιλαμβάνεται και η μεταφορά των προϊόντων αποξήλωσης σε οποιαδήποτε οριζόντια και κατακόρυφη απόσταση και η συσσώρευση σε σημεία για φόρτωση



πάνω σε αυτοκίνητο με σκοπό την απομάκρυνση.
(1 τεμ.)

ΕΡΓΑΣΙΑ:

α) Τεχνίτης (003) Η 2.000 x 19.87 = 39.74
β) Βοηθός (002) Η 2.000 x 16.84 = 33.68

ΑΘΡΟΙΣΜΑ: 73.42

ΤΙΜΗ ΕΝΟΣ τεμ. ΕΥΡΩ : 73.42

ΑΡΘΡΟ 17

(N8693.66.4) ΚΩΔ. Α.Τ. ΑΝΑΘ. : ΗΛΜ 27

Πλήρης αναβάθμιση λεβητοστασίου με λέβητα συμπύκνωσης ισχύος περίπου 245kW (210 Mcal/h)

Στην τιμή μονάδας περιλαμβάνεται:

- Λέβητας συμπύκνωσης με ανοξείδωτο εναλλάκτη ανάκτησης της θερμότητας των καυσαερίων. Η απόδοση του θα είναι τουλάχιστον 96% σε συμβατική λειτουργία και 101% σε λειτουργία συμπύκνωσης και θα ικανοποιεί τις απαιτήσεις οικολογικού σχεδιασμού για θερμαντήρες χώρου του Κανονισμού 813/2013/ΕΕ και θα διαθέτει σήμανση συμμόρφωσης CE. Στην τιμή μονάδας περιλαμβάνεται και η αντικατάσταση του υφιστάμενου καυστήρα με νέο φυσικού αερίου κατάλληλο για λειτουργία με λέβητα συμπύκνωσης.

- Διάταξη αντιστάθμισης με πίνακα ελέγχου που θα φέρει ο λέβητας και θα περιλαμβάνει ηλεκτρονικά προγραμματισμένη ρύθμιση της θερμοκρασίας προσαγωγής του νερού του λέβητα, με ενεργοποίηση της λειτουργίας του καυστήρα σύμφωνα με την εξωτερική θερμοκρασία και σε σχέση με την εσωτερική θερμοκρασία, συμπεριλαμβανομένων των απαιτούμενων αισθητήρων και ηλεκτρονικού θερμοστάτη χώρου (μετά των καλωδίων σύνδεσης)

- Δύο κυκλοφορητές τεχνολογίας inverter, ενεργειακής απόδοσης κατά την οδηγία ErP για κυκλοφορητές, επαρκούς παροχής και μανομετρικού σύμφωνα με τη μελέτη.

- Κλειστό δοχείο διαστολής κατάλληλης χωρητικότητας σύμφωνα με τη μελέτη, με βαλβίδα ασφαλείας και αυτόματο πλήρωσης.



- Λοιπά υλικά και μικροϋλικά όπως μανόμετρα, θερμομέτρα, υδροστάτες, δείκτες στάθμης νερού, φίλτρο νερού και αερίου, βάνες διακοπής εκατέρωθεν όλων των οργάνων, ανόδιο.

- Τροποποίηση, αναδιάταξη σωλήνων και συλλεκτών προσαγωγής και επιστροφής, καθώς και όλων των σωληνώσεων του λεβητοστασίου μέχρι και τις κεντρικές στήλες του κτιρίου ή την έξοδο από τον χώρο του λεβητοστασίου. Όλες οι σωληνώσεις και τα ειδικά τεμάχια, νοούνται πλήρως μονωμένα με ελαστομερές υλικό, ενδεικτικού τύπου armaflex. Στην τιμή συμπεριλαμβάνεται η αποξήλωση και αντικατάσταση των φθαρμένων υλικών του λεβητοστασίου (σωλήνες, συλλέκτες, κλπ)

- Προσυγκροτημένη μονάδα ανύψωσης των συμπυκνωμάτων, που θα περιλαμβάνει δοχείο συλλογής και αντλία απομάκρυνσης των. Νοείται πλήρως συνδεδεμένη μέχρι και την κοντινότερη αποχέτευση.

- κιτ αδρανοποίησης των συμπυκνωμάτων και μαγνητικό φίλτρο

- Λοιπές σωληνώσεις σύνδεσης με δίκτυα νερού.

- Τον καπναγωγό συνδέσεως μέχρι τη καπνοδόχο από ομοπολυμερές πολυπροπυλένιο (PPH), κατά το Πρότυπο EN 14471, διαμέτρου ίσης προς την διάμετρο εξόδου καυσαερίων του λέβητα.

- Την καπνοδόχο από ομοπολυμερές πολυπροπυλένιο (PPH), κατά το Πρότυπο EN 14471, ικανών διαστάσεων, τοποθετημένη εντός της υφιστάμενης καπνοδόχου, ύψους περίπου 15m

- Τον πίνακα ελέγχου, τον ηλεκτρικό πίνακα κινήσεως και την ηλεκτρική εγκατάσταση κινήσεως του λεβητοστασίου. Περιλαμβάνεται και η εγκατάσταση από τον κεντρικό πίνακα μέχρι τον πίνακα του λέβητα.

- Τα όργανα ασφαλείας και αυτόματης λειτουργίας αυτών.

και κάθε απαιτούμενο υλικό, μικροϋλικό και δαπάνη, σύμφωνα με την Τεχνική Περιγραφή και Προδιαγραφές της μελέτης.

Στην τιμή περιλαμβάνονται και οι απαιτούμενες αποξηλώσεις, η συγκέντρωση των αποξηλωθέντων υλικών και η μεταφορά και απόθεση τους σε χώρο που θα υποδείξει η Υπηρεσία.

Όλα τα χρησιμοποιούμενα υλικά θα φέρουν σήμανση CE και



οι κατασκευαστές τους θα είναι πιστοποιημένοι κατά ISO9001. Περιλαμβάνονται όλες οι εργασίες τροποποίησης, σύνδεσης με το υφιστάμενο δίκτυο Κεντρικής Θέρμανσης καθώς και οι απαιτούμενες δοκιμές. Δύναται ο ανάδοχος, για να επιτύχει τις απαιτούμενες αποδόσεις, να εγκαταστήσει περισσότερες της μίας μονάδες, με τους απαιτούμενους αυτοματισμούς ταυτόχρονης λειτουργίας, με δική του αποκλειστική επιβάρυνση.

(1 Τεμ)

ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΕΡΓΑΣΙΑ

α) Πλήρης αναβάθμιση λεβητοστασίου με λέβητα συμπύκνωσης ικανότητας 245kW (210 Mcal/H)
(N514.66.4) Τεμ 1.000 x 14,000.00 = 14,000.00

ΑΘΡΟΙΣΜΑ: 14,000.00

ΤΙΜΗ ΕΝΟΣ Τεμ ΕΥΡΩ : 14,000.00

ΑΡΘΡΟ 18

(N8693.66.6) ΚΩΔ. Α.Τ. ΑΝΑΘ. : ΗΛΜ 27

Πλήρης αναβάθμιση λεβητοστασίου με λέβητα συμπύκνωσης ισχύος περίπου 325,58kW (280 Mcal/h) κατά τα λοιπά όπως το Άρθρο N8693.66.4.

(1 Τεμ)

ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΕΡΓΑΣΙΑ

α) Πλήρης αναβάθμιση λεβητοστασίου με λέβητα συμπύκνωσης ικανότητας 325,58 kW (280 Mcal/H)
(N514.66.6) Τεμ 1.000 x 18,000.00 = 18,000.00

ΑΘΡΟΙΣΜΑ: 18,000.00

ΤΙΜΗ ΕΝΟΣ Τεμ ΕΥΡΩ : 18,000.00

ΑΡΘΡΟ 19

(N8693.66.11) ΚΩΔ. Α.Τ. ΑΝΑΘ. : ΗΛΜ 27

Πλήρης αναβάθμιση λεβητοστασίου με λέβητα συμπύκνωσης ισχύος περίπου 267,50kW (230 Mcal/h) κατά τα λοιπά όπως το Άρθρο



N8693.66.4.

(1 Τεμ)

ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΕΡΓΑΣΙΑ

α) Πλήρης αναβάθμιση λεβητοστασίου με
λέβητα συμπύκνωσης ικανότητας 267,50 kW
(230 Mcal/H)
(N514.66.11) Τεμ 1.000 x 15,000.00 = 15,000.00

ΑΘΡΟΙΣΜΑ: 15,000.00

ΤΙΜΗ ΕΝΟΣ Τεμ ΕΥΡΩ : 15,000.00

ΑΡΘΡΟ 20

(N8693.66.12) ΚΩΔ. Α.Τ. ΑΝΑΘ. : ΗΛΜ 27

Πλήρης αναβάθμιση λεβητοστασίου με λέβητα συμπύκνωσης ισχύος
περίπου 232,56kW (200 Mcal/h) κατά τα λοιπά όπως το Άρθρο
N8693.66.4.
(1 Τεμ)

ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΕΡΓΑΣΙΑ

α) Πλήρης αναβάθμιση λεβητοστασίου με
λέβητα συμπύκνωσης ικανότητας 232,56 kW
(200 Mcal/H)
(N514.66.12) Τεμ 1.000 x 12,700.00 = 12,700.00

ΑΘΡΟΙΣΜΑ: 12,700.00

ΤΙΜΗ ΕΝΟΣ Τεμ ΕΥΡΩ : 12,700.00

ΑΡΘΡΟ 21

(N8693.66.13) ΚΩΔ. Α.Τ. ΑΝΑΘ. : ΗΛΜ 27

Πλήρης αναβάθμιση λεβητοστασίου με λέβητα συμπύκνωσης ισχύος
περίπου 348,90kW (308 Mcal/h) κατά τα λοιπά όπως το Άρθρο
N8693.66.4.
(1 Τεμ)

ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΕΡΓΑΣΙΑ

α) Πλήρης αναβάθμιση λεβητοστασίου με
λέβητα συμπύκνωσης ικανότητας 348,90 kW



(300 Mcal/H)
(N514.66.13) Τεμ 1.000 x 18,500.00 = 18,500.00

ΑΘΡΟΙΣΜΑ: 18,500.00

ΤΙΜΗ ΕΝΟΣ Τεμ ΕΥΡΩ : 18,500.00

ΑΡΘΡΟ 22

(N8693.66.14) ΚΩΔ. Α.Τ. ΑΝΑΘ. : ΗΛΜ 27

Πλήρης αναβάθμιση λεβητοστασίου με λέβητα συμπύκνωσης ισχύος περίπου 128,50kW (110 Mcal/h) κατά τα λοιπά όπως το Άρθρο N8693.66.4.
(1 Τεμ)

ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΕΡΓΑΣΙΑ

α) Πλήρης αναβάθμιση λεβητοστασίου με λέβητα συμπύκνωσης ικανότητας 128,50 kW (110 Mcal/H)
(N514.66.14) Τεμ 1.000 x 8,800.00 = 8,800.00

ΑΘΡΟΙΣΜΑ: 8,800.00

ΤΙΜΗ ΕΝΟΣ Τεμ ΕΥΡΩ : 8,800.00

ΑΡΘΡΟ 23

(N8693.66.15) ΚΩΔ. Α.Τ. ΑΝΑΘ. : ΗΛΜ 27

Πλήρης αναβάθμιση λεβητοστασίου με λέβητα συμπύκνωσης ισχύος περίπου 93,02kW (80 Mcal/h) κατά τα λοιπά όπως το Άρθρο N8693.66.4.
(1 Τεμ)

ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΕΡΓΑΣΙΑ

α) Πλήρης αναβάθμιση λεβητοστασίου με λέβητα συμπύκνωσης ικανότητας 93,02 kW (80 Mcal/H)
(N514.66.15) Τεμ 1.000 x 7,700.00 = 7,700.00

ΑΘΡΟΙΣΜΑ: 7,700.00

ΤΙΜΗ ΕΝΟΣ Τεμ ΕΥΡΩ : 7,700.00



ΑΡΘΡΟ 24

(N8694.26.1.2) ΚΩΔ. Α.Τ. ΑΝΑΘ. : ΗΛΜ 40

Για την προμήθεια, προσκόμιση και εγκατάσταση της θερμικής μόνωση σωλήνων δικτύων θέρμανσης - ψύξης, με εύκαμπτο συνθετικό καουτσούκ, ενδεικτικού τύπου ARMAFLEX συμπεριλαμβανομένων των ειδικών θερμομονωτικών εξαρτημάτων ανάρτησης του σωλήνα (για αποφυγή θερμογέφυρων), πλήρης, σύμφωνα με την Τεχνική Περιγραφή και Προδιαγραφές της μελέτης, δηλαδή μονωτικό υλικό σε μορφή σωλήνων, με τα υλικά και μικροϋλικά για την στερέωση του υλικού και την στεγανοποίηση των εγκαρσίων και κατά μήκος αρμών και με την εργασία για πλήρη κατασκευή της μόνωσης.
(1 κ.α.)

ΥΛΙΚΑ:

α) Για την προμήθεια, προσκόμιση και εγκατάσταση της θερμικής μόνωσης σωλήνων δικτύων θέρμανσης - ψύξης, πλήρες
(N524.26.1.2) κ.α.

$$1.000 \times 800.00 = 800.00$$

ΑΘΡΟΙΣΜΑ: 800.00

ΤΙΜΗ ΕΝΟΣ κ.α. ΕΥΡΩ : 800.00

ΑΡΘΡΟ 25

(N8845.92.110) ΚΩΔ. Α.Τ. ΑΝΑΘ. : ΗΛΜ 52

Για την προμήθεια, προσκόμιση, εγκατάσταση και θέση σε λειτουργία ενός Φ/Β συστήματος ισχύος 10 kWp που περιλαμβάνει όλες τις απαιτούμενες οικοδομικές εργασίες και τον Η/Μ εξοπλισμό, όπως μονοκρυσταλλικά φωτοβολταϊκά πλαίσια απόδοσης >18%, μεταλλικές βάσεις στήριξης, αντιστροφέα κατάλληλης ισχύος, ηλεκτρικούς πίνακες και σύνδεση τους με τον κεντρικό πίνακα του κτιρίου, καλωδιώσεις, σύστημα γειώσεων και αντικεραυνικής προστασίας και την σύνδεση με τα κεντρικά συστήματα γείωσης και αντικεραυνικής προστασίας του κτιρίου (συμπεριλαμβανομένης της δαπάνης ελέγχου, μετρήσεων, επιδιορθώσεων και παράδοσης των γειώσεων και της αντικεραυνικής προστασίας του κτιρίου σε σωστή λειτουργία), κλπ, πλήρες, σύμφωνα με τις Προδιαγραφές της μελέτης, δηλαδή προμήθεια, προσκόμιση, εγκατάσταση, συνδέσεις, δοκιμές και παράδοση του συστήματος σε πλήρη και κανονική λειτουργία. Το



Φ/Β σύστημα θα συνδεθεί με το δίκτυο του ΔΕΔΔΗΕ για τον συμψηφισμό της ηλεκτρικής ενέργειας (net metering). Δεν περιλαμβάνεται η δαπάνη σύνδεσης, η οποία θα επιβαρύνει τον κύριο του έργου, αλλά περιλαμβάνεται η απαιτούμενη πλήρης τεκμηρίωση (έγγραφα, μελέτη, διαδικασία κατάθεσης και υποστήριξης) προς τον ΔΕΔΔΗΕ για να τεθεί σε λειτουργία το Σύστημα
(1 Τεμ.)

ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΕΡΓΑΣΙΑ

α) Πλήρες Φ/Β σύστημα ισχύος 10 kWp

(N861.92.110) Τεμ.

$$1.000 \times 10,800.00 = 10,800.00$$

ΑΘΡΟΙΣΜΑ: 10,800.00

ΤΙΜΗ ΕΝΟΣ Τεμ. ΕΥΡΩ : 10,800.00

ΑΡΘΡΟ 26

(N8973.12.2.1) ΚΩΔ. Α.Τ. ΑΝΑΘ. : ΗΛΜ 59

Φωτιστικό σώμα οροφής ή ψευδοροφής, με λαμπτήρες LED ισχύος κατά μέγιστο 33W

Φωτιστικό σώμα LED 33W, στεγασμένων χώρων, οροφής, ψευδοροφής ή αναρτημένο, αποτελούμενο από ενισχυμένη βάση από ατσάλι βαμμένο ηλεκτροστατικά.

Τεχνικά χαρακτηριστικά:

- Φωτεινή απόδοση τουλάχιστον 120 lm/W
- LED chip υψηλής απόδοσης τελευταίας γενιάς.
- Καθαρό φως χωρίς IR/UV ακτινοβολία με απόχρωση neutral ή warm.
- Φωτεινή ροή τουλάχιστον 4.700 lm.
- Διάρκεια ζωής τουλάχιστον 50.000 ώρες με απόδοση 80% της αρχικής φωτεινής ροής. Θα δίδεται εγγύηση καλής λειτουργίας τουλάχιστον 5 ετών.
- Συνδεσμολογία για λειτουργία σε 230V-50/60Hz με dimmer ή 1-10VDC driver.



- Εκκινητής ηλεκτρονικός με συντελεστή ισχύος >0.9 και δείκτη ενεργειακής απόδοσης τουλάχιστον A3.

- Θα φέρει σήμανση CE και θα συμμορφώνεται με την οδηγία RoHS και ENEC (κατ' ελάχιστον το led chipset). Θα διατίθενται φωτοτεχνικά δεδομένα και ο κατασκευαστής θα είναι πιστοποιημένος κατά ISO9001 και 14001.

Ήτοι φωτιστικό πλήρες με εργασία πλήρους εγκατάστασης. Περιλαμβάνεται και το πιθανόν απαιτούμενο καλώδιο σύνδεσης του φωτιστικού στη νέα θέση (1 τεμ.)

ΥΛΙΚΑ:

α) Φωτιστικό σώμα οροφής ή ψευδοροφής, με λαμπτήρες led ισχύος 33W (N871.12.2.1) τεμ.

$$1.000 \times 55.00 = 55.00$$

β) Μικροϋλικά, 0.02 του (α)

$$0.020 \times 55.00 = 1.10$$

ΕΡΓΑΣΙΑ:

α) Τεχνίτης (003) Η 0.6000 x 19.87 = 11.92
β) Βοηθός (002) Η 0.6000 x 16.84 = 10.10

ΑΘΡΟΙΣΜΑ: 78.12

ΤΙΜΗ ΕΝΟΣ τεμ. ΕΥΡΩ : 78.12

ΑΡΘΡΟ 27

(N8975.181.1) ΚΩΔ. Α.Τ. ΑΝΑΘ. : ΗΛΜ 59

Αποξήλωση υπάρχοντος φωτιστικού σώματος, δηλαδή διακοπή της ηλεκτρικής παροχής, αποσύνδεση του φωτιστικού σώματος από τα τροφοδοτικά καλώδια και αποξήλωση του φωτιστικού και των λαμπτήρων. Η όλη εργασία θα εκτελεστεί με κάθε επιμέλεια, χωρίς να προκληθούν ζημιές στις εγκαταστάσεις του κτιρίου (οικοδομικές, κλπ) οι οποίες εάν συμβούν, θα αποκαθίστανται αδαπάνως. Στην τιμή μονάδας περιλαμβάνεται και η μεταφορά των προϊόντων αποξήλωσης σε οποιαδήποτε οριζόντια και κατακόρυφη απόσταση, η φόρτωση πάνω σε αυτοκίνητο και η απομάκρυνση σε χώρο νόμιμα λειτουργούσας μονάδας ανακύκλωσης (1 τεμ.)



ΕΡΓΑΣΙΑ:

α) Τεχνίτης (003) Η 0.2000 x 19.87 = 3.97
β) Βοηθός (002) Η 0.2000 x 16.84 = 3.37

ΑΘΡΟΙΣΜΑ: 7.34

ΤΙΜΗ ΕΝΟΣ τεμ. ΕΥΡΩ : 7.34

ΣΥΝΤΑΧΘΗΚΕ

ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ
Ο Προϊστάμενος Διεύθυνσης

Αλέξανδρος Κωστούρος
Πολιτικός Μηχανικός ΕΜΠ



ΔΗΜΟΣ ΝΕΑΣ ΣΜΥΡΝΗΣ

ΕΠΕΜΒΑΣΕΙΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗΣ ΣΧΟΛΙΚΩΝ ΚΤΙΡΙΩΝ

ΔΗΜΟΥ ΝΕΑΣ ΣΜΥΡΝΗΣ

Αρ. Μελ.: 58/2020

ΤΕΛΟΣ ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗΣ

Α/Α	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	ΜΟΝ. ΜΕΤΡ	ΠΟΣΟ Τ.	ΒΑΡΟΣ ΜΟΝΑΔ ΑΣ	ΣΥΝΟ ΛΙΚΟ ΒΑΡΟ Σ (tn)	ΕΥΡΩ/ tn	ΕΙΣΦΟΡ Α Α.Ε.Κ.Κ.
1	Αποξήλωση ξύλινων ή σιδηρών κουφωμάτων.	M2	1225	32	39,20	0,40	15,68
2	Αποξήλωση υπάρχοντος φωτιστικού σώματος.	τεμ.	797	2	1,59	0,40	0,64
3	Αποξήλωση μαρμαρίνων ποδιών παραθύρων και κατωφλιών.	M2	80	50	4,00	5,00	20,00
4	Αποξήλωση υφισταμένου λέβητα.	τεμ.	8	600	4,80	0,40	1,92
5	Αποξήλωση αυτόνομης συσκευής αντλίας θερμότητας διασπόμενου τύπου (split-unit)	τεμ.	14	30	0,42	0,40	0,17
6	Καθαιρέσεις μονώσεων δώματος	M2	3470	75	260,25	12,89	3.354,62
ΣΥΝΟΛΟ							3.393,03

ΣΥΝΤΑΧΘΗΚΕ

ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ

Ο Προϊστάμενος Διεύθυνσης

Αλέξανδρος Κωστούρος

Πολιτικός Μηχανικός ΕΜΠ



ΑΑ ΕΛ: 14903 - 1.0





ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΑΤΤΙΚΗΣ
ΔΗΜΟΣ ΝΕΑΣ ΣΜΥΡΝΗΣ
Δ/ΝΣΗ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ

ΕΡΓΟ:

**“ΕΠΕΜΒΑΣΕΙΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗΣ ΣΧΟΛΙΚΩΝ
ΚΤΙΡΙΩΝ ΔΗΜΟΥ ΝΕΑΣ ΣΜΥΡΝΗΣ”**

Αρ. Μελ.: 58/2020

ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΕΡΓΟΥ: 1.265.000,00 € (ΜΕ Φ.Π.Α. 24%)

ΓΕΝΙΚΗ ΣΥΓΓΡΑΦΗ ΥΠΟΧΡΕΩΣΕΩΝ

(Γ.Σ.Υ.)



ΑΑ ΕΛ: 14903 - 1.0





ΟΚΤΩΒΡΙΟΣ 2020

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Άρθρο 1ο	Αντικείμενο	2
Άρθρο 2ο	Διατάξεις που ισχύουν.....	2
Άρθρο 3ο	Σειρά με την οποία ισχύουν τα τεύχη της δημοπρατήσεως και τα λοιπά στοιχεία της μελέτης	3
Άρθρο 4ο	Μελέτη των συνθηκών κατασκευής του έργου.	4
Άρθρο 5ο	Περιεχόμενο των τιμών μονάδος του Τιμολογίου και δαπάνες που βαρύνουν τον ανάδοχο	5
Άρθρο 6ο	Υπερβάσεις ποσοτήτων κλπ. σε αναλυτικούς προϋπολογισμούς	6
Άρθρο 7ο	Έλεγχος – Προσαρμογή - Συμπλήρωση μελετών του έργου	6
Άρθρο 8ο	Προέλευση-Έλεγχος-Έγκριση υλικών και ετοιμών ή ημικατεργασμένων προϊόντων	7
Άρθρο 9ο	Εργαστηριακός Έλεγχος Υλικών	8
Άρθρο 10ο	Τιμές μονάδος νέων εργασιών	8
Άρθρο 11ο	Προκαταβολές	9
Άρθρο 12ο	Ασφάλιση Προσωπικού.....	9
Άρθρο 13ο	Τήρηση Νόμων, Αστυνομικών και λοιπών διατάξεων	9
Άρθρο 14ο	Ευθύνη Αναδόχου	10
Άρθρο 15ο	Σήμανση κατά το στάδιο εκτελέσεως των εργασιών.....	10
Άρθρο 16ο	Εγκαταστάσεις Επιχειρήσεων και Οργανισμών Κοινής Ωφέλειας	10
Άρθρο 17ο	Σχέδια από την εκτέλεση (As Built)- Οδηγίες λειτουργίας και συντήρησης.....	11
Άρθρο 18ο	Υλικά έργου -Προσωρινές Εγκαταστάσεις του αναδόχου - Προστατευτικές κατασκευές.....	12
Άρθρο 19ο	Καθαρισμός εργοταξίων, κατασκευών και εγκαταστάσεων	12
Άρθρο 20ο	Πρόγραμμα κατασκευής έργων	13
Άρθρο 21ο	Επίβλεψη κατασκευής του έργου	13
Άρθρο 22ο	Επιμετρήσεις Εργασιών	14
Άρθρο 23ο	Δοκιμές Εγκαταστάσεων	14
Άρθρο 24ο	Χρήση έργου πριν από την αποπεράτωση	14
Άρθρο 25ο	Υποχρέωση συντήρησης του έργου από τον ανάδοχο	14
Άρθρο 26ο	Παροχή ηλεκτρικής ισχύος και ύδατος	14
Άρθρο 27ο	Μέτρα υγιεινής - Πρώτες Βοήθειες	15
Άρθρο 28ο	Εκρηκτικές Ύλες.....	15
Άρθρο 29ο	Καιρικές Συνθήκες.....	15



Άρθρο 30ο	Γενικές Υποχρεώσεις του Αναδόχου	15
Άρθρο 31ο	Γενικά Έξοδα - Εργολαβικό Όφελος - Κρατήσεις	15
Άρθρο 32ο	Περί Φ.Π.Α	16
Άρθρο 33ο	Τόπος Διαμονής αναδόχου	16
Άρθρο 34ο	Τροποποίηση όρων της ΓΣΥ	16

ΓΕΝΙΚΗ ΣΥΓΓΡΑΦΗ ΥΠΟΧΡΕΩΣΕΩΝ

Άρθρο 1ο Αντικείμενο

Το παρόν τεύχος της Γενικής Συγγραφής Υποχρεώσεων (Γ.Σ.Υ.) αφορά τους γενικούς συμβατικούς όρους με βάση τους οποίους, σε συνδυασμό με τους όρους που περιέχονται στα λοιπά τεύχη δημοπρατήσεως και τα στοιχεία της μελέτης, θα εκτελεστούν από τον ανάδοχο που θα αναδειχτεί, τα Έργα κάθε φύσεως που δημοπρατούνται για λογαριασμό του Δήμου Νέας Σμύρνης.

Άρθρο 2ο Διατάξεις που ισχύουν

- 2.1) Για τη δημοπράτηση του έργου, την εκτέλεση της σύμβασης και την κατασκευή του, εφαρμόζονται οι διατάξεις των παρακάτω νομοθετημάτων:
- του ν. 4412/2016 «Δημόσιες Συμβάσεις Έργων, Προμηθειών και Υπηρεσιών (προσαρμογή στις Οδηγίες 201/24/Ε και 2014/25/ΕΕ)» (Α' 147),
 - των παραγράφων 4 και 5 του άρθρου 20, των άρθρων 80-110, της παραγράφου 1α του άρθρου 176 ν. 3669/2008 (Α' 116) «Κύρωση της Κωδικοποίησης της νομοθεσίας κατασκευής δημοσίων έργων» (ΚΔΕ),
 - 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», και του ν. 3614/2007 (Α' 267) «Διαχείριση, έλεγχος και εφαρμογή αναπτυξιακών παρεμβάσεων για την προγραμματική περίοδο 2007 -2013»,
 - του ν. 4278/2014 (Α' 157) και ειδικότερα το άρθρο 59 «Άρση περιορισμών συμμετοχής εργοληπτικών επιχειρήσεων σε δημόσια έργα»,
 - του ν. 4270/2014 (Α' 143) «Αρχές δημοσιονομικής διαχείρισης και εποπτείας (ενσωμάτωση της Οδηγίας 2011/85/ΕΕ) – δημόσιο λογιστικό και άλλες διατάξεις», όπως ισχύει
 - του ν. 4250/2014 «Διοικητικές Απλουστεύσεις - Καταργήσεις, Συγχωνεύσεις Νομικών Προσώπων και Υπηρεσιών του Δημοσίου Τομέα-Τροποποίηση Διατάξεων του π.δ. 318/1992



- (Α' 161) και λοιπές ρυθμίσεις» (Α' 74) και ειδικότερα το άρθρο 1 αυτού,- του ν. 4129/2013 (Α' 52) «Κύρωση του Κώδικα Νόμων για το Ελεγκτικό Συνέδριο»,
- του ν. 4129/2013 (Α' 52) «Κύρωση του Κώδικα Νόμων για το Ελεγκτικό Συνέδριο», (εφόσον απαιτείται)
 - του άρθρου 26 του ν.4024/2011 (Α 226) «Συγκρότηση συλλογικών οργάνων της διοίκησης και ορισμός των μελών τους με κλήρωση»,
 - του ν. 4013/2011 (Α' 204) «Σύσταση ενιαίας Ανεξάρτητης Αρχής Δημοσίων Συμβάσεων και Κεντρικού Ηλεκτρονικού Μητρώου Δημοσίων Συμβάσεων...» ,
 - του ν. 3861/2010 (Α' 112) «Ενίσχυση της διαφάνειας με την υποχρεωτική ανάρτηση νόμων και πράξεων των κυβερνητικών, διοικητικών και αυτοδιοικητικών οργάνων στο διαδίκτυο "Πρόγραμμα Διαύγεια" και άλλες διατάξεις»,
 - του ν. 3548/2007 (Α' 68) «Καταχώριση δημοσιεύσεων των φορέων του Δημοσίου στο νομαρχιακό και τοπικό Τύπο και άλλες διατάξεις»,
 - του ν. 3469/2006 (Α' 131) "Εθνικό Τυπογραφείο, Εφημερίς της Κυβερνήσεως και λοιπές διατάξεις",
 - του ν. 2690/1999 (Α' 45) "Κύρωση του Κώδικα Διοικητικής Διαδικασίας και άλλες διατάξεις" όπως ισχύει ,
 - του π.δ 28/2015 (Α' 34) "Κωδικοποίηση διατάξεων για την πρόσβαση σε δημόσια έγγραφα και στοιχεία",
 - της με αρ. Π1 2380/2012 Κοινής Υπουργικής Απόφασης (Β' 3400) «Ρύθμιση των ειδικότερων θεμάτων λειτουργίας και διαχείρισης του Κεντρικού Ηλεκτρονικού Μητρώου Δημοσίων Συμβάσεων του Υπουργείου Ανάπτυξης, Ανταγωνιστικότητας, Υποδομών, Μεταφορών και Δικτύων »,
 - του π.δ 80/2016 "Ανάληψη υποχρεώσεων από τους διατάκτες" (Α' 145).
- 2.2) Ο ν. 3310/2005 "Μέτρα για τη διασφάλιση της διαφάνειας και την αποτροπή καταστρατηγήσεων κατά τη διαδικασία σύναψης δημοσίων συμβάσεων" (Α' 30), όπως τροποποιήθηκε με το ν. 3414/2005 (Α' 279), για τη διασταύρωση των στοιχείων του αναδόχου με τα στοιχεία του Ε.Σ.Ρ., το π.δ. 82/1996 (Α 66) «Ονομαστικοποίηση των μετοχών Ελληνικών Ανωνύμων Εταιρειών που μετέχουν στις διαδικασίες ανάληψης έργων ή προμηθειών του Δημοσίου ή των νομικών προσώπων του ευρύτερου δημόσιου τομέα», η κοινή απόφαση των Υπουργών Ανάπτυξης και Επικρατείας υπ' αριθμ. 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 η απόφαση του Υφυπουργού Οικονομίας και Οικονομικών υπ' αριθμ.1108437/2565/ΔΟΣ/2005 (Β' 1590) "Καθορισμός χωρών στις οποίες λειτουργούν εξωχώριες εταιρίες".
- 2.3) Οι διατάξεις του ν. 2859/2000 (Α' 248) «Κύρωση Κώδικα Φόρου Προστιθέμενης Αξίας».
- 2.4) Οι σε εκτέλεση των ανωτέρω διατάξεων εκδοθείσες κανονιστικές πράξεις, καθώς και λοιπές διατάξεις που αναφέρονται ρητά ή απορρέουν από τα οριζόμενα στα συμβατικά τεύχη της παρούσας καθώς και το σύνολο των διατάξεων του ασφαλιστικού, εργατικού, περιβαλλοντικού και φορολογικού δικαίου και γενικότερα κάθε διάταξη (Νόμος, Π.Δ., Υ.Α.) και ερμηνευτική εγκύκλιος που διέπει την ανάθεση και εκτέλεση του έργου της παρούσας σύμβασης, έστω και αν δεν αναφέρονται ρητά.

Άρθρο 3ο Σειρά με την οποία ισχύουν τα τεύχη της δημοπρατήσεως και τα λοιπά στοιχεία της μελέτης

Τα τεύχη της δημοπρασίας αλληλοσυμπληρώνονται, σε περίπτωση δε ασυμφωνίας μεταξύ των όρων που περιέχονται σ' αυτά, η σειρά με την οποία ισχύουν τα παραπάνω τεύχη, καθορίζεται πάγια, όπως παρακάτω, εκτός εάν σε ειδικές περιπτώσεις, ορίζεται διαφορετικά στη διακήρυξη της Δημοπρασίας ή την ΕΣΥ.

1. Το συμφωνητικό (σύμβαση)
2. Η Διακήρυξη της Δημοπρασίας
3. Η Οικονομική Προσφορά
4. Το Τιμολόγιο Μελέτης



5. Η Ειδική Συγγραφή Υποχρεώσεων (ΕΣΥ)
6. Η Γενική Συγγραφή Υποχρεώσεων (ΓΣΥ)
7. Η Τεχνική Περιγραφή του Έργου
8. Οι Τεχνικές Προδιαγραφές και τα παραρτήματά τους,
9. Η Τεχνική Συγγραφή Υποχρεώσεων (Τ.Σ.Υ.)
10. Ο Προϋπολογισμός Μελέτης
11. Οι εγκεκριμένες μελέτες, που θα χορηγηθούν στον ανάδοχο από την υπηρεσία και οι εγκεκριμένες τεχνικές μελέτες, που θα συνταχθούν από τον Ανάδοχο, αν προβλέπεται η περίπτωση αυτή από τα συμβατικά τεύχη, ή προκύπτει κατά τις ισχύουσες διατάξεις περί τροποποίησης των μελετών του έργου.
12. Το Χρονοδιάγραμμα / Πρόγραμμα Κατασκευής του έργου που θα εγκριθεί τελικά από την Υπηρεσία.

Επίσης συμβατική ισχύ έχουν, επόμενες των αναφερόμενων στην προηγούμενη παράγραφο, επειδή είναι δημοσιευμένα κείμενα :

- (α) Τα εγκεκριμένα ενιαία Τιμολόγια του άρθρου 8 του Ν.3263/2004.
- (β) Οι Ευρωκώδικες.
- (γ) Οι Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ) του ΥΠΟΜΕΔΙ
- (δ) Οι προδιαγραφές ΕΛ.Ο.Τ. και Ι.Σ.Ο.
- (ε) Οι διατάξεις του Κανονισμού (ΕΕ) 305/2011 Περί Εμπορίας Δομικών Προϊόντων και τα Εναρμονισμένα Ευρωπαϊκά Πρότυπα της ΕΕ.

Άρθρο 4ο Μελέτη των συνθηκών κατασκευής του έργου.

1. Η συμμετοχή στη δημοπρασία με υποβολή προσφοράς, αποτελεί αμάχητο τεκμήριο, ότι οι διαγωνιζόμενοι έχουν επισκεφτεί και ελέγξει πλήρως τη φύση και την τοποθέτηση του έργου και έχουν πλήρη γνώση των γενικών και ειδικών τοπικών συνθηκών της κατασκευής του, κυρίως σε ότι αφορά:
 - α. Τις κάθε φύσεως πηγές υλικών, θέσεις προσωρινής ή οριστικής αποθέσεως προϊόντων εκσκαφής, τις μεταφορές, διάθεση, διαχείριση και αποθήκευση υλικών.
 - β. Τη δυνατότητα εξασφάλισης επιστημονικού και εργατοτεχνικού προσωπικού γενικά, (καταλλήλων προσόντων σύμφωνα με τις απαιτήσεις των συμβατικών τευχών του έργου και της νομοθεσίας), νερού, ηλεκτρικού ρεύματος και οδών προσπελάσεως.
 - γ. Τις μετεωρολογικές συνθήκες που επικρατούν συνήθως, τις διάφορες διακυμάνσεις της στάθμης των υπόγειων υδάτων, των υδάτων των ποταμών, χειμάρρων, παλίρροιας ή παρόμοιες φυσικές συνθήκες στον τόπο των έργων.
 - δ. Τη διαμόρφωση και κατάσταση του εδάφους, το είδος, την ποιότητα και ποσότητα των κατάλληλων και εκμεταλλεύσιμων υλικών που βρίσκονται στην περιοχή, το είδος και τα μέσα (μηχανήματα, υλικά, υπηρεσίες) που θα χρειαστούν πριν από την έναρξη και κατά την εκτέλεση των εργασιών.
 - ε. Τη δυνατότητα έγκαιρης προμήθειας από την Ελλάδα ή το εξωτερικό των μηχανημάτων και υλικών που τυχόν απαιτούνται.
 - στ. Οποιαδήποτε άλλα θέματα που κατά οποιονδήποτε τρόπο μπορούν να επηρεάσουν τις εργασίες, την πρόοδο ή το κόστος τους, σε συνδυασμό με τους όρους της σύμβασης.
2. Παράλειψη του διαγωνιζόμενου να επισκεφτεί τον τόπο του έργου και κατατοπιστεί σε όλα τα παραπάνω σχετικά με την εκτέλεση του έργου στο οποίο αναφέρεται αυτή η σύμβαση, με κανένα τρόπο δεν μπορεί να παρουσιαστεί σαν δικαιολογία για οποιαδήποτε παρερμηνεία των όρων και απαιτήσεων που περιλαμβάνονται σ' αυτή, ούτε τον απαλλάσσει από την ευθύνη για πλήρη συμμόρφωσή του στις συμβατικές του υποχρεώσεις.
3. Επίσης, ο ανάδοχος αποδέχεται ότι έχει μελετήσει, με σκοπό τη συμμόρφωσή του, τα εγκεκριμένα διαγράμματα και σχέδια της μελέτης, όπως και τα λοιπά συμβατικά στοιχεία της εργολαβίας που περιλαμβάνονται στο φάκελο της δημοπρασίας και αποτελούν μαζί με τη διακήρυξη τη βάση της προσφοράς του, καθώς και ότι αποδέχεται και αναλαμβάνει χωρίς επιφύλαξη, να εκτελέσει όλες τις υποχρεώσεις του, που απορρέουν από τις παραπάνω συνθήκες και όρους.



4. Τα στοιχεία που σχετίζονται με τη φύση, τη θέση του έργου και εξαρτώνται από τις συνθήκες του εδάφους, όπως π.χ. χαρακτηρισμός εδάφους, ύπαρξη υπόγειων υδάτων, κλπ. είναι ενδεικτικά στη μελέτη και ο διαγωνιζόμενος είναι υποχρεωμένος να σταθμίσει τη προσφορά του σύμφωνα με αυτά που αυτός θεωρεί πραγματικά δεδομένα.
5. Στην περίπτωση που ο διαγωνιζόμενος βρει ασυμφωνίες ή παραλείψεις στα Σχέδια ή προδιαγραφές ή στα λοιπά στοιχεία της Συμβάσεως ή εάν αμφιβάλλει για την έννοιά τους, πρέπει να ειδοποιήσει αμέσως την αρμόδια Υπηρεσία, για να λάβει διευκρινίσεις, πριν υποβάλλει την προσφορά του. Για να ληφθεί υπόψη τέτοια αίτηση για παροχή διευκρίνισης, πρέπει αυτή να υποβληθεί εγγράφως στην αρμόδια Υπηρεσία επτά (7) ημέρες τουλάχιστον πριν από την ημέρα που έχει καθοριστεί για τη διενέργεια του διαγωνισμού. Οι διευκρινίσεις αυτές γνωστοποιούνται σε κάθε διαγωνιζόμενο που θα απευθυνθεί εγγράφως στην Υπηρεσία, τέσσερις (4) τουλάχιστον ημέρες πριν από την ημέρα που έχει καθοριστεί για τη διενέργεια του διαγωνισμού.

Άρθρο 5ο Περιεχόμενο των τιμών μονάδος του Τιμολογίου και δαπάνες που βαρύνουν τον ανάδοχο

Οι διαγωνιζόμενοι κατά τη σύνταξη των προσφορών τους, πρέπει να έχουν υπόψη τους, ότι στις συμβατικές τιμές μονάδος και στο χρηματικό ποσό που καθορίζεται με βάση το συνολικό άθροισμα των δαπανών και το εργολαβικό ποσοστό για γενικά ή και σε επισφαλή έξοδα, εργαλεία, εγκαταστάσεις, κλπ. για κάθε είδους βάρη και υποχρεώσεις του αναδόχου, περιλαμβάνονται εκτός από αυτά που περιγράφονται στο άρθρο 138 του Ν. 4412/2016 (ΒΙΒΛΙΟ Ι) και τα παρακάτω :

- α. Η προμήθεια όλων των υλικών και μικροϋλικών γενικά που χρειάζονται για την εκτέλεση του έργου, ελεύθερων στον τόπο των έργων, η μεταφορά τους μέχρι τον τόπο που θα χρησιμοποιηθούν, η κατεργασία και η τοποθέτηση υλικών και μικροϋλικών. Γενικά, η αξία κάθε υλικού και η δαπάνη κάθε εργασίας για την πλήρη και σύμφωνα με τους όρους των στοιχείων της εργολαβίας, κατά τους κανόνες της τέχνης και τις γενικές αρχές αντοχής, λειτουργικότητας και αισθητικής, άρτια και επιμελημένη αποπεράτωση της εργασίας και η αξία κάθε έμμεσης εργασίας και σχετικής δαπάνης, έστω και αν δεν αναφέρεται ρητά στη διατύπωση κάθε μιας εργασίας, αλλά είναι αναγκαία για την άρτια αποπεράτωση του έργου σύμφωνα με τα παραπάνω, εκτός αν άλλως ορίζεται στα συμβατικά τεύχη.
- β. Τα μεταφορικά των εργατοτεχνιτών και του κάθε είδους προσωπικού του, όπως και οι σχετικές δαπάνες διαμονής, ιατρικής και φαρμακευτικής περίθαλψης.
- γ. Οι αποζημιώσεις λόγω εργατικών ατυχημάτων.
- δ. Οι δαπάνες γραφείου του αναδόχου, υπαλλήλων του για διεύθυνση και επιστάσια των έργων.
- ε. Οι εισφορές προς το Ι.Κ.Α. και τους λοιπούς ασφαλιστικούς οργανισμούς, τα δώρα για τις εορτές του Πάσχα, των Χριστουγέννων κι αδείας και γενικά οι έκτακτες παροχές και αυξήσεις μισθών και ημερομισθίων του εργατοτεχνικού, επιστημονικού και λοιπού προσωπικού, όπως αυτά καθορίζονται κάθε φορά κατά την εργατική νομοθεσία.
- στ. Η δαπάνη για προμήθεια και μεταφορά του ύδατος από οποιαδήποτε απόσταση, όπως και η δαπάνη για την εξασφάλιση του ηλεκτρικού ρεύματος που απαιτείται για την εργολαβία.
- ζ. Τα ικρίωματα γενικά.
- η. Έξοδα και φθορές εγκαταστάσεων, μηχανημάτων και εργαλείων γενικά, φθορές και αποσβέσεις των εργαλείων, οργάνων και μηχανημάτων.
- θ. Η διάνοιξη δρόμων, όπου χρειάζεται, για την προσπέλαση όλων των σημείων του έργου.
- ι. Οι δαπάνες για μεταφορές και γενικά μεταφορές μηχανημάτων, εργαλείων ή υλικών από το εξωτερικό, οι οποίες μεταφορές πρέπει κατά προτίμηση να γίνονται με πλοία που έχουν Ελληνική σημαία, όπως και οι κάθε φύσεως δασμοί και τα έξοδα τελωνειακών διατυπώσεων, όπου απαιτούνται.
 - ια. Οι τόκοι και οι αποσβέσεις, γενικά, κεφαλαίων κινήσεως και εγγυοδοσιών.
 - ιβ. Οι ασφάλειες υλικών, μηχανημάτων και εγκαταστάσεων όταν απαιτούνται από την Ειδική Συγγραφή Υποχρεώσεων (ΕΣΥ).
 - ιγ. Οι ασφάλειες για ολόκληρη την αξία του έργου που καθορίζεται με τη σύμβαση, για κινδύνους άμεσης απώλειας ή βλάβης που προέρχεται από οποιαδήποτε αιτία, με εξαίρεση τους κινδύνους πολέμου, ανώτερη βία, κλπ., στις οποίες αναφέρεται το άρθρο 157 του Ν.4412/2016, όποτε απαιτούνται από την ΕΣΥ.



- ιδ. Τα τέλη χαρτοσήμου συμβολαίων, αποδείξεων, πιστοποιήσεων, πληρωμών, καθώς και των ειδών που εισάγονται από το εξωτερικό και των υλικών κάθε φύσεως, που προορίζονται για κατασκευή (ενσωμάτωση ή εγκατάσταση) του υπόψη έργου, όλα τα παραπάνω όπως κάθε φορά ορίζονται από το Κράτος.
- ιε. Έξοδα δημοσιεύσεων γενικώς που έχουν σχέση με τη διεξαγωγή του διαγωνισμού του έργου.
- ιστ. Τα κάθε φύσεως έξοδα για την εφαρμογή των κανονισμών ασφαλείας που ισχύουν.
- ιζ. Εκπόνηση των λεπτομερών κατασκευαστικών σχεδίων και των σχετικών υπολογισμών, με βάση τη μελέτη που χορηγείται από την Υπηρεσία, όπως και η λήψη πλήρων τοπογραφικών στοιχείων, όταν αυτά δεν περιλαμβάνονται στην παραπάνω μελέτη.
- ιη. Σύνταξη όλων των επιμετρικών και λοιπών στοιχείων και λογαριασμών της εργολαβίας.
- ιθ. Οι δαπάνες σύνταξης των σχεδίων "εξ εκτελέσεως" (As Built) και των οδηγιών λειτουργίας και συντήρησης, μεταφρασμένων στην Ελληνική γλώσσα.
- κ. Εργαστηριακές εξετάσεις για την έρευνα της αντοχής του εδάφους, για δοκιμασίες των υλικών και για έλεγχο των κατασκευών, είτε σε εργαστήριο που θα ιδρυθεί με δαπάνες του αναδόχου, είτε σε άλλα αναγνωρισμένα εργαστήρια που εγκρίνονται από την Υπηρεσία, είτε και στον τόπο των έργων με τη χρήση καταλλήλου εξοπλισμού.
- κα. Δοκιμασίες, μετρήσεις-πιστοποιήσεις: υλικού, εξοπλισμού τμήματος ή και ολόκληρης εγκατάστασης στον τόπο του έργου με τη χρήση καταλλήλου πιστοποιημένου και διακριβωμένου εξοπλισμού σύμφωνα με τα ισχύοντα πρότυπα, κανονισμούς και τις υποδείξεις της επίβλεψης. Κάθε άλλη μέτρηση, έλεγχο, δοκιμασία ή/και πιστοποίηση που προβλέπεται από την Ειδική Συγγραφή Υποχρεώσεων ή τα λοιπά συμβατικά τεύχη.
- κβ. Στέγαση των Γραφείων Επιβλέψεως της Υπηρεσίας στα εργοτάξια και εγκαταστάσεις αυτών.
- κγ. Οι δαπάνες συντήρησης του έργου μέχρι την οριστική παραλαβή.
- κδ. Η εκπλήρωση των φορολογικών υποχρεώσεων, όπως αυτές ορίζονται κάθε φορά νομοθετικά.

Άρθρο 6ο Υπερβάσεις ποσοτήτων κλπ. σε αναλυτικούς προϋπολογισμούς

Σε περίπτωση που ο συμβατικός προϋπολογισμός του έργου που δημοπρατείται με συμπλήρωση τιμολογίου, δίνεται αναλυτικός, χωριστά για διάφορα κτίρια ή διάφορες θέσεις, χωρίς να υπάρχει και ενιαίος συγκεντρωτικός, αυτονόητο είναι ότι οι τιμές του συμβατικού ενιαίου τιμολογίου ισχύουν για ολόκληρο το έργο, έστω και αν σε κάποιο χωριστό προϋπολογισμό δεν υπάρχει αντίστοιχη ποσότητα. Ακόμα η αναθεώρηση ή οι υπερβάσεις ποσοτήτων εξετάζονται πάντοτε αθροιστικά και στο σύνολο του έργου.

Άρθρο 7ο Έλεγχος – Προσαρμογή - Συμπλήρωση μελετών του έργου

1. Ο ανάδοχος έχει υποχρέωση να προβεί στον έλεγχο της σχετικής μελέτης του έργου και να υποδείξει εγκαίρως και εγγράφως τυχόν ατέλειες ή σφάλματά της ως και των κατασκευαστικών σχεδίων, τα οποία επιδρούν δυσμενώς στην καλή κατασκευή, λειτουργία ή/και ευστάθεια του έργου καθώς και να προτείνει τις απαραίτητες διορθώσεις και συμπληρώσεις παραμένοντας αποκλειστικά υπεύθυνος για την καλή κατασκευή, λειτουργία ή/και ευστάθεια των έργων που κατασκευάζονται από αυτόν.
2. Ο ανάδοχος έχει την υποχρέωση, με βάση τις μελέτες που θα του χορηγηθούν, τις έγγραφες οδηγίες της Υπηρεσίας και τις εγκεκριμένες από το Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε. προδιαγραφές εκπονήσεως μελετών να προβεί στην εφαρμογή των μελετών στο έδαφος, στις αναπασσαλώσεις και χωροσταθμίσεις των αξόνων των έργων, στον έλεγχο και λήψη των συμπληρωματικών στοιχείων που απαιτούνται για συμπλήρωση και προσαρμογή των στοιχείων της μελέτης που έχουν εγκριθεί, όπως επίσης και στη σήμανση της ζώνης καταλήψεως των έργων.
3. Ο καθορισμός από τα σχέδια, την Τεχνική Περιγραφή, τις Τεχνικές Προδιαγραφές και τη Συγγραφή Υποχρεώσεων των οιονδήποτε στοιχείων και οδηγιών για την εκτέλεση των εργασιών, σύμφωνα με τις προβλεπόμενες επί μέρους διατάξεις και τον τρόπο εκτέλεσης των κατασκευών, δεν απαλλάσσει τον ανάδοχο από την υποχρέωση να λάβει όλα τα μέτρα για την άρτια εκτέλεση και εμφάνιση των διαφόρων ειδών κατασκευής που συνθέτουν κάθε επιφάνεια ή χώρο ή εξοπλισμό ή εγκατάσταση ή λειτουργία του έργου.
4. Για την εφαρμογή των παραπάνω όρων διευκρινίζεται ότι, έστω και αν κάτι δεν ορίζεται από τα σχέδια λεπτομερειών ή από άλλα στοιχεία της εργολαβίας, ή από τις οδηγίες - διαταγές της



Υπηρεσίας, κάθε απλό ή σύνθετο τμήμα του έργου (π.χ., τοίχος, διαχώρισμα, κατώφλι, επίχρισμα, κιγκλίδωμα, εξάρτημα, εξοπλισμός, καλωδίωση, τμήμα εγκατάστασης κλπ.) πρέπει να είναι άρτιο σε ότι αφορά την άμεση σύνδεσή του με τα λοιπά (εσωτερικά ή γειτονικά) τμήματα του έργου.

5. Ειδικά για την εγκατάσταση των πάσης φύσεως μηχανημάτων και ηλεκτρομηχανολογικού, τηλεπικοινωνιακού ή ηλεκτρονικού εξοπλισμού, ο ανάδοχος υποχρεούται να συντάξει κατασκευαστικά σχέδια και μελέτες συνδέσεως αυτών, επειδή οι μελέτες αυτές εξαρτώνται από τον τύπο του μηχανήματος που θα εκλέξει ο ανάδοχος (μέσα στα όρια φυσικά που καθορίζονται από τη σύμβαση) και επομένως δεν είναι δυνατή η σχεδίασή των από την Υπηρεσία.
6. Όσα αναφέρονται στις παραπάνω παραγράφους του άρθρου αυτού, θα εκτελούνται με μέριμνα του αναδόχου, χωρίς ιδιαίτερη αποζημίωση.

Άρθρο 8ο Προέλευση-Έλεγχος-Έγκριση υλικών και ετοιμών ή ημικατεργασμένων προϊόντων

1. Ο ανάδοχος πρέπει να χρησιμοποιήσει υποχρεωτικά τα υλικά που προδιαγράφονται για την κατασκευή του έργου και τα έτοιμα ή ημικατεργασμένα προϊόντα κατά προτίμηση α) από την εγχώρια βιομηχανία β) από τις χώρες της Ε.Ε., γ) από άλλες χώρες, εφόσον τηρούνται αυστηρά οι Τεχνικές Προδιαγραφές της Μελέτης, οι διατάξεις του Κανονισμού (ΕΕ) 305/2011 Περί Εμπορίας Δομικών Προϊόντων και ο εξοπλισμός/υλικά/προϊόντα διαθέτουν τα κατάλληλα Πιστοποιητικά, σήμανση «CE» καθώς και Πιστοποίηση ότι είναι σύμφωνα με τα Εναρμονισμένα Ευρωπαϊκά Πρότυπα της ΕΕ.
2. Για ειδικά υλικά, συσκευές και μηχανήματα, για τα οποία δεν προβλέπεται, από τα συμβατικά τεύχη, έλεγχος στο στάδιο του διαγωνισμού, ο εργολάβος έχει υποχρέωση να υποβάλλει PROSPECTUS του εργοστασίου κατασκευής με τεχνικές πληροφορίες, από τις οποίες να αποδεικνύεται το σύμφωνο με τις προδιαγραφές και απαιτήσεις της Υπηρεσίας. Η παραγγελία των υλικών θα γίνει μετά από σχετική έγκριση των παραπάνω στοιχείων που θα έχουν υποβληθεί. Αυτή η κατ' αρχήν έγκριση, δεν απαλλάσσει τον ανάδοχο από την ευθύνη του για την εξασφάλιση, σύμφωνα με τη σύμβαση, της επίδοσης και απόδοσης του υλικού.
3. Ο ανάδοχος έχει επίσης υποχρέωση να εκτελεί, σύμφωνα με κρίση της Υπηρεσίας, δειγματοληψίες υλικών, τα οποία προτίθεται να χρησιμοποιήσει για τις διάφορες κατασκευές και να τα εξετάσει με βάση τις απαιτήσεις των σχετικών προδιαγραφών της Υπηρεσίας, της χώρας, της χώρας προέλευσης ή να προσκομίζει βεβαίωση του Υπουργείου Ανάπτυξης, ότι αυτά συμφωνούν προς τις εγκεκριμένες Προδιαγραφές, εφόσον υπάρχουν τέτοιες.
4. Ειδικά για τα υλικά που κατασκευάζονται στην Ελλάδα (όπως καλώδια ή σωλήνες κάθε φύσεως, κλπ.) η ποιότητα των οποίων ελέγχεται από το εργοστάσιο κατασκευής, ο ανάδοχος έχει υποχρέωση να ειδοποιεί την Υπηρεσία 15 ημέρες πριν από τη σχετική δοκιμασία για να παρακολουθήσουν από αυτή οι παραπάνω έλεγχοι και δοκιμασίες, εφόσον προβλέπεται στην ΕΣΥ, άλλως θα προσκομίζονται τα πιστοποιητικά δοκιμών του εργοστασίου κατασκευής.
5. Υλικά που προβλέπονται από τη μελέτη (όπως π.χ. υδραυλικοί υποδοχείς, μπαταρίες, κρουνοί, κλειθρα, χειρολαβές, πλαστικά δάπεδα, ψευδοροφές, υλικά θερμομόνωσης, κουφώματα, διακόπτες, φωτιστικά σώματα, εξοπλισμός λεβητοστασίου, φωτοβολταϊκά συστήματα κ.α.) δεν θα προσκομίζονται στο έργο και δεν θα τοποθετούνται χωρίς προηγουμένως να προσκομισθούν δείγματα και εγκριθούν από την Επίβλεψη και τη Διευθύνουσα Υπηρεσία ή αν προβλέπεται από την ΕΣΥ, από την Προϊσταμένη Αρχή.
6. Τα παραπάνω δείγματα θα υποβάλλονται έχοντας πάνω τους καρτέλα στην οποία θα αναγράφονται: ο αριθμός του έργου, ο αριθμός τιμολογίου, η χώρα προελεύσεως, το εργοστάσιο κατασκευής και ο τύπος υλικού. Για εργασίες που εκτελούνται έξω από το εργοτάξιο (όπως π.χ. κουφώματα, έπιπλα, κλπ.) ο ανάδοχος έχει υποχρέωση να ενημερώνει έγκαιρα την επίβλεψη, για να είναι δυνατός ο έλεγχος στα στάδια κατασκευής.
7. Καμία παράταση της συμβατικής προθεσμίας για την αποπεράτωση του όλου έργου και καμία αποζημίωση δεν θα δοθεί στον ανάδοχο, για λόγους καθυστέρησής του να εκτελέσει τις δοκιμασίες που απαιτούνται ή δίνεται εντολή να γίνουν ή για λόγους απορρίψεως ή αντικαταστάσεως ακατάλληλων υλικών.
8. Όλα τα υλικά που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι τα καλύτερα σε ποιότητα που υπάρχουν στην αγορά χωρίς βλάβες ή ελαττώματα. Όπου στα συμβατικά τεύχη αναγράφεται ενδεικτικός τύπος ορισμένου κατασκευαστή, αυτός δίνεται για να καθοριστούν το επιθυμητό επίπεδο ποιότητας, αποδόσεων και τεχνικών χαρακτηριστικών και για διευκόλυνση της επιλογής από τον ανάδοχο. Ο



ανάδοχος όμως μπορεί να προτείνει υλικό οποιοδήποτε κατασκευαστή, ισοδύναμο με το οριζόμενο, της ισοδυναμίας υποκείμενης στην έγκριση της Διευθύνουσας Υπηρεσίας.

Άρθρο 9ο Εργαστηριακός Έλεγχος Υλικών

1. Μόλις ο ανάδοχος εγκατασταθεί υποχρεώνεται να μεριμνήσει με δαπάνες του για την εκτέλεση των παρακάτω εργασιών.
 - α. Να εξετάσει ώστε όλα τα αδρανή υλικά που θα χρησιμοποιηθούν για επιχώσεις, υποβάσεις και σκυροδέματα να μην έχουν προσμίξεις οι οποίες θα επιδράσουν δυσμενώς επί της αντοχής του έργου.
 - β. Να εξετάσει αν τα παραπάνω υλικά είναι σύμφωνα με τις Τεχνικές Προδιαγραφές και τους συμβατικούς όρους της εργολαβίας.
 - γ. Οι εξετάσεις αυτές πρέπει να γίνουν με μέριμνα, ευθύνη και δαπάνη του αναδόχου σε εργαστήριο του ΥΠΕΧΩΔΕ ή σε ιδιωτικό εργαστήριο με την έγκριση της Υπηρεσίας και τα αποτελέσματα αυτά πρέπει να υποβληθούν στην Προϊσταμένη Αρχή για έγκριση.
 - δ. Σε όλη τη διάρκεια της εκτέλεσης του έργου ο ανάδοχος υποχρεώνεται, με μέριμνά του και με δαπάνες του να εξετάσει τακτικά τα αδρανή υλικά που θα χρησιμοποιηθούν για επιχώσεις, υποβάσεις, σκυροδέματα και ασφαλτομίγματα, αν είναι σύμφωνα με τις Τεχνικές Προδιαγραφές, τους συμβατικούς όρους της εργολαβίας και τις εγκεκριμένες μελέτες ανάθεσης.
 - ε. Υλικά και εργασίες, οι οποίες δεν θα είναι σύμφωνες με τις παραπάνω απαιτήσεις των προδιαγραφών και μελετών, θα απορρίπτονται από την Επίβλεψη της Υπηρεσίας.
 - στ. Όλες αυτές οι εξετάσεις, δοκιμασίες και έλεγχοι, μετά από την εξέτασή τους και την έγκρισή τους ή όχι από την Επίβλεψη της Υπηρεσίας θα υποβάλλονται για ενημέρωση στην Προϊσταμένη Αρχή μαζί με τα παραπάνω συμπληρωματικά στοιχεία :
 - (1) Για τους ελέγχους συμπυκνώσεις οι θέσεις τους
 - (2) Για τους ελέγχους αδρανών υλικών, ταπήτων και σκυροδεμάτων, η ημερομηνία λήψεως.
2. Ο ανάδοχος του έργου υποχρεώνεται να μεριμνήσει, με δαπάνες του, για την ίδρυση στο εργοτάξιο εργαστηρίου, εφόσον τούτο προβλέπεται στους ειδικούς όρους το οποίο θα πρέπει να έχει όλα τα απαραίτητα όργανα και το απαιτούμενο προσωπικό, ώστε να είναι δυνατές, οι παραπάνω εξετάσεις, δοκιμασίες και έλεγχοι, καθώς επίσης η εύρεση της βέλτιστης υγρασίας, η παρασκευή και συντήρηση δοκιμών σκυροδέματος και ότι άλλο προβλέπουν οι Τεχνικές Προδιαγραφές του έργου.
3. Ο κύριος του έργου έχει το δικαίωμα να ζητήσει από τον ανάδοχο να μεριμνήσει με δαπάνες του, ώστε οι παραπάνω έλεγχοι, εξετάσεις και δοκιμασίες να γίνονται σύμφωνα με τους υφιστάμενους κανονισμούς σε ΚΕΔΕ ή ΠΕΔΕ του ΥΠΕΧΩΔΕ, ανεξάρτητα ή παράλληλα με τους ελέγχους που θα γίνονται σε τυχόν υφιστάμενο εργοταξιακό εργαστήριο. Επίσης, στα παραπάνω εργαστήρια θα γίνονται και όλοι οι έλεγχοι, εξετάσεις και δοκιμασίες, οι οποίες δεν μπορούν να γίνουν στο εργοταξιακό εργαστήριο, πάντοτε με μέριμνα και δαπάνες του αναδόχου.

Άρθρο 10ο Τιμές μονάδος νέων εργασιών

1. Οι τιμές μονάδος νέων εργασιών καταρτίζονται σύμφωνα με το άρθρο 138 του Ν. 4412/2016 (ΒΙΒΛΙΟ Ι).
2. Για τον κανονισμό τιμών μονάδος νέων εργασιών, όπου προβλέπεται από το Νόμο ότι θα εφαρμόζονται τα εγκεκριμένα ή συμβατικά αναλυτικά τιμολόγια (αναλύσεις τιμών), διευκρινίζεται ότι αυτά θα εφαρμόζονται, άσχετα από τα μέσα τα οποία πρόκειται να χρησιμοποιηθούν από τον ανάδοχο για την εκτέλεση των εργασιών, (δηλαδή μεγάλου ή μικρού αριθμού μηχανημάτων, των γνωστών ή άλλων τύπων, αν είναι καινούργια ή όχι, εργατικών χεριών συνολικά ή μερικά, σε μικρή ή μεγάλη αναλογία κλπ.).
3. Στην ΕΣΥ αναφέρονται ποια εγκεκριμένα ή συμβατικά τιμολόγια (αναλύσεις τιμών) ισχύουν για τις τιμές μονάδας νέων εργασιών του έργου.



Άρθρο 11ο Προκαταβολές

1. Επιτρέπεται η χορήγηση προκαταβολών στον ανάδοχο, σύμφωνα με τις διατάξεις του άρθρου 138 του Ν. 4412/2016 (ΒΙΒΛΙΟ Ι) και εφόσον και μόνο, η χορήγηση αυτών έχει προβλεφθεί από τη Διακήρυξη της δημοπρασίας και δεν ορίζεται διαφορετικά στην Ε.Σ.Υ.
2. Η χορήγηση προκαταβολής γίνεται με αίτηση του αναδόχου και επιβαρύνεται αυτή με τόκο που ορίζεται σύμφωνα με τις διατάξεις του άρθρου 138 του Ν. 4412/2016 (ΒΙΒΛΙΟ Ι).
3. Πρόσθετη Προκαταβολή, λόγω αύξησης της συμβατικής δαπάνης του έργου (με έγκριση συγκριτικού πίνακα ή νέα σύμβαση), δεν θα χορηγείται.

Άρθρο 12ο Ασφάλιση Προσωπικού

1. Ο ανάδοχος έχει υποχρέωση, ανεξάρτητα από το εάν το έργο εκτείνεται μέσα ή έξω από ασφαλιστική περιοχή του ΙΚΑ, να ασφαλίζει σ' αυτό, όλο το προσωπικό που απασχολεί, σύμφωνα με τις διατάξεις για το ΙΚΑ και τους λοιπούς, κατά το νόμο, οργανισμούς κοινωνικής ασφάλισης.
2. Ο ανάδοχος έχει υποχρέωση να ασφαλίζει κατά ατυχημάτων σε ασφαλιστικές εταιρείες, αναγνωρισμένες από το κράτος, το εργατοτεχνικό και λοιπό προσωπικό που απασχολεί σε εργοτάξια του έργου, εάν αυτό δεν υπάγεται στις διατάξεις περί ΙΚΑ. Η εκπλήρωση της παραπάνω υποχρέωσης του αναδόχου βεβαιώνεται με την προσκόμιση στην Υπηρεσία των σχετικών ασφαλιστηρίων συμβολαίων.
3. Σε περίπτωση που δεν προσκομισθούν τα ασφαλιστήρια συμβόλαια, η Υπηρεσία δικαιούται να εφαρμόσει ανάλογη κράτηση από το λογαριασμό του και μέχρι να τα προσκομίσει. Εάν ο ανάδοχος παραλείψει τη σύναψη των παραπάνω ασφαλειών ή παραλείψει την καταβολή των ασφαλιστρών, η Υπηρεσία προβαίνει στη σύναψη της ασφάλειας ή την καταβολή των ασφαλιστρών για λογαριασμό του αναδόχου και παρακρατεί τα ποσά που δαπανήθηκαν για λογαριασμό του.
4. Ο ανάδοχος που θα αναδειχτεί έχει υποχρέωση με την υπογραφή της σύμβασης, να υποβάλλει δήλωση στο αρμόδιο υποκατάστημα του ΙΚΑ για την εργολαβία που ανέλαβε, δίνοντας πλήρη στοιχεία γι' αυτό (είδος, περιοχή εκτέλεσης, προϋπολογισμό, κλπ.).
5. Ο ανάδοχος που, σύμφωνα με το άρθρο 8 του ΑΝ 1846/51 θεωρείται εργοδότης, έχει υποχρέωση να καταβάλλει εγκαίρως και ανελλιπώς στο ΙΚΑ και τους άλλους ασφαλιστικούς οργανισμούς τις νόμιμες εισφορές πάνω στους μισθούς και τα ημερομίσθια, όπως κάθε φορά ορίζονται, που βαρύνουν τόσο αυτόν τον ίδιο όσο και το εργατοτεχνικό και κάθε φύσεως προσωπικό που θα προσληφθεί από αυτόν, το οποίο θα απασχοληθεί στο υπόψη έργο.

Άρθρο 13ο Τήρηση Νόμων, Αστυνομικών και λοιπών διατάξεων

1. Ο ανάδοχος, που είναι υπεύθυνος για τη τήρηση των Νόμων κλπ., όπως ορίζεται στο Ν.4412/2016, έχει υποχρέωση να ανακοινώσει χωρίς καθυστέρηση στη Διευθύνουσα Υπηρεσία τις σχετικές διαταγές και εντολές που του απευθύνουν ή κοινοποιούν κατά τη διάρκεια εκτέλεσης του έργου, διάφορες αρχές, σχετικά με μέτρα που υποδεικνύονται για έλεγχο υγείας, ασφαλείας, κοινής ησυχίας, ρυπάνσεως περιβάλλοντος, κλπ.
2. Ο ανάδοχος οφείλει να λαμβάνει όλα τα κατάλληλα μέτρα για την ασφάλεια τόσο των έργων, όσο και του προσωπικού του και του προσωπικού του εργοδότη, όπως και γενικά κάθε τρίτου, ευθύνεται δε απόλυτα, αστικά και ποινικά, για κάθε ατύχημα, ζημιά ή βλάβη, που τυχόν επισυμβεί στο προσωπικό που εργάζεται ή συναλλάσσεται στο εργοτάξιο ή στο προσωπικό του εργοδότη ή σε κάθε τρίτο, λόγω μη λήψεως από αυτόν ή το προσωπικό του, των μέτρων ασφαλείας που ενδείκνυνται, αλλά και από οποιαδήποτε άλλη αιτία, όπως και για τα τυχαία.
Κατά συνέπεια καθίσταται αποκλειστικά υπόχρεος για την πληρωμή προστίμου, χρηματικής ποινής, αποζημιώσεως και κάθε άλλης ποινικής ή αστικής ευθύνης, που θα προκύψει κατά οποιονδήποτε τρόπο, άμεσα ή έμμεσα, από την εκτέλεση των έργων (Εργατικά Ατυχήματα-Αστικά Αδικήματα κλπ.).
3. Ομοίως ο Ανάδοχος του έργου οφείλει να συμμορφώνεται με τις ισχύουσες αστυνομικές ή λιμενικές διατάξεις.
4. Πριν από την έναρξη των εργασιών, ο ανάδοχος υποχρεούται να μεριμνήσει για την έκδοση όλων των απαιτούμενων από το Νόμο αδειών (όχι αυτών που προβλέπονται για την ανέγερση οικοδομών) και καθίσταται, ουσιαστικά και αποκλειστικά, υπεύθυνος για κάθε παράβαση από τις ισχύουσες διατάξεις του τρόπου εκτέλεσης των εργασιών. Είναι επίσης υποχρεωμένος να



μεριμνήσει για την τήρηση στο εργοτάξιο όλων των απαιτούμενων στοιχείων που προβλέπονται από το Νόμο και να εφαρμόσει τα επιβαλλόμενα μέτρα ασφαλείας σε όλη τη διάρκεια των εργασιών.

Ενδεικτικά αναφέρονται τα κυριότερα εξ αυτών:

- Π.Δ. 97/78 – ΦΕΚ 20/Α/17.02.1978
- Π.Δ. 778/1980 – ΦΕΚ 193/Α/26.08.1980
- Ν 1568/85 - ΦΕΚ 177/Α/18.10.1985
- Π.Δ. 307/86 – ΦΕΚ 135/Α/29.08.1986
- Π.Δ. 396/94 – ΦΕΚ 220/Α/19.12.1994
- Π.Δ. 105/95 – ΦΕΚ 67/Α/10.4.1995
- Π.Δ. 17/96 – ΦΕΚ 11/Α/18.01.1996
- Π.Δ. 305/96 – ΦΕΚ 212/Α/29.08.1996
- Π.Δ. 304/00 – ΦΕΚ 241/Α/3.11.2000
- Π.Δ. 42/03 – ΦΕΚ 44/Α/21.02.2003

Άρθρο 14ο Ευθύνη Αναδόχου

1. Σύμφωνα με τα συμβατικά τεύχη και τις διατάξεις του Ν.4412/2016, τόσο για την εφαρμογή των μελετών, όσο και για την ποιότητα και αντοχή των έργων, μόνος υπεύθυνος είναι ο ανάδοχος, ο δε κάθε φύσεως έλεγχος που θα ασκηθεί από την Υπηρεσία δεν απαλλάσσει καθόλου τον ανάδοχο από αυτή την ευθύνη.
2. Ομοίως ο ανάδοχος είναι εξ ολοκλήρου υπεύθυνος για την εκλογή των υλικών που θα χρησιμοποιηθούν γενικά, τη χρησιμοποίησή τους και την εκτέλεση της εργασίας γενικά, σύμφωνα με τους όρους της παρούσης, των σχετικών Τεχνικών Προδιαγραφών και των λοιπών συμβατικών τευχών που έχουν εγκριθεί και των σχεδίων.

Άρθρο 15ο Σήμανση κατά το στάδιο εκτελέσεως των εργασιών

Ο ανάδοχος έχει υποχρέωση, στις εργοταξιακές θέσεις και στις θέσεις όπου εκτελούνται εργασίες, να τοποθετεί τα σήματα και πινακίδες ασφαλείας που απαιτούνται ανάλογα με τη φύση των έργων (συγκοινωνιακά, υδραυλικά, οικοδομικά, κλπ.) και να επιμελείται τη συντήρησή τους. Στις θέσεις που είναι επικίνδυνες για την κυκλοφορία θα τοποθετούνται υποχρεωτικά αυτόματα σήματα που αναλάμπουν (FLASH LIGHTS). Ομοίως θα χρησιμοποιούνται, όπου παρουσιάζεται ανάγκη, και τροχονόμοι, υπάλληλοι του αναδόχου, για ασφαλή καθοδήγηση πεζών και τροχοφόρων για απρόσκοπτη και ασφαλή κυκλοφορία στις οδούς, παρακαμπτήριους και προσπελάσεις και γενικά σε όλα τα εργοτάξια του έργου, ημέρα και νύχτα. Τα παραπάνω μέτρα θα λαμβάνονται με ευθύνη και δαπάνες του αναδόχου. Ο ανάδοχος ευθύνεται, ποινικά και αστικά, για κάθε ατύχημα που οφείλεται στη μη λήψη των απαραίτητων μέτρων ασφαλείας.

Άρθρο 16ο Εγκαταστάσεις Επιχειρήσεων και Οργανισμών Κοινής Ωφέλειας

1. Ο ανάδοχος θα πρέπει να έχει υπόψη του, ότι ενδέχεται στην περιοχή του έργου να υπάρχουν εναέριες ή υπόγειες εγκαταστάσεις Ο.Κ.Ω. ή Ν.Π.Δ.Δ., οι οποίες πρέπει να μετατοπισθούν από τους κυρίους τους.
2. Ο ανάδοχος δεν θα έχει καμία οικονομική ή τεχνική ανάμιξη με τις εργασίες αυτές (εκτός αν ορίζεται διαφορετικά στην ΕΣΥ), έχει υποχρέωση όμως αυτός να διευκολύνει, χωρίς πρόφαση, την εκτέλεση των παραπάνω εργασιών, χωρίς να δικαιούται από το λόγο αυτό, ιδιαίτερη αποζημίωση λόγω καθυστέρησης ή δυσχερειών που παρουσιάζονται στις εργασίες που εκτελούνται από αυτόν.



3. Όταν τα έργα ή μέρος τους κατασκευάζονται σε περιοχές όπου υπάρχουν εγκαταστάσεις, πρέπει να ληφθεί μέριμνα, να μην δημιουργηθεί βλάβη στις κατασκευές και εγκαταστάσεις που υπάρχουν (αποθήκες, οδούς, κτίρια, φωτεινή σήμανση, καλώδια ηλεκτρικής παροχής και τηλεφώνων, αποχετεύσεις, υδρεύσεις, κλπ.).
4. Πριν από την έναρξη των πάσης φύσεως χωματουργικών εργασιών, θα αναζητηθούν και θα εντοπισθούν τα τυχόν υπόγεια δίκτυα (καλώδια, σωλήνες) τα οποία με οποιοδήποτε τρόπο διέρχονται υπογείως από την περιοχή του έργου.
5. Η κατά τόπους Διευθύνουσα Υπηρεσία θα χορηγήσει στον ανάδοχο όλα τα διαθέσιμα στοιχεία που υπάρχουν σ' αυτήν (οδηγίες, σχέδια) τα οποία αφορούν στα δίκτυα τα οποία υπάρχουν στην περιοχή του έργου. Βάσει αυτών θα αναζητηθούν και θα εντοπισθούν από τον ανάδοχο όλα τα υφιστάμενα δίκτυα, (υπόγεια, επίγεια, εντός ή εκτός κτιρίων, αφανή ή εμφανή, ανάλογα με τη φύση του έργου). Η αναζήτηση και ο εντοπισμός θα γίνουν μέσω ανιχνευτού μετάλλου, ο οποίος θα εργάζεται χωρίς να απαιτείται η εισαγωγή χαρακτηριστικού σήματος στα δίκτυα. Με τον ανιχνευτή θα γίνει ο εντοπισμός της οδεύσεως των δικτύων και με δοκιμαστικές τομές, εκσκαφές (προκειμένου για υπόγεια δίκτυα), θα προσδιοριστεί και η φύση του δικτύου (τηλεφωνικό καλώδιο, ηλεκτρικό καλώδιο, σωλήνες υδρεύσεως, κλπ.).
6. Τα αποτελέσματα της αναζήτησης και εντοπισμού θα αποτυπωθούν πάνω σε σχέδιο κάτοψης της περιοχής του έργου. Πάνω σ' αυτό, με χαρακτηριστική γραμμογραφία, θα παριστάνονται και οι προτεινόμενες λύσεις για τη διαφύλαξη του δικτύου, δηλαδή η προστασία επί τόπου με εγκιβωτισμό εντός σκυροδέματος, ή η μετατόπιση εκτός περιοχής εργασιών με προσθήκη νέου τμήματος.
7. Το σχέδιο αυτό θα υποβληθεί στην Προϊστάμενη Αρχή το ταχύτερο, μετά την εγκατάσταση του αναδόχου. Το σχέδιο θα συνοδεύεται με περιγραφή για προστασία ή μετατόπιση των δικτύων. Ειδικότερα, στην περίπτωση της επί τόπου προστασίας, (και προκειμένου για υπόγεια δίκτυα), το καλώδιο ή ο σωλήνας υδρεύσεως θα τοποθετείται μέσα σε πλαστικό σωλήνα διαμέτρου 16 εκ., ο οποίος θα εγκιβωτιστεί σε σκυροδέμα (B-160) τετραγωνικής διατομής διαστάσεων 45X45εκ .
8. Η εργασία προστασίας ή μετατόπισης θα εκτελεστεί μετά την έγκρισή της από την Προϊστάμενη Αρχή.
9. Με βάση τα παραπάνω, ουδμία ζημία από τον ανάδοχο επί υφισταμένων δικτύων είναι αποδεκτή. Αν παρά ταύτα κατά την κατασκευή του έργου προξενηθεί από τον ανάδοχο βλάβη στα δίκτυα, η αποκατάστασή της θα βαρύνει εξ ολοκλήρου τον ίδιο. Στην περίπτωση αυτή, η αποκατάσταση θα εκτελεστεί από τον ανάδοχο, σύμφωνα με οδηγίες της Διευθύνουσας Υπηρεσίας.
10. Η αποκατάσταση του βλαμμένου δικτύου, που θα προξενηθεί από τον ανάδοχο, ανάλογα με τη φύση του δικτύου, θα εκτελείται όπως παρακάτω περιγράφεται :
 - α. Υπόγειο τηλεφωνικό καλώδιο: θα αποκαθίσταται άμεσα, με προσωρινό τρόπο, η συνέχεια των επικοινωνιών και ακολούθως θα αντικαθίσταται το βλαμμένο καλώδιο με νέο σε όλο το μήκος το οποίο περιλαμβάνεται μεταξύ των πλησιέστερων συνδέσμων και σε μήκος όχι μεγαλύτερο των σαράντα (40) μέτρων καλωδίου.
 - β. Ηλεκτρικό καλώδιο μέσης ή χαμηλής τάσης: θα αντικαθίσταται με νέο καλώδιο, το τμήμα του υφιστάμενου δικτύου, το οποίο βρίσκεται δέκα (10) μέτρα εκατέρωθεν της βλάβης.
 - γ. Αγωγός δικτύου ύδρευσης: θα αντικαθίσταται με νέο σωλήνα, το τμήμα το οποίο βρίσκεται δέκα (10) μέτρα περίπου εκατέρωθεν της βλάβης.
 - δ. Αγωγός καυσίμου: θα αντικαθίσταται, με νέο αγωγό, το τμήμα το οποίο βρίσκεται δεκαπέντε (15) περίπου μέτρα εκατέρωθεν της βλάβης.
11. Η εργασία αναζητήσεως και εντοπισμού μέσω ανιχνευτού μετάλλων δεν πληρώνεται ιδιαίτερα, αλλά η δαπάνη της περιλαμβάνεται αναλογικά στις τιμές μονάδος του έργου.

Άρθρο 17ο Σχέδια από την εκτέλεση (As Built)- Οδηγίες λειτουργίας και συντήρησης

1. Ο ανάδοχος έχει υποχρέωση, χωρίς ιδιαίτερη αμοιβή, μετά την αποπεράτωση του όλου έργου και ένα (1) τουλάχιστον μήνα πριν από την προσωρινή παραλαβή του, να παραδώσει στην Υπηρεσία, διαμέσου του Επιβλέποντος μηχανικού, μία σειρά σχεδίων σε χαρτί και με την υπογραφή του, καθώς και σε ψηφιακή μορφή (Autocad εκδ. 2000 τουλάχιστον) σε CD, όλων των έργων που εκτελέστηκαν, όπως αυτά κατασκευάστηκαν τελικά, δηλαδή συμπεριλαμβανομένων των τροποποιήσεων και διορθώσεων, οι οποίες ίσως έγιναν στα σχέδια που εγκρίθηκαν αρχικά.



2. Πριν από τη σύνταξη των παραπάνω σχεδίων, ο ανάδοχος πρέπει να αναζητήσει από την Υπηρεσία πρόσθετες πληροφορίες σε ότι αφορά τις λεπτομέρειες των σχεδίων. Ειδικότερα, τα σχέδια πρέπει να περιλαμβάνουν τα παρακάτω :
 - α. Να σημειώνονται επί των σχεδίων εξ εκτελέσεως των νέων υπογείων δικτύων, τα παλιά υπόγεια δίκτυα που εντοπίστηκαν κατά τις εργασίες εκσκαφής για την τοποθέτηση των νέων δικτύων.
 - β. Όλες οι θέσεις αλλαγής κατεύθυνσεως των νέων δικτύων θα εξαρτώνται από σταθερά σημεία, στα δε ευθύγραμμα τμήματα η εξάρτηση θα γίνεται στα διαστήματα L/5, όπου L το ευθύγραμμο μήκος σε μέτρα (αλλά πάντως όχι μικρότερο από πενήντα μέτρα).
 - γ. Ως σταθερά σημεία εξαρτήσεως θα λαμβάνονται άκρα σταθερών και μονίμων κατασκευών (κτιρίων, δρόμων, αποθηκών, κλπ.) θα αποφεύγεται δε να λαμβάνονται ως τέτοια, σημεία που υπάρχει η πιθανότητα να μετακινηθούν ή καταστραφούν (στύλοι φωτισμού, συγκεντρώσεις υλικών, μικρά δέντρα, κλπ.).
Επί των σχεδίων εξ εκτελέσεως των νέων υπογείων δικτύων να σημειώνεται η επισήμανση που έγινε στα υπόγεια δίκτυα στις χαρακτηριστικές θέσεις τους, όπως είναι αλλαγές κατεύθυνσεως, σύνδεσμοι διακλάδωσης, σύνδεσμοι υψηλής τάσης, κλπ.
 - δ. Η επισήμανση των πάσης φύσεως δικτύων θα γίνεται όπως προβλέπεται στις αντίστοιχες προδιαγραφές του δικτύου, με την ακόλουθη τροποποίηση: Το ενδεικτικό σημείο θα τοποθετείται παραπλεύρως του δικτύου σε απόσταση 40-60 εκ. θα φτάνει μέχρι βάθος 70 εκ. και στην άνω επιφάνεια του θα σημειώνεται εγχάρακτα με βέλος, η κατεύθυνση που βρίσκεται το δίκτυο.
 - ε. Στις θέσεις όπου τα νέα δίκτυα πέρασαν από φρεάτια ή σωληνώσεις (υφιστάμενες ή νέες), θα γίνεται ιδιαίτερη υπόδειξη στο σχέδιο και μάλιστα εφόσον η διάβαση των δικτύων είναι πολυδιαυλική θα καθορίζεται και θέση της σωλήνωσης από την οποία πέρασε.
 - στ. Στην περίπτωση όπου λόγω στενότητας χώρου ή για λόγους οικονομικούς, νέο δίκτυο τοποθετήθηκε σε παλιό χαντάκι που επανασκάφτηκε, τότε στο σχέδιο εξ εκτελέσεως θα παριστάνονται με διαφορετική γραμμογραφία και τα δύο ή τρία δίκτυα, η δε σχετική τους θέση στο σχέδιο (δεξιό, αριστερό, μεσαίο) θα ανταποκρίνεται στην πραγματική σχετική θέση.
 - ζ. η κλίμακα των σχεδίων εξ εκτελέσεως των υπογείων δικτύων θα καθορίζεται από την Διευθύνουσα Υπηρεσία, έτσι ώστε τα σχέδια να είναι ευανάγνωστα και να ανταποκρίνονται στον προορισμό τους.
3. Ο ανάδοχος πρέπει να παραδώσει, μαζί με τα σχέδια από την εκτέλεση πλήρεις οδηγίες λειτουργίας και συντήρησης των εγκαταστάσεων και στα Ελληνικά, όπως και τεχνικά εγχειρίδια και καταλόγους ανταλλακτικών σε τρία (3) αντίτυπα, των Μηχανημάτων που τυχόν εγκαταστάθηκαν από αυτόν και για κάθε μια θέση.
4. Σε περίπτωση αμέλειας του αναδόχου για την εκτέλεση αυτής της υποχρέωσης η Υπηρεσία προβαίνει στην εκτέλεσή της σε βάρος και για λογαριασμό του αναδόχου.

Άρθρο 18ο Υλικά έργου -Προσωρινές Εγκαταστάσεις του αναδόχου - Προστατευτικές κατασκευές

1. Ο ανάδοχος έχει υποχρέωση να φυλάσσει, με δαπάνη του, τα υλικά, μηχανήματα, εργαλεία που του παραδίδει ο κύριος του έργου για χρήση ή ενσωμάτωση και είναι υπεύθυνος για κάθε καταστροφή ή απώλειά τους, από πλημμελή χρήση ή διαφύλαξη.
2. Όλες οι προσωρινές εγκαταστάσεις (υπόστεγα αποθήκευσης, θάλαμοι διαμονής, εργαστήρια, γραφεία, κλπ.) που απαιτούνται για την εκτέλεση των εργασιών της εργολαβίας, θα ανεγερθούν με μέριμνα, δαπάνη και ευθύνη του αναδόχου, σε θέσεις που θα επιτρέπονται από την Υπηρεσία και τις λοιπές αρμόδιες αρχές.
3. Σε όσες περιπτώσεις απαιτείται αντιστήριξη, υποστήριξη, υποθεμελίωση ή άλλη προστασία υπάρχουσας γειτονικής κατασκευής, ο ανάδοχος έχει υποχρέωση να προβεί στις απαραίτητες κατασκευές, όπως και να λάβει κάθε άλλο μέτρο, για να αποφύγει την πρόκληση ζημιών σε τρίτους ή στην Υπηρεσία ή και στο έργο.

Άρθρο 19ο Καθαρισμός εργοταξίων, κατασκευών και εγκαταστάσεων

1. Ο ανάδοχος έχει υποχρέωση, με δαπάνες του και πριν παραδώσει για χρήση κάθε τμήμα του έργου, όπως και μετά την περάτωση όλου του έργου, να αφαιρέσει και απομακρύνει από τους



γύρω από αυτό το τμήμα, χώρους και γενικά από τα εργοτάξια, κάθε προσωρινή εγκατάσταση που απαιτήθηκε και προβλέπεται από το προηγούμενο άρθρο 18 της παρούσης, τα απορρίμματα, εργαλεία και ικριώματα, μηχανήματα, υλικά που πλεονάζουν, χρήσιμα ή άχρηστα, προσωρινές εγκαταστάσεις μηχανημάτων κλπ., να σηκώσει (καταστρέψει, κλπ.) κάθε βοηθητικό έργο που θα του υποδείξει η Υπηρεσία σαν άχρηστο ή επιζήμιο για την μετέπειτα λειτουργία (π.χ., των κτιρίων), να ισοπεδώσει τους χώρους που αυτά ήταν αφημένα ή εγκατεστημένα κλπ., να παραδώσει δε τελείως καθαρές τόσο τις κατασκευές, όσο και τους γύρω χώρους του εργοταξίου και γενικά να μεριμνήσει για κάθε τι άλλο που απαιτείται για την παράδοση του έργου για εύρυθμη λειτουργία σύμφωνα με τους όρους της σύμβασης ή όπως προδιαγράφεται από την ΕΣΥ και τα λοιπά συμβατικά τεύχη του έργου.

2. Ομοίως ο ανάδοχος έχει υποχρέωση, εφόσον κατά τη κρίση της Υπηρεσίας δεν υπάρχει πλέον ο λόγος ύπαρξης, να καθαιρέσει, αποκομίσει, κλπ., κάθε προστατευτική κατασκευή που κατασκευάστηκε για την εκτέλεση του έργου (εργασίες και παραγωγή υλικών) που επιβλήθηκε από οποιοδήποτε λόγο για να αποφευχθούν κάθε φύσεως ζημιές, ατυχήματα, κλπ., σε ιδιοκτησίες, οικοδομές, δέντρα, αγρούς, καλλιεργήσιμες εκτάσεις, κοινωφελείς εγκαταστάσεις και κάθε φύσεως έργα, όπως και να απομακρύνει τα περιφράγματα των εργοταξίων.
3. Εάν μέσα σε δέκα (10) ημέρες από την έγγραφη υπόμνηση από τη Διευθύνουσα Υπηρεσία δεν προβεί στην έναρξη και μέσα σε εύλογο χρόνο περάτωση των παραπάνω εργασιών, αυτές εκτελούνται σε βάρος του αναδόχου και η δαπάνη που έγινε εκπίπτει από την πρώτη πληρωμή προς αυτόν, πέρα από τη μη έκδοση βεβαίωσης για εμπρόθεσμη εκτέλεση του έργου ή τμήματός του γι' αυτό το λόγο.

Άρθρο 20ο Πρόγραμμα κατασκευής έργων

1. Ο ανάδοχος του έργου έχει υποχρέωση μέσα σε δέκα πέντε (15) ημέρες, εκτός και αν ορίζεται διαφορετικά στην ΕΣΥ, από την υπογραφή της σύμβασης να συντάξει και υποβάλλει στην Υπηρεσία χρονοδιάγραμμα που να απεικονίζει αναλυτικά την έναρξη, τη διαδοχή και τη διάρκεια όλων των επί μέρους εργασιών που πρόκειται να εκτελεσθούν για την ολοκλήρωση του έργου, μέσα στην τυχόν τμηματική και ολική προθεσμία αποπεράτωσης του, όπως ορίζει το άρθρο 145 Ν. 4412/2016.
2. Ο ανάδοχος έχει υποχρέωση, κατά τη σύνταξη του χρονοδιαγράμματος, να συνεργαστεί με τον επιβλέποντα μηχανικό για να εξετάσουν μαζί τα θέματα που υπάρχουν και να επιλέξουν τις κατάλληλες δραστηριότητες που θα εισαχθούν στο χρονοδιάγραμμα. Το χρονοδιάγραμμα με υπογραφή και του επιβλέποντος μηχανικού θα υποβάλλεται στην Υπηρεσία για έγκριση.
3. Σε κάθε περίπτωση μεταβολής των γενικών προϋποθέσεων της εκτέλεσης του έργου ή ύπαρξης καθυστερήσεων με υπαιτιότητα του αναδόχου ή της Υπηρεσίας και σε κλίμακα που να επιδρά στην τήρηση του Προγράμματος, αυτό θα ανασυντάσσεται από τον ανάδοχο, θα προσαρμόζεται στις νέες συνθήκες και θα υποβάλλεται στην Υπηρεσία για έγκριση, μαζί με αναλυτική αιτιολογική έκθεση των αιτιών που προκάλεσαν την ανασύνταξη.
4. Ανάλογα με την τεχνική και οικονομική σημασία του έργου, κατά την κρίση της Υπηρεσίας, θα συντάσσεται το χρονοδιάγραμμα με τη μέθοδο της δικτυωτής ανάλυσης ή κατά απλούστερο τρόπο.

Άρθρο 21ο Επίβλεψη κατασκευής του έργου

Πέρα από το ότι προβλέπεται στο σχετικό με την επίβλεψη κατασκευής του έργου, άρθρο 136 του Ν. 4412/2016 ισχύουν τα παρακάτω :

- α. Ο επιβλέπων το έργο και οι βοηθοί του δεν είναι εξουσιοδοτημένοι να μεταβάλλουν τις διατάξεις των συμβατικών υποχρεώσεων του αναδόχου, χωρίς έγγραφη έγκριση της Προϊσταμένης Αρχής γι' αυτό, η παρουσία αυτών που ασκούν την επίβλεψη δεν απαλλάσσει καθόλου τον ανάδοχο από τις υποχρεώσεις του, που απορρέουν από τη σύμβαση.
- β. Ο ανάδοχος έχει υποχρέωση να διαθέτει επαρκή μεταφορικά μέσα για την κίνηση όλου του προσωπικού της Υπηρεσίας που ασκεί την επίβλεψη του έργου, τόσο από την πλησιέστερη πόλη προς την περιοχή των έργων, όσο και μέσα στην περιοχή αυτή, όλες δε οι σχετικές δαπάνες για την κίνηση αυτού του προσωπικού, βαρύνουν τον ανάδοχο.



Άρθρο 22ο Επιμετρήσεις Εργασιών

1. Για τις επιμετρήσεις των εκτελεσθέντων έργων εφαρμόζονται οι διατάξεις οι αναφερόμενες στο άρθρο 151 του Ν.4412/2016.
2. Πέρα από τα παραπάνω, σε ότι αφορά τον τρόπο επιμετρήσεως των διαφόρων ειδών των εργασιών, ισχύουν τα Τιμολόγια της εργολαβίας.
3. Για τις εργασίες για τις οποίες δεν ορίζεται με τα παραπάνω στοιχεία ο τρόπος επιμετρήσεως, θα επιμετρηθούν και θα πληρωθούν οι μονάδες εργασιών που πραγματικά θα εκτελεστούν και δεν θα ληφθούν υπόψη τυχόν υφιστάμενες συνήθειες για ιδιωτικά έργα.

Άρθρο 23ο Δοκιμές Εγκαταστάσεων

1. Κατά τη διάρκεια εκτέλεσης του έργου και όταν ολοκληρωθεί η περάτωση των εργασιών των εγκαταστάσεων, ο ανάδοχος του έργου υποχρεώνεται να προβαίνει στις απαιτούμενες δοκιμές με δικά του μέσα και όργανα και με δικές του δαπάνες. Οι δοκιμές θα επαναλαμβάνονται μέχρι να επιτευχθούν τα απαιτητά αποτελέσματα. οπότε θα συντάσσεται πρωτόκολλο δοκιμών, το οποίο θα συνυπογράφεται από τον ανάδοχο και τη Διευθύνουσα Υπηρεσία και θα επισυνάπτεται στο πρωτόκολλο προσωρινής παραλαβής του έργου.
2. Οι δοκιμές θα εκτελούνται σύμφωνα με τους ισχύοντες κανονισμούς, τις ισχύουσες προδιαγραφές και τις απαιτήσεις των αρμοδίων οργάνων της Διευθύνουσας Υπηρεσίας.
3. Οι δοκιμές θα πρέπει να γίνονται έγκαιρα με τρόπο ώστε τυχούσα αστοχία της εγκαταστάσεως να μην έχει επιπτώσεις στις ακολουθούσες εργασίες.
4. Τονίζεται ότι σύμφωνα με τις ισχύουσες Διατάξεις οι επιτυχείς δοκιμές αποτελούν προϋπόθεση για την έκδοση βεβαίωσης περατώσεως εργασιών.

Άρθρο 24ο Χρήση έργου πριν από την αποπεράτωση

1. Η Υπηρεσία έχει το δικαίωμα να λάβει στην κατοχή της ή να χρησιμοποιήσει οποιοδήποτε τμήμα του έργου που έχει περατωθεί ή έχει μερικά εκτελεστεί. Αυτή όμως η κατοχή ή χρήση δεν θεωρείται ότι αποτελεί αποδοχή οποιασδήποτε εργασίας που δεν έχει εκτελεστεί σύμφωνα με τους όρους της σύμβασης. Εάν η κατοχή ή χρήση από τον εργοδότη τμημάτων του έργου καθυστερήσει την πρόοδο των υπολοίπων εργασιών, αυτό θα ληφθεί υπόψη από την Υπηρεσία η οποία θα δώσει ανάλογη αύξηση των προθεσμιών αποπεράτωσης του έργου, ύστερα από αίτηση που θα υποβάλλει νομότυπα ο ανάδοχος.

Σε περίπτωση που η Υπηρεσία αποφασίσει να προβεί στην κατοχή ή χρήση τμήματος του όλου έργου, πλήρως αποπερατωμένου ή όχι, διατάσσει την διοικητική παραλαβή του, όπως προβλέπεται από το άρθρο 169 του Ν. 4412/2016.

Άρθρο 25ο Υποχρέωση συντήρησης του έργου από τον ανάδοχο

Ο χρόνος εγγύησης, δηλαδή συντήρησης των έργων γενικά ορίζεται σε δεκαπέντε (15) μήνες, εκτός αν ορίζεται αλλιώς στην ΕΣΥ. Γενικά για το χρόνο εγγύησης ισχύουν τα αναφερόμενα στο άρθρο 171 του Ν.4412/2016.

Άρθρο 26ο Παροχή ηλεκτρικής ισχύος και ύδατος

1. Τοπική παροχή ηλεκτρικής ισχύος και ύδατος δεν διατίθεται. Εφόσον όμως κατά την κρίση της Υπηρεσίας υπάρχει σχετική επάρκεια σε υπάρχουσες εγκαταστάσεις, όταν το έργο εκτελείται μέσα στο χώρο τους, είναι δυνατό να διατίθεται ηλεκτρική ισχύς ή και ύδωρ με πληρωμή που θα συμφωνηθεί και σύμφωνα με τους ισχύοντες κανονισμούς περί ασφαλείας.
2. Τις γεννήτριες, μετασχηματιστές, καλώδια σύνδεσης, κλπ., που μπορεί να απαιτηθούν, πρέπει να προμηθευθεί και εγκαταστήσει ο ανάδοχος με φροντίδα και δαπάνη δική του.



Άρθρο 27ο Μέτρα υγιεινής - Πρώτες Βοήθειες

Ο ανάδοχος θα εγκαταστήσει, με δική του δαπάνη, σε κατάλληλες θέσεις χώρους υγιεινής (υποχρεωτικά WC, προαιρετικά ντους) για χρήση αυτών που ασχολούνται στα έργα και θα φροντίζει να διατηρούνται καθαρά σύμφωνα με τις απαιτήσεις του Υπουργείου Εργασίας. Οφείλει επίσης να εγκαταστήσει στον τόπο των έργων στοιχειώδες φαρμακείο με επαρκή εφοδιασμό για να μπορεί να παρέχει ικανοποιητικές πρώτες βοήθειες σε μικροτραυματισμούς κατά την εκτέλεση των έργων.

Άρθρο 28ο Εκρηκτικές Ύλες

Ο ανάδοχος θα προμηθεύεται τις εκρηκτικές ύλες που θα απαιτηθούν, όπου επιτρέπεται η χρήση τους, τόσο για την όρυξη υλικών όσο και για τους εκβραχισμούς στον τόπο των έργων, και υποχρεούται να τηρεί τις διατάξεις που ορίζονται από τις αρμόδιες αρχές ασφαλείας, ως προς την προμήθεια, μεταφορά, διαφύλαξη, διάθεση και επιστροφή των ποσοτήτων που τυχόν δεν θα χρησιμοποιηθούν.

Άρθρο 29ο Καιρικές Συνθήκες

Ο χρόνος εκτέλεσης του έργου υπολογίζεται γενικά με τις καιρικές συνθήκες που επικρατούν στην περιοχή. Κατόπιν αυτού ουδεμία παράταση δικαιολογείται εκτός αν επικρατήσουν ασυνήθεις για την περιοχή καιρικές συνθήκες.

Άρθρο 30ο Γενικές Υποχρεώσεις του Αναδόχου

1. Σύμφωνα με το άρθρο 138 του Ν.4412/2016, ο ανάδοχος έχει την υποχρέωση να μην παρακωλύει την εκτέλεση εργασιών από τους άλλους εργολήπτες (αναδόχους) οι οποίοι θα χρησιμοποιηθούν από τον κύριο του έργου σε εργασίες οι οποίες δεν περιλαμβάνονται στην παρούσα εργολαβία. Επίσης ο ανάδοχος υποχρεώνεται να διευκολύνει τον κύριο του έργου και τους άλλους εργολήπτες ή προμηθευτές και να ρυθμίζει τη σειρά εκτέλεσης των εργασιών μέσα στο πλαίσιο του εγκεκριμένου χρονοδιαγράμματος ώστε να μην τους παρεμβάλλει εμπόδια.
2. Σύμφωνα με τις ηλεκτρομηχανολογικές μελέτες του έργου και τις οδηγίες της Επιβλεψης, ο ανάδοχος υποχρεούται να μορφώνει ή να διανοίγει στα εκτελούμενα υπ' αυτόν παντός είδους τμήματα του κτιρίου, τις απαιτούμενες οπές διόδου ή φωλιές ή αύλακες εντοιχίσεως των σωληνών ή εξαρτημάτων των διαφόρων ηλεκτρομηχανολογικών έργων του.
3. Οποσδήποτε απαγορεύεται η μόρφωση από τον ανάδοχο οπών ή φωλεών στα από οπλισμένο σκυρόδεμα τμήματα των κτιρίων, χωρίς την έγγραφη έγκριση του επιβλέποντα μηχανικού.
4. Στις συμβατικές τιμές της εργολαβίας περιλαμβάνονται, πλην της δαπάνης διανοίξεως και η δαπάνη αποκαταστάσεως των μορφουμένων ή διανοιγομένων φωλεών, οπών ή αυλάκων για την τοποθέτηση των σωληνώσεων των διαφόρων εγκαταστάσεων.

Άρθρο 31ο Γενικά Έξοδα - Εργολαβικό Όφελος - Κρατήσεις

- 1(α). Το ποσοστό για γενικά έξοδα, όφελος κλπ Αναδόχου είναι δέκα οκτώ τοις εκατό (18%) επί της πραγματικής δαπάνης για υλικά και ημερομίσθια εργατοτεχνιτών του Αναδόχου κλπ.
- 1(β). Οι πληρωμές του Αναδόχου από τους εκδιδόμενους λογαριασμούς για εργασίες με βάση τις τιμές μονάδας, στις οποίες περιλαμβάνονται ποσοστό γενικών εξόδων, οφέλους κλπ (εργολαβικό ποσοστό), υπόκεινται στις κατά νόμο κρατήσεις .
2. Κατά τη σύνταξη των τιμών μονάδας, οι βασικές τιμές των υλικών που ελήφθησαν υπόψη, περιλαμβάνουν τις παντός είδους επιβαρύνσεις των, δηλαδή φόρους, τέλη, δασμούς, ειδικούς φόρους κλπ, για τα οποία ισχύει η παρ. 6 του άρθρου 138 του Ν.4412/2016. Τα παραπάνω ισχύουν και για τις νέες τιμές μονάδας που πιθανόν να συνταχθούν.



Άρθρο 32ο Περί Φ.Π.Α

Σχετικά με τον Φόρο Προστιθέμενης Αξίας (Φ.Π.Α.), ισχύουν γενικά οι διατάξεις περί Φ.Π.Α., δηλαδή ο Κύριος του έργου (Υπηρεσία) καταβάλλει στον ανάδοχο Φ.Π.Α.

Άρθρο 33ο Τόπος Διαμονής αναδόχου

Πέρα από όσα ορίζονται στο άρθρο 135 του Ν. 4412/2016, ο ανάδοχος έχει υποχρέωση να ορίσει τον αντίκλητό του κατά την υπογραφή της σύμβασης και όταν το έργο εκτελείται μακριά από την έδρα της Διευθύνουσας Υπηρεσίας ο ανάδοχος υποχρεούται, εφόσον του ζητηθεί από την Διευθύνουσα Υπηρεσία, να ορίσει αντίκλητό του με έδρα την περιοχή εκτέλεσης του έργου.

Άρθρο 34ο Τροποποίηση όρων της ΓΣΥ

Η υπηρεσία μπορεί στην Ειδική Συγγραφή Υποχρεώσεων να τροποποιεί άρθρα της ΓΣΥ, εφόσον συντρέχουν ειδικοί λόγοι.

ΣΥΝΤΑΧΘΗΚΕ

ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ
Ο Προϊστάμενος Διεύθυνσης

Αλέξανδρος Κωστούρος
Πολιτικός Μηχανικός ΕΜΠ





ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΑΤΤΙΚΗΣ
ΔΗΜΟΣ ΝΕΑΣ ΣΜΥΡΝΗΣ
Δ/ΝΣΗ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ

ΕΡΓΟ:

**“ΕΠΕΜΒΑΣΕΙΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗΣ ΣΧΟΛΙΚΩΝ
ΚΤΙΡΙΩΝ ΔΗΜΟΥ ΝΕΑΣ ΣΜΥΡΝΗΣ”**

Αρ. Μελ.: 58/2020

ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΕΡΓΟΥ: 1.265.000,00 € (ΜΕ Φ.Π.Α. 24%)

ΕΙΔΙΚΗ ΣΥΓΓΡΑΦΗ ΥΠΟΧΡΕΩΣΕΩΝ

(Ε.Σ.Υ.)



ΑΑ ΕΛ: 14903 - 1.0



ΟΚΤΩΒΡΙΟΣ 2020

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Άρθρο 1. Αντικείμενο της εργολαβίας	2
Άρθρο 2. Αρχική συμβατική χρηματική αξία - Συμβατικές τιμές της εργολαβίας	2
Άρθρο 3. Σειρά ισχύος Τευχών και στοιχείων της Μελέτης – Φάκελοι σχεδίων	2
Άρθρο 4. Μελέτη των συνθηκών και όρων κατασκευής του έργου	3
Άρθρο 5. Υπογραφή Σύμβασης	3
Άρθρο 6. Εγγυήσεις καλής εκτέλεσης	4
Άρθρο 7. Προθεσμίες	5
Άρθρο 8. Υπέρβαση προθεσμιών - Ποινικές ρήτρες	8
Άρθρο 9. Χρονοδιάγραμμα κατασκευής του έργου - Μηχανικός Εξοπλισμός	8
Άρθρο 10. Προσωπικό αναδόχου	9
Άρθρο 11: Φόροι, Δασμοί, κρατήσεις, εργολαβικά ποσοστά κ.λ.π.- Πληρωμή Αναδόχου	9
Άρθρο 12. Επιμέτρηση εργασιών	10
Άρθρο 13. Βλάβες στα έργα. Αναγνώριση αποζημιώσεων	10
Άρθρο 14. Πιστοποιήσεις - εντολές πληρωμών – επιμετρήσεις – τελικός λογαριασμός	11
Άρθρο 15. Αριότητα των κατασκευών - μελέτη του έργου - τροποποιήσεις μελέτης	11
Άρθρο 16. Ποιότητα και προέλευση υλικών και έτοιμων ή ημικατεργασμένων προϊόντων-ελαττώματα-παράλειψη συντήρησης	12
Άρθρο 17. Ποιότητα και τρόπος εκτέλεσης των εργασιών	13
Άρθρο 18. Χρόνος εγγύησης και συντήρησης του έργου	14
Άρθρο 19. Ημερολόγιο έργου - Λοιπές υποχρεώσεις – Αφανείς εργασίες	14
Άρθρο 20. Ευθύνη του αναδόχου για την εφαρμογή της Μελέτης και για την ποιότητα του έργου	14
Άρθρο 21. Σχέδιο Ασφάλειας και Υγείας (ΣΑΥ) – Φάκελος Ασφάλειας και Υγείας (ΦΑΥ)	16
Άρθρο 22: Ασφαλίσεις	19
Άρθρο 23. Αυξομείωση εργασιών - νέες εργασίες - κανονισμός τιμών μονάδος νέων εργασιών - υπερσυμβατικές εργασίες – αναθεώρηση	26
Άρθρο 24. Προσωρινή και οριστική παραλαβή - Βεβαίωση περάτωσης εργασιών Διοικητική παραλαβή	27
Άρθρο 25. Δοκιμές εγκαταστάσεων	27
Άρθρο 26. Κατασκευαστικά σχέδια - Λήψη φωτογραφιών	28
Άρθρο 27. Εργασίες που εκτελούνται από την Υπηρεσία ή άλλους αναδόχους. Φθορές από εγκαταστάσεις και από τον ανάδοχο.	29
Άρθρο 28. Σκυροδέματα	29
Άρθρο 29. Χρήση έργου ή τμήματός του πριν από την αποπεράτωση	30
Άρθρο 30. Εξυπηρέτηση υπαλλήλων της Υπηρεσίας Επίβλεψης	30
Άρθρο 31. Εξυπηρέτηση Οργανισμών και επιχειρήσεων Κοινής Ωφέλειας (Ο.Κ.Ω.)	30
Άρθρο 32. Καθαρισμός κατασκευών - εργοταξίων - εγκαταστάσεων	30
Άρθρο 33. Γενικές υποχρεώσεις του αναδόχου	31
Άρθρο 34 : Πινακίδα Συγχρηματοδότησης	31
Άρθρο 35. Δήλωση ανάληψης επίβλεψης	32



ΕΙΔΙΚΗ ΣΥΓΓΡΑΦΗ ΥΠΟΧΡΕΩΣΕΩΝ

Άρθρο 1. Αντικείμενο της εργολαβίας

Αντικείμενο της παρούσας εργολαβίας είναι η εκτέλεση του έργου: «**ΕΠΕΜΒΑΣΕΙΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗΣ ΣΧΟΛΙΚΩΝ ΚΤΙΡΙΩΝ ΔΗΜΟΥ ΝΕΑΣ ΣΜΥΡΝΗΣ**»

- (1) Η εκτέλεση των εργασιών θα γίνει σύμφωνα με τη Μελέτη.
- (2) Τα είδη και οι ποσότητες όλων των εργασιών του έργου περιέχονται στον Προϋπολογισμό Μελέτης. Η συνολική δαπάνη που ανέρχεται στο ποσό των **1.265.000,00 €** συμπεριλαμβανομένων των ΓΕ και ΟΕ (18%), των απρόβλεπτων (15%) και του Φ.Π.Α. 24%.

Άρθρο 2. Αρχική συμβατική χρηματική αξία - Συμβατικές τιμές της εργολαβίας

2.1. Η αρχική συμβατική χρηματική αξία της εργολαβίας είναι το συνολικό ποσό του προϋπολογισμού προσφοράς του αναδόχου (Σ.Π.), προσαυξημένο κατά το ποσό των απρόβλεπτων δαπανών επί του προϋπολογισμού προσφοράς.

2.2. Συμβατικές τιμές της εργολαβίας είναι οι τιμές μονάδος του Τιμολογίου της Μελέτης, μειωμένες κατά το αντίστοιχο ποσοστό έκπτωσης που προσέφερε ο Ανάδοχος στην προσφορά ποσοστών έκπτωσης και αυξημένες κατά το εργολαβικό ποσοστό, για γενικά έξοδα και για όφελος του αναδόχου.

Άρθρο 3. Σειρά ισχύος Τευχών και στοιχείων της Μελέτης – Φάκελοι σχεδίων

3.1 Τα Τεύχη και τα λοιπά στοιχεία της Μελέτης και της Δημοπράτησης αλληλοσυμπληρώνονται, είναι δε κατά σειρά ισχύος τους (σε περίπτωση ασυμφωνίας μεταξύ των όρων που περιέχουν) τα παρακάτω: (όπως αναφέρονται και στο άρθρο 5.2 της Διακήρυξης).

1. Το Συμφωνητικό.
2. Η Διακήρυξη.
3. Η Οικονομική Προσφορά.
4. Το Τιμολόγιο Μελέτης.
5. Η Ειδική Συγγραφή Υποχρεώσεων (Ε.Σ.Υ.).
6. Η Γενική Συγγραφή Υποχρεώσεων
7. Η Τεχνική Περιγραφή
8. Οι Τεχνικές Προδιαγραφές Οικοδομικών εργασιών και Η/Μ εγκαταστάσεων
9. Η Τεχνική Συγγραφή Υποχρεώσεων
10. Ο Προϋπολογισμός Μελέτης.
11. Οι εγκεκριμένες μελέτες, που θα χορηγηθούν στον Ανάδοχο από την Υπηρεσία και οι εγκεκριμένες τεχνικές μελέτες που θα συνταχθούν από τον Ανάδοχο, αν προβλέπεται η περίπτωση αυτή από τα συμβατικά τεύχη η προκύψει κατά τις ισχύουσες διατάξεις περί τροποποίησης των μελετών του έργου.
12. Το Χρονοδιάγραμμα / Πρόγραμμα κατασκευής των έργων, όπως αυτό τελικά θα εγκριθεί από



την Υπηρεσία.

3.2 Επίσης συμβατική ισχύ έχουν, επόμενες των αναφερόμενων στην προηγούμενη παράγραφο, επειδή είναι δημοσιευμένα κείμενα :

- (1) Τα εγκεκριμένα ενιαία Τιμολόγια βάσει του άρθρου 17 παρ. 4 του ν. 3669/08 όπως τροποποιήθηκε και ισχύει.
- (2) Ο Ελληνικός Κανονισμός για τη μελέτη και κατασκευή έργων από οπλισμένο σκυρόδεμα (Ε.Κ.Ω.Σ. 2000) (ΑΠΟΦ. Δ17α / 116 / 4 / ΦΝ 429 / 18.10 / 6.11.2000) (ΦΕΚ 1329B)
- (3) Ο νέος Κανονισμός Τεχνολογίας Χαλύβων οπλισμού σκυροδέματος 2008 (ΚΤΧ 2008) (ΑΠΟΦ. Δ14 / 92330 της 1 / 17-7-2008 (ΦΕΚ 1416 Β).
- (4) Ο Ελληνικός Αντισεισμικός Κανονισμός – έκδοση 2000 (ΑΠΟΦ. Δ17α / 141 / 3 / ΦΝ 275 της 15/20.12.1999 – ΦΕΚ 2184B) και στον οποίο κανονισμό έγιναν διορθώσεις λαθών σύμφωνα με το ΦΕΚ 423B / 12.4.2001
- (5) Οι Ευρωκώδικες.
- (6) Οι Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ)
- (7) Οι Προδιαγραφές ΕΛ.Ο.Τ. και Ι.Σ.Ο.
- (8) Οι Τεχνικές Οδηγίες του Τ.Ε.Ε. (Τ.Ο.Τ.Ε.Ε.)

Σε περίπτωση ασυμφωνίας στο περιεχόμενο ενός και του αυτού από τα παραπάνω συμβατικά στοιχεία, η τελική επιλογή ανήκει στην Υπηρεσία και ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να συμμορφωθεί χωρίς αντιρρήσεις σε αυτήν και χωρίς να δικαιούται να προβάλει οποιαδήποτε απαίτηση για αποζημίωση από αυτήν την αιτία.

Άρθρο 4. Μελέτη των συνθηκών και όρων κατασκευής του έργου

4.1. Η υποβολή προσφοράς στην δημοπρασία αποτελεί αμάχητο τεκμήριο ότι ο Ανάδοχος:

- Έχει επισκεφθεί και ελέγξει την τοποθεσία, την διαμόρφωση και την φύση του εδάφους του γηπέδου του έργου και έχει λάβει πλήρη γνώση των γενικών, ειδικών και τοπικών συνθηκών κατασκευής τους, ιδιαίτερα σε ότι αφορά τις πηγές προμήθειας των υλικών, τη μεταφορά τους στο χώρο του έργου, την αποθήκευση των υλικών, τη συγκέντρωση, απόθεση και απομάκρυνση των ακρόστων υλικών, την εξασφάλιση του απαραίτητου εργατοτεχνικού προσωπικού, των απαραίτητων μηχανημάτων, των απαιτούμενων ικριωμάτων, τις μεταφορικές δυνατότητες και την προσπέλαση στο χώρο του έργου.
- Αναλαμβάνει να εκτελέσει όλες τις υποχρεώσεις του που απορρέουν από τις παραπάνω ειδικές συνθήκες και όρους κατασκευής του έργου και ότι δεν απαλλάσσεται από την ευθύνη που έχει για την πλήρη συμμόρφωση του προς τις συμβατικές του υποχρεώσεις, αν παρέλειψε να ενημερωθεί με κάθε δυνατή λεπτομέρεια ή να ζητήσει κάθε πληροφορία που έχει σχέση με τις συνθήκες κατασκευής του έργου γενικά.

Άρθρο 5. Υπογραφή Σύμβασης

5.1 Για την κατασκευή του έργου υπογράφεται σχετική σύμβαση από τον Δήμαρχο, και τον εξουσιοδοτημένο εκπρόσωπο της Αναδόχου του έργου εταιρείας. Η σύμβαση συνάπτεται με βάση την



εγκριτική απόφαση και τα τεύχη και σχέδια με τα οποία διενεργήθηκε η δημοπρασία. Το έγγραφο της σύμβασης έχει αποδεικτικό και όχι συστατικό χαρακτήρα.

5.2 Για την υπογραφή της σύμβασης καλείται ο Ανάδοχος να προσέλθει στα Γραφεία του Δήμου **Νίκαιας-Αγ. Ι. Ρέντη**, σύμφωνα με τις διατάξεις του άρθρου 135 του Ν. 4412/2016 μέσα σε προθεσμία που δεν μπορεί να είναι μικρότερη από **είκοσι (20) ημερολογιακές ημέρες** από την κοινοποίηση της πρόσκλησης. Η πρόσκληση γίνεται μαζί με την κοινοποίηση της εγκριτικής απόφασης. Μέσα στην ίδια προθεσμία ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να προσκομίσει τις απαιτούμενες εγγυητικές καλής εκτελέσεως.

5.3 Αν ο Ανάδοχος δεν προσέλθει για την υπογραφή της σύμβασης ή δεν προσκομίσει τις απαιτούμενες εγγυήσεις για την καλή εκτέλεση της σύμβασης, κηρύσσεται έκπτωτος. Στην περίπτωση αυτή δεν απαιτείται κοινοποίηση ειδικής πρόσκλησης και καταπίπτει υπέρ του κυρίου του έργου η εγγύηση συμμετοχής στην δημοπρασία, ως ειδική ποινή. (άρθρο 105 του Ν.4412/2016).

5.4 Κατά την υπογραφή του εγγράφου συμφωνητικού ο Ανάδοχος δηλώνει την έδρα του και την ακριβή διεύθυνσή του. Μέχρι την πλήρη εκκαθάριση της εργολαβικής σύμβασης κάθε μεταβολή των στοιχείων αυτών δηλώνεται υποχρεωτικά και χωρίς καθυστέρηση στη διευθύνουσα υπηρεσία. Διαφορετικά κάθε κοινοποίηση που γίνεται στην παλαιότερη διεύθυνση που έχει δηλώσει ο Ανάδοχος, επιφέρει όλα τα νόμιμα αποτελέσματά της. Ο Ανάδοχος, κατά τον ίδιο παραπάνω χρόνο, δηλώνει εγγράφως αντίκλητο, κάτοικο της έδρας της διευθύνουσας υπηρεσίας. Ο αντίκλητος πρέπει να είναι αποδεκτός από τη διευθύνουσα υπηρεσία. Η δήλωση του αναδόχου συνοδεύεται από δήλωση και του οριζομένου ως αντικλήτου ότι αποδέχεται τον γενόμενο διορισμό του. Κάθε κοινοποίηση προς τον αντίκλητο θεωρείται ότι γίνεται προς τον ανάδοχο. Αντικατάσταση του αντικλήτου είναι δυνατή με ανάλογη εφαρμογή της παραπάνω διαδικασίας. Η αντικατάσταση ισχύει μόνο μετά την αποδοχή του νέου αντικλήτου από τη διευθύνουσα υπηρεσία. Η διευθύνουσα υπηρεσία έχει πάντοτε το δικαίωμα να ζητά την αντικατάσταση του αντικλήτου, αν αυτός αρνηθεί την παραλαβή εγγράφων ή απουσιάζει συστηματικά από την έδρα του ή γενικά κριθεί ακατάλληλος. Στην περίπτωση αυτή ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να ορίσει χωρίς καμιά καθυστέρηση νέο αντίκλητο.

5.5 Κατά την υπογραφή της σύμβασης κατασκευής του έργου, ύστερα από διαγωνισμό, επανυπολογίζονται, σε συνδυασμό με την έκπτωση, οι προβλεπόμενες δαπάνες για τα απρόβλεπτα , την αναθεώρηση και το φόρο προστιθέμενης αξίας (Φ.Π.Α.).

Άρθρο 6. Εγγυήσεις καλής εκτέλεσης

6.1 Σύμφωνα με τις διατάξεις του άρθρου 72 του Ν. 4412/2016, για την υπογραφή της σύμβασης, την πιστή εφαρμογή των όρων της και κάθε απαίτηση του κυρίου του έργου κατά του αναδόχου, που προκύπτει ένεκα του έργου, ο Ανάδοχος οφείλει να προσκομίσει εγγυήσεις καλής εκτέλεσης, , όπως προβλέπονται στη διακήρυξη του έργου. Η εγγύηση καλής εκτέλεσης συμπληρώνεται με κρατήσεις στις εκάστοτε εκδιδόμενες εντολές πληρωμής.

6.2 Γενικά, για τις εγγυήσεις καλής εκτέλεσης, αρχική και συμπληρωματική, για την συμπλήρωση τους με τις κρατήσεις που γίνονται στις πληρωμές του αναδόχου, τις μειώσεις αυτών, την επιστροφή τους καθώς και για τον τρόπο με τον οποίο παρέχονται αυτές, έχουν ισχύ οι διατάξεις του άρθρου 72 του Ν.4412/2016.

6.3 Αν η εκτέλεση του έργου αναληφθεί από κοινοπραξία, έχουν ισχύ και οι ειδικές ρυθμίσεις του άρθρου 138 του Ν.4412/2016, που αφορούν στις εγγυήσεις καλής εκτέλεσης, στην ευθύνη των κοινοπρακτούντων απέναντι στον κύριο του έργου, στο διορισμό εκπροσώπου και αναπληρωτού αυτού, της κοινοπραξίας, ως και στον τρόπο αντικατάστασης αυτών, στον τρόπο συνέχισης των



εργασιών αν υπάρξει πτώχευση ή θάνατος ενός ή περισσότερων μελών της κοινοπραξίας κ.λ.π.

Άρθρο 7. Προθεσμίες

7.1. Απαιτήσεις τήρησης προθεσμιών

7.1.1 Στην παρούσα σύμβαση σχετικά με τις προθεσμίες ισχύει η παράγραφος 4

7.1.2 Επισημαίνεται η αυστηρότητα του πνεύματος του Νόμου 4412/16 σχετικά με την τήρηση των προθεσμιών (συνολικής και τμηματικών) με τις επαπειλούμενες κυρώσεις σε περίπτωση μη τήρησής τους.

7.1.3 Όλες οι προθεσμίες λογίζονται σε ημερολογιακές ημέρες από την ημέρα της υπογραφής της σύμβασης.

7.1.4 Ο Ανάδοχος πρέπει να καθορίσει το «Πρόγραμμα Κατασκευής του Έργου», έτσι ώστε το έργο να ολοκληρωθεί έγκαιρα και μέσα στους οικονομικούς και ποιοτικούς στόχους που έχουν τεθεί από τη Σύμβαση και τα λοιπά Συμβατικά Τεύχη .

7.2 Συνολική προθεσμία

Για την περάτωση όλου του έργου και τη θέση σε λειτουργία των εγκαταστάσεων ορίζεται **συνολική προθεσμία διακόσιες εβδομήντα (270) ημερολογιακές μέρες** από την ημέρα που θα υπογραφεί η Σύμβαση.

7.3 Τμηματικές προθεσμίες

7.3.1 Έννοιες

Εκτός από την συνολική προθεσμία, ο ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να τηρήσει τις:

(α) **ΑΠΟΚΛΕΙΣΤΙΚΕΣ ΤΜΗΜΑΤΙΚΕΣ ΠΡΟΘΕΣΜΙΕΣ** (με την έννοια της παραγράφου 4α του Ν.4412/2016, για παράδοση τμημάτων του έργου, που η έγκαιρη αποπεράτωσή τους έχει ιδιαίτερη σημασία για τον Κύριο του Έργου.

(β) **ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΕΣ ΤΜΗΜΑΤΙΚΕΣ ΠΡΟΘΕΣΜΙΕΣ** (με την έννοια της παραγράφου 4β του άρθρου 36 του ΠΔ 609/85, όπως τροποποιήθηκε και ισχύει με το άρθρο 48 του Ν.4412/2016, που καθορίζονται ως σταθμοί ενδιάμεσου ελέγχου της προόδου του έργου.

7.3.2 Ανάπτυξη Τμηματικών Προθεσμιών (αποκλειστικών και ενδεικτικών)

7.3.2.1 Όχι αργότερα από **δέκα πέντε (15) ημερολογιακές ημέρες** από την υπογραφή της σύμβασης από τον Ανάδοχο, παραδίδονται :

(1) Βεβαίωση /δήλωση παραλαβής από την Υπηρεσία όλων των διαθέσιμων στοιχείων σχετικά με το έργο και αντίστοιχος πίνακας.

(2) Βιογραφικά σημειώματα για τον Εκπρόσωπο του Αναδόχου και τον αντικαταστάτη του όπως και για το επιτελικό προσωπικό που προτείνεται, και οπωσδήποτε σε περίπτωση Αναδόχου Κοινοπραξίας θα δηλώνεται και η Εταιρία προέλευσης του προτεινόμενου στελέχους.

(3) Το Χρονοδιάγραμμα Κατασκευής του Έργου (1η έκδοση) (αποκλειστική τμηματική προθεσμία).

(4) Υποβολή προς έγκριση των κυρίων υλικών, μηχανημάτων και συσκευών του έργου

7.3.2.2 Όχι αργότερα από **είκοσι (20) ημερολογιακές ημέρες** από την υπογραφή της σύμβασης από τον Ανάδοχο ολοκληρώνονται, υποβάλλονται ή/και παραδίδονται :

ΕΙΔΙΚΗ ΣΥΓΓΡΑΦΗ ΥΠΟΧΡΕΩΣΕΩΝ



(1) Οριστικά Ασφαλιστήρια Συμβόλαια (αν κατά την υπογραφή της Σύμβασης υπεβλήθη μόνον το COVER NOTE ή αν κατά τον έλεγχο προέκυψαν παρατηρήσεις) σύμφωνα με τις παρατηρήσεις της Υπηρεσίας.

(2) Το Οργανόγραμμα του εργοταξίου (σύμφωνα με την παράγραφο 1 του άρθρου 32 του Π.Δ. 609/85, όπως τροποποιήθηκε και ισχύει με το άρθρο 145 του Ν.4412/2016), η κατανομή αρμοδιοτήτων και η περιγραφή των θέσεων εργασίας.

(3) **Επισημαίνεται ότι αν με ευθύνη του Αναδόχου**, δεν έχουν ξεκινήσει εντός τριάντα (30) ημερολογιακών ημερών από την υπογραφή της Σύμβασης οι εργασίες, προβλέπεται η υποχρεωτική διαδικασία έκπτωσης του αναδόχου της παραγράφου 2^α του άρθρου 6 του Ν. 3263/04, όπως τροποποιήθηκε και ισχύει με το άρθρο 160 του Ν.4412/2016.

(4) Σχέδιο Ασφάλειας και Υγείας (ΣΑΥ)

7.3.2.3 Όχι αργότερα από **ενενήντα (90) ημερολογιακές ημέρες** από την υπογραφή της σύμβασης από τον Ανάδοχο ολοκληρώνεται, υποβάλλεται ή/και παραδίδεται το ενημερωμένο Χρονοδιάγραμμα του έργου (**1^η ενημέρωση**)

7.3.2.4 Όχι αργότερα από **εκατόν πενήντα (150) ημερολογιακές ημέρες** από την υπογραφή της σύμβασης από τον Ανάδοχο ολοκληρώνεται, υποβάλλεται ή/και παραδίδεται το ενημερωμένο Χρονοδιάγραμμα του έργου (**2^η ενημέρωση**)

7.3.3 Αποκλειστικές Προθεσμίες

Ειδικά για την υποβολή, παράδοση ή ολοκλήρωση των στοιχείων ή εργασιών που αναφέρονται πιο κάτω, οι αντίστοιχες προθεσμίες θεωρούνται και ως Αποκλειστικές, υπό την έννοια της παραγράφου 4α του άρθρου 36 του ΠΔ 609/85, όπως τροποποιήθηκε και ισχύει με το άρθρο 147 του Ν.4412/2016. Οι υπόλοιπες αναφορές θεωρούνται σαν ενδεικτικές υπό την έννοια της παραγράφου 4β του άρθρου 36 του ΠΔ 609/85, όπως τροποποιήθηκε και ισχύει με το άρθρο 147 του Ν.4412/2016.

ΠΙΝΑΚΑΣ ΑΠΟΚΛΕΙΣΤΙΚΩΝ ΠΡΟΘΕΣΜΙΩΝ ΚΑΙ ΑΝΤΙΣΤΟΙΧΩΝ ΠΑΡΑΔΟΤΕΩΝ			
Αποκλειστική Προθεσμία	Χρονικό Όριο	Α/Α Παραδοτέου ανά Αποκλειστική Προθεσμία	Υποβολή / Παράδοση / Ολοκλήρωση
1 ^η	15 ημέρες	1	Πρώτη (1 ^η) έκδοση του Χρονοδιαγράμματος Κατασκευής του Έργου
2 ^η	30 ημέρες	1	Το Οργανόγραμμα
3 ^η	90 ημέρες	1	Πρώτη (1 ^η) ενημέρωση του Χρονοδιαγράμματος Κατασκευής του Έργου
4 ^η	150 ημέρες	1	Δεύτερη (2 ^η) ενημέρωση του Χρονοδιαγράμματος Κατασκευής του Έργου



ΠΙΝΑΚΑΣ ΑΠΟΚΛΕΙΣΤΙΚΩΝ ΠΡΟΘΕΣΜΙΩΝ ΚΑΙ ΑΝΤΙΣΤΟΙΧΩΝ ΠΑΡΑΔΟΤΕΩΝ			
Αποκλειστική Προθεσμία	Χρονικό Όριο	Α/Α Παραδοτέου ανά Αποκλειστική Προθεσμία	Υποβολή / Παράδοση / Ολοκλήρωση
5 ^η	270 ημέρες	1	Όχι αργότερα από διακόσιες εβδομήντα ημέρες από την υπογραφή της σύμβασης ολοκληρώνονται όλες οι εργασίες κατασκευής και θέσης σε λειτουργία των εγκαταστάσεων της παρούσας εργολαβίας

7.3.3 Γενικές παρατηρήσεις επί των προθεσμιών

7.3.1 Στην παρούσα σύμβαση σχετικά με τις προθεσμίες έχει εφαρμογή η παρ. 4 του άρθρου 5 του Ν. 1418/84, όπως αντικαταστάθηκε και ισχύει με το άρθρο 147 του Ν. 4412/2016.

Η συνολική και οι τμηματικές προθεσμίες περάτωσης μπορούν να παρατείνονται μόνο στις περιπτώσεις και όπως ορίζουν οι ισχύουσες διατάξεις. Σε περίπτωση έγκρισης παράτασης των προθεσμιών από οποιαδήποτε αιτία, ο Ανάδοχος δε δικαιούται καμιά πρόσθετη αποζημίωση λόγω της παράτασης αυτής, με μόνη και αποκλειστική εξαίρεση τη νόμιμη αναθεώρηση στις περιπτώσεις που αυτό προβλέπεται από την ισχύουσα νομοθεσία.

7.3.2 Σύμφωνα με τις παραπάνω διατάξεις :

(1) Μέσα σε προθεσμία δεκαπέντε (15) ημερολογιακών ημερών από την υπογραφή της σύμβασης ο ανάδοχος υποβάλλει το Χρονοδιάγραμμα κατασκευής του έργου σύμφωνα με τη σύμβαση. Η Υπηρεσία εγκρίνει μέσα σε πέντε (5) ημέρες το χρονοδιάγραμμα με τυχόν συμπληρώσεις ή τροποποιήσεις. Η έναρξη των εργασιών του έργου από μέρους του αναδόχου δεν μπορεί να καθυστερήσει πέραν των τριάντα (30) ημερών από την υπογραφή της σύμβασης.

(2) Η μη τήρηση των ανωτέρω προθεσμιών με υπαιτιότητα του αναδόχου συνεπάγεται την επιβολή των διοικητικών και παρεπόμενων χρηματικών κυρώσεων, αποτελεί λόγο έκπτωσης του Αναδόχου

(3) Παράταση των προθεσμιών γίνεται μόνον ύστερα από έγκριση της προϊσταμένης του έργου αρχής, αν οι καθυστερήσεις δεν οφείλονται σε υπαιτιότητα του Αναδόχου. Σε κάθε περίπτωση ο ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να συνεχίσει την κατασκευή του έργου για επιπλέον χρονικό διάστημα ίσο προς το ένα τρίτο της συνολικής προθεσμίας του έργου και πάντως όχι μικρότερο των τριών (3) μηνών (οριακή προθεσμία).

(4) Η συνολική προθεσμία υπολογίζεται με βάση την αρχική συμβατική προθεσμία και τις τυχόν παρατάσεις που εγκρίθηκαν ύστερα από σχετικό αίτημα του Αναδόχου μέσα στην αρχική συμβατική προθεσμία και δεν οφείλονται σε υπαιτιότητά του.

(5) Με τις προθεσμίες, συνολική και τμηματικές, συνδυάζεται το χρονοδιάγραμμα των εργασιών που αποτελεί συμβατικό στοιχείο. Σε περίπτωση μεταβολών των προθεσμιών ή του αντικείμενου του έργου αναπροσαρμόζεται το χρονοδιάγραμμα. Σε κάθε περίπτωση μπορεί ο κύριος του έργου ή ο φορέας κατασκευής για την κάλυψη ή περιορισμό των καθυστερήσεων του έργου, στην περίπτωση που ευθύνεται γι' αυτές ο Ανάδοχος, να δώσει εντολή στον Ανάδοχο να επιταχύνει τις εργασίες εκτελώντας τις απαραίτητες πρόσθετες εργασίες και παίρνοντας τα απαραίτητα πρόσθετα μέτρα, χωρίς καμία πρόσθετη αποζημίωση.

7.3.3 Επίσης ο Ανάδοχος θα πρέπει κατά την υποβολή της Προσφοράς του, να έχει συνεκτιμήσει τους χρόνους που απαιτούνται για τις διατυπώσεις εκτελωνισμού υλικών, εφοδίων και μηχανημάτων, που τυχόν θα εισάγει από το εξωτερικό.

7.3.4 Σχετικά με την επιρροή των προθεσμιών στην αναθεώρηση ισχύει στην παρούσα σύμβαση η παράγραφος 2 του άρθρου 10 του Ν. 1418/84, όπως αντικαταστάθηκε και ισχύει με το άρθρο 153 του



N. 4412/2016.

Άρθρο 8. Υπέρβαση προθεσμιών - Ποινικές ρήτρες

8.1 Για κάθε ημερολογιακή ημέρα υπέρβασης, με υπαιτιότητα του αναδόχου, της συνολικής προθεσμίας περαίωσης του όλου έργου, επιβάλλεται ποινική ρήτρα, σύμφωνα με το άρθρο 148 του Ν.4412/2016.

8.2 Η ποινική ρήτρα που επιβάλλεται στον ανάδοχο για κάθε ημέρα υπέρβασης της συνολικής προθεσμίας ορίζεται σε δεκαπέντε τοις εκατό (15%) της μέσης ημερήσιας αξίας του έργου και επιβάλλεται για αριθμό ημερών ίσο με το είκοσι τοις εκατό (20%) της προβλεπόμενης από τη σύμβαση αρχικής συνολικής προθεσμίας. Για τις επόμενες ημέρες μέχρι ακόμα δεκαπέντε τοις εκατό (15%) της αρχικής συνολικής προθεσμίας, η ποινική ρήτρα για κάθε ημέρα ορίζεται σε είκοσι τοις εκατό (20%) της μέσης ημερήσιας αξίας του έργου. Ως μέση ημερήσια αξία νοείται το πηλίκο του συνολικού χρηματικού ποσού της Σύμβασης, μαζί με το ποσό των τυχόν συμπληρωματικών συμβάσεων και χωρίς την αναθεώρηση και το Φόρο Προστιθέμενης Αξίας (Φ.Π.Α.), προς την εγκεκριμένη προθεσμία του έργου. Οι ποινικές ρήτρες που επιβάλλονται για την υπέρβαση της εγκεκριμένης προθεσμίας δεν επιτρέπεται να υπερβούν συνολικά ποσοστό έξι τοις εκατό (6%) του συνολικού ποσού της σύμβασης, χωρίς Φ.Π.Α. (άρθρο 148 παρ. 2 του Ν. 4412/2016).

8.3 Για κάθε ημερολογιακή ημέρα υπέρβασης, με υπαιτιότητα του αναδόχου, κάθε τμηματικής προθεσμίας, ενδεικτικής και αποκλειστικής, του άρθρου 8 της παρούσης, επιβάλλεται ποινική ρήτρα $0,00010 \times \Sigma$, για το χρονικό διάστημα των πρώτων 15 ημερολογιακών ημερών και $0,00020 \times \Sigma$, για το χρονικό διάστημα των επομένων 15 ημερολογιακών ημερών, όπου Σ η συνολική κατά την σύμβαση δαπάνη του όλου έργου, χωρίς αναθεώρηση και ΦΠΑ. Το συνολικό ποσό της ποινικής ρήτρας για υπέρβαση των τμηματικών προθεσμιών δεν μπορεί να ξεπεράσει σε ποσοστό το τρία τοις εκατό (3%) του ποσού της σύμβασης, χωρίς Φ.Π.Α.

8.4 Οι ποινικές ρήτρες επιβάλλονται με αιτιολογημένη απόφαση της Διευθύνουσας Υπηρεσίας και παρακρατούνται από τον αμέσως επόμενο λογαριασμό του έργου. Με ίδια απόφαση ανακαλούνται υποχρεωτικά οι ποινικές ρήτρες για ενδεικτικές τμηματικές προθεσμίες , αν το έργο περατωθεί μέσα στην συνολική προθεσμία και τις εγκεκριμένες γενικές παρατάσεις της , ενώ η ποινική ρήτρα για την συνολική προθεσμία και τις αποκλειστικές τμηματικές προθεσμίες είναι ανέκκλητη. (άρθρο 148 παρ.1 του Ν. 4412/2016).

Άρθρο 9. Χρονοδιάγραμμα κατασκευής του έργου - Μηχανικός Εξοπλισμός

9.1 Μέσα σε προθεσμία δεκαπέντε (15) ημερών (άρθρο 145, παρ.1 του Ν.4412/2016 από την υπογραφή της Σύμβασης) ο Ανάδοχος με βάση την ολική και τις τμηματικές προθεσμίες, συντάσσει και υποβάλλει στη διευθύνουσα υπηρεσία το Χρονοδιάγραμμα κατασκευής του έργου.

9.2 Η διευθύνουσα υπηρεσία εγκρίνει μέσα σε πέντε (5) ημέρες το χρονοδιάγραμμα και μπορεί να τροποποιήσει τις προτάσεις του αναδόχου σχετικά με τη σειρά και τη διάρκεια κατασκευής των έργων, ανάλογα με τις δυνατότητες χρονικής κλιμάκωσης των πιστώσεων, μέσα στα όρια των συμβατικών προθεσμιών. Το εγκεκριμένο Χρονοδιάγραμμα αποτελεί συμβατικό στοιχείο του έργου. Αναπροσαρμογές του Χρονοδιαγράμματος εγκρίνονται όταν μεταβληθούν οι προθεσμίες, το αντικείμενο ή οι ποσότητες των εργασιών. Η έναρξη των εργασιών του έργου από μέρους του αναδόχου δεν μπορεί να καθυστερήσει πέρα των τριάντα (30) ημερών από την υπογραφή της σύμβασης. Η μη τήρηση της ανωτέρω προθεσμίας με υπαιτιότητα του αναδόχου συνεπάγεται την επιβολή των διοικητικών και παρεπόμενων χρηματικών κυρώσεων και αποτελεί λόγο έκπτωσης του αναδόχου.

9.3 Το εγκεκριμένο χρονοδιάγραμμα αποτελεί το αναλυτικό πρόγραμμα κατασκευής του έργου. Το χρονοδιάγραμμα συντάσσεται με τη μορφή τετραγωνικού πίνακα που περιλαμβάνει την πιο πάνω



χρονική ανάλυση των ποσοτήτων ανά εργασία ή ομάδα εργασιών και συνοδεύεται από γραμμικό διάγραμμα και σχετική έκθεση. Ο Ανάδοχος κατασκευής του έργου υποχρεούται επίσης μέσα σε τριάντα (30) ημέρες από την υπογραφή της σύμβασης να συντάξει και να υποβάλει Οργανόγραμμα του εργοταξίου, στο οποίο θα περιγράφονται λεπτομερώς τα πλήρη στοιχεία στελεχών, εξοπλισμού και μηχανημάτων που θα περιλαμβάνει η εργοταξιακή ανάπτυξη για την εκτέλεση του έργου.

9.4 Ο Ανάδοχος υποχρεούται με δαπάνη του να παρακολουθεί ανελλιπώς την εφαρμογή του χρονοδιαγράμματος και να το αναπροσαρμόζει, στην περίπτωση που παρέκλινε από αυτό, ούτως ώστε να τηρηθεί τελικά πιστά η συνολική προθεσμία αποπεράτωσης του όλου έργου.

9.5 Η τήρηση του Χρονοδιαγράμματος κατασκευής του έργου που είναι από τις πιο βασικές υποχρεώσεις του αναδόχου, θα παρακολουθείται αυστηρά από την επίβλεψη και σε περίπτωση καθυστέρησης ο Ανάδοχος μπορεί να κηρυχθεί έκπτωτος, ύστερα από ειδική πρόσκληση της Διευθύνουσας το έργο Υπηρεσίας.

Άρθρο 10. Προσωπικό αναδόχου

10.1. Το έργο διευθύνεται εκ μέρους της αναδόχου επιχείρησης από πληρεξούσιο αντιπρόσωπο της, αποδεκτό από την Υπηρεσία που πρέπει να είναι Διπλωματούχος Μηχανικός (Αρχιτέκτων, Πολιτικός Μηχανικός, Μηχανολόγος Μηχανικός ή Ηλεκτρολόγος Μηχανικός) ή και από τον ίδιο τον Ανάδοχο σε περίπτωση ατομικής επιχείρησης.

10.2 Για την κατασκευή του έργου ο Ανάδοχος, εκτός από τον Διπλωματούχο Μηχανικό υποχρεούται να διαθέσει κατ' ανέλεγκτη κρίση της Υπηρεσίας και άλλους Μηχανικούς, καθώς και τους αναγκαίους υπομηχανικούς, εργοδηγούς και λοιπούς τεχνικούς και διοικητικούς - οικονομικούς υπαλλήλους.

10.3 Όλοι οι παραπάνω πρέπει να είναι της έγκρισης της Υπηρεσίας. Η Διευθύνουσα το έργο Υπηρεσία διατηρεί το δικαίωμα να διατάξει την απομάκρυνση από το εργοτάξιο οποιουδήποτε απασχολούμενου σε αυτό, στην περίπτωση που τον θεωρήσει ακατάλληλο για οποιοδήποτε λόγο.

10.4 Ο Ανάδοχος για το προσωπικό του υποχρεούται να προσκομίσει στην Διευθύνουσα Υπηρεσία την βεβαίωση του οικείου ασφαλιστικού φορέα, στην οποία θα αναγράφεται και ο χρόνος ασφάλισης των εργαζομένων, σύμφωνα με το άρθρο 139 του Ν.4412/2016.

Άρθρο 11: Φόροι, Δασμοί, κρατήσεις, εργολαβικά ποσοστά κ.λ.π.- Πληρωμή Αναδόχου

11.1 Το εργολαβικό αντάλλαγμα υπόκειται σε προείσπραξη του Φόρου Εισοδήματος.

11.2 Ο Ανάδοχος δεν απαλλάσσεται από τα τέλη διοδίων για τα κάθε είδους μεταφορικά του μέσα που θα κυκλοφορούν στο οδικό δίκτυο της χώρας. Επίσης δεν απαλλάσσεται ο Ανάδοχος από τον ειδικό φόρο του άρθρου 17 του Ν. 3092/54 για τα εισαγόμενα από το εξωτερικό κάθε είδους υλικά, εφόδια κ.λ.π. καθώς και από τους αναφερόμενους φόρους κ.λ.π., σύμφωνα με τις διατάξεις που ισχύουν, όπως αυτές του Ν. 4486/66 ΦΕΚ 131 τεύχος Α και 4535/66 ΦΕΚ 16 τεύχος Α, περί τροποποιήσεως φορολογικών διατάξεων.

Επίσης ο Ανάδοχος δεν απαλλάσσεται από τους δασμούς και κάθε άλλο φόρο, τέλος ή δικαίωμα υπέρ του Δημοσίου, για καύσιμα και λιπαντικά, σύμφωνα με τις διατάξεις που ισχύουν όπως αυτές των Ν. 2366/53 (ΦΕΚ 83Α/10-4-53), 1081/71 (ΦΕΚ 273Α/27-12-71) και 893/79.

11.3 Επίσης το έργο επιβαρύνεται με κράτηση 1,2% επί παντός λογαριασμού σύμφωνα με το άρθρο 7 παρ. 1 περίπτωση Β του Α.Ν.2326/40, όπως ισχύει σήμερα, καθώς και με κράτηση 0,5% υπέρ ΕΜΠ (σύμφωνα με το άρθρο μόνον παρ.1 περ. α του Ν. 546/1943).

11.4 Κατά την είσπραξη των ανωτέρω κρατήσεων (11.3 και 11.4) επιβάλλεται χαρτόσημο 2% και



ΟΓΑ επί χαρτοσήμου 20% (άρθρο 10 παρ. 1 Ν. 187/1943).

11.5 Στην παρούσα εργολαβία ισχύει εργολαβικό ποσοστό 18% επί της αξίας του τιμήματος του έργου που εκτελείται και αποτιμάται με τιμές μονάδας.

11.6 Ο Φόρος Προστιθέμενης Αξίας βαρύνει την Υπηρεσία.

Άρθρο 12. Επιμέτρηση εργασιών.

Για την επιμέτρηση των εργασιών ισχύουν τα οριζόμενα στο Τιμολόγιο Μελέτης του έργου και τα εγκεκριμένα ενιαία Τιμολόγια βάσει του άρθρου 17 παρ. 4 του Ν. 3669/08.

Αν για κάποια εργασία δεν ορίζεται στα παραπάνω στοιχεία τρόπος επιμέτρησης, θα επιμετρείται και θα πληρώνεται με βάση τις πραγματικά και μόνον εκτελεσθείσες μονάδες και σύμφωνα με την παράγραφο 5.γ του άρθρου 150 του Ν.3669/2008.

Θα εφαρμόζεται γενικά το άρθρο 151 του Ν. 4412/2016.

Άρθρο 13. Βλάβες στα έργα. Αναγνώριση αποζημιώσεων

13.1 Ο Ανάδοχος δεν δικαιούται καμιά αποζημίωση από τον κύριο του έργου για οποιαδήποτε βλάβη επέρχεται στο έργο, για οποιαδήποτε φθορά ή απώλεια υλικών και γενικά για οποιαδήποτε ζημιά του που οφείλεται σε αμέλεια, απρονοησία ή ανεπιτηδειότητα αυτού ή του προσωπικού του ή σε μη χρήση των κατάλληλων μέσων ή σε οποιαδήποτε άλλη αιτία, εκτός από τις περιπτώσεις υπαιτιότητας του φορέα κατασκευής του έργου ή ανωτέρας βίας σύμφωνα με την παρ.1 του άρθρου 157 του Ν. 4412/2016. Ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να αποκαταστήσει τις βλάβες που τον βαρύνουν με δικές του δαπάνες.

13.2 Μέχρι την οριστική παραλαβή ο Ανάδοχος φέρει τον κίνδυνο του έργου για βλάβες από οποιαδήποτε αιτία εκτός αν αυτές οφείλονται σε υπαιτιότητα του φορέα κατασκευής του έργου. Αν το έργο παραδοθεί για χρήση πριν από την παραλαβή οι βλάβες από τη χρήση, εφόσον δεν οφείλονται σε κακή ποιότητα του έργου, βαρύνουν τον κύριο αυτού.

13.3 Κατ' εξαίρεση για βλάβες του έργου ή των μόνιμων εγκαταστάσεων του αναδόχου στον τόπο του έργου που προέρχονται από ανωτέρα βία, αναγνωρίζεται στον ανάδοχο δικαίωμα αποζημίωσης ανάλογης με τη ζημιά, το ποσό της οποίας καθορίζεται με συνεκτίμηση του είδους και της έκτασης των βλαβών και των ειδικών συνθηκών σε κάθε συγκεκριμένη περίπτωση. Για την αναγνώριση αποζημίωσης πρέπει να ακολουθηθεί επακριβώς η διαδικασία που προβλέπεται στο άρθρο 157 παρ. 4 , 5 και 6 του Ν.4412/2016. Για την αποκατάσταση βλαβών ή ζημιών ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να εκτελέσει τις εργασίες για τις οποίες θα του δοθεί εντολή και σύμφωνα με όσα προβλέπονται στην παρ. 7 του άρθρου 157 του Ν.4412/2016. Η εκτέλεση των εργασιών για την αποκατάσταση των βλαβών από ανωτέρα βία μπορεί να δικαιολογήσει παράταση των προθεσμιών εκτέλεσης των εργασιών για εύλογο χρονικό διάστημα

13.4 Ο Ανάδοχος υποχρεούται να διορθώσει μέσα σε οριζόμενη από τον φορέα κατασκευής εύλογη προθεσμία τα ελαττώματα του έργου, που θα διαπιστωθούν κατά τη διάρκεια της κατασκευής και μέχρι την οριστική παραλαβή. Αν η προθεσμία αυτή περάσει άπρακτη, ο φορέας κατασκευής του έργου μπορεί να εκτελέσει τη διόρθωση σε βάρος του αναδόχου με οποιονδήποτε τρόπο, με την επιφύλαξη πάντοτε του δικαιώματός του να κηρύξει τον ανάδοχο έκπτωτο. Αν το ελάττωμα δεν είναι ουσιώδες και η διόρθωσή του απαιτεί δυσανάλογες δαπάνες γίνεται σχετική μείωση του εργολαβικού ανταλλάγματος. Ο Ανάδοχος δεν δικαιούται καμιά αποζημίωση από τον κύριο του έργου για οποιαδήποτε βλάβη επέρχεται στα έργα, για οποιαδήποτε φθορά ή απώλεια υλικών και γενικά για οποιαδήποτε ζημιά που οφείλεται σε αμέλεια, απρονοησία ή ανεπιτηδειότητα αυτού ή του προσωπικού του ή σε μη χρήση των κατάλληλων μέσων ή σε οποιαδήποτε άλλη αιτία, εκτός από τις περιπτώσεις υπαιτιότητας του φορέα κατασκευής του έργου ή ανωτέρας βίας. Ο Ανάδοχος είναι

ΕΙΔΙΚΗ ΣΥΓΓΡΑΦΗ ΥΠΟΧΡΕΩΣΕΩΝ



υποχρεωμένος να αποκαταστήσει τις βλάβες που τον βαρύνουν με δικές του δαπάνες.

13.5 Γενικά για τις βλάβες στα έργα και την αναγνώριση αποζημιώσεων έχουν εφαρμογή όλες οι προβλεπόμενες διατάξεις του άρθρου 157 του Ν.4412/2016.

Άρθρο 14. Πιστοποιήσεις - εντολές πληρωμών – επιμετρήσεις – τελικός λογαριασμός

14.1 Οι πιστοποιήσεις, οι εντολές πληρωμών και οι επιμετρήσεις των εκτελουμένων έργων θα γίνονται με τις διατάξεις του άρθρου 152 του Ν.4412/2016 τους όρους της εργολαβικής σύμβασης και της παρούσας Ειδικής Συγγραφής Υποχρεώσεων. Οι πιστοποιήσεις με ευθύνη του αναδόχου, υπογράφονται από αυτόν και υποβάλλονται στην Υπηρεσία, στα απαιτούμενα αντίτυπα, ανά μηνιαία χρονικά διαστήματα.

14.2 Στους λογαριασμούς περιλαμβάνονται επίσης η αναθεώρηση τιμών, αποζημιώσεις κάθε είδους που έχουν εγκριθεί, αντίτιμο απολογιστικών εργασιών που εκτελέστηκαν μέσω της εργολαβίας και κάθε άλλη εγκεκριμένη δαπάνη που καταβάλλεται στον ανάδοχο. Από τους λογαριασμούς αφαιρούνται όλες οι εκκαθαρισμένες απαιτήσεις του εργοδότη και ιδίως ποινικές ρήτρες, περικοπές τιμών των άρθρων 159 και 170 του Ν.4412/2016, συμπληρωματική κράτηση εγγύησης (άρθρο 6.2 της παρούσας ΕΣΥ), αν γι' αυτή δεν έχουν κατατεθεί εγγυητικές επιστολές, οπότε γίνεται σχετική μεία, απόσβεση προκαταβολών, παρακράτηση αξίας τυχόν χορηγούμενων υλικών, πληρωμές που έγιναν σε βάρος και για λογαριασμό του αναδόχου και γενικά κάθε απαίτηση του εργοδότη που δεν έχει ικανοποιηθεί με άλλον τρόπο.

14.3 Οι λογαριασμοί συντάσσονται πάντοτε ανακεφαλαιωτικοί και για την πληρωμή συνοδεύονται μόνο από ανακεφαλαιωτικό συνοπτικό πίνακα των εργασιών που εκτελέστηκαν από την αρχή του έργου, τα παραστατικά στοιχεία των τυχόν απολογιστικών εργασιών, το συνοπτικό πίνακα της αναθεώρησης και κάθε άλλο στοιχείο που προβλέπεται από τις κείμενες διατάξεις.

14.4 Πριν από την είσπραξη των πιστοποιήσεων ο Ανάδοχος υποχρεούται να προσκομίσει τα παρακάτω δικαιολογητικά:

- τιμολόγιο θεωρημένο από την αρμόδια Οικονομική Εφορία,
- βεβαίωση φορολογικής ενημερότητας,
- βεβαίωση ασφαλιστικής ενημερότητας,
- γραμμάτιο είσπραξης της υπέρ του Δημοσίου προκαταβολής του φόρου εισοδήματος που αντιστοιχεί στην πιστοποίηση.

14.5 Ο τελικός λογαριασμός εκδίδεται βάσει του πρωτοκόλλου οριστικής παραλαβής του έργου και της σχετικής εγκριτικής απόφασης αυτού. Τα παραπάνω στοιχεία αποτελούν τα μόνα δικαιολογητικά για την έκδοση του εξοφλητικού λογαριασμού, αντίτυπα δε ή αντίγραφα αυτών επισυνάπτονται σ' αυτόν. Πριν από τη θεώρηση του τελικού λογαριασμού καθώς και όλων των ενδιάμεσων λογαριασμών, ο Ανάδοχος πρέπει να φέρει βεβαίωση του αρμοδίου υποκαταστήματος του ΙΚΑ και λοιπών Ταμείων ότι εξοφλήθηκαν όλες οι σχετικές με την εκτέλεση του έργου ασφαλιστικές εισφορές.

14.6 Γενικά για όλες τις διαδικασίες υποβολής, προώθησης και πληρωμής του εργολαβικού ανταλλάγματος έχουν ισχύ οι διατάξεις του άρθρου 152 του Ν.4412/2016.

Άρθρο 15. Αριότητα των κατασκευών - μελέτη του έργου - τροποποιήσεις μελέτης

15.1 Ο καθορισμός από τα στοιχεία της μελέτης και τις οδηγίες της τεχνικής περιγραφής και των ειδικών προδιαγραφών των επί μέρους στοιχείων για την εκτέλεση των εργασιών (τρόπος εκτέλεσης κατασκευών, επί μέρους διαστάσεις κ.λ.π.) δεν απαλλάσσει τον ανάδοχο από την υποχρέωση να πάρει κάθε μέτρο για την άρτια εκτέλεση και εμφάνιση των διαφόρων ειδών κατασκευών που συνθέτουν κάθε επιφάνεια ή χώρο ή λειτουργία του κτιρίου.

ΕΙΔΙΚΗ ΣΥΓΓΡΑΦΗ ΥΠΟΧΡΕΩΣΕΩΝ



15.2 Για την εφαρμογή των παραπάνω όρων διευκρινίζεται ότι, έστω και εάν δεν ορίζεται κάτι από τα σχέδια λεπτομερειών ή από άλλα στοιχεία της εργολαβίας ή τέλος από τις οδηγίες ή διαταγές της Υπηρεσίας, κάθε απλό ή σύνθετο τμήμα του έργου πρέπει να είναι άρτιο, τόσο ως προς την κατασκευή, την αντοχή και καλή εμφάνιση του, όσο και ως προς την άμεση σύνδεση του με τα υπόλοιπα (εσωτερικά ή γειτονικά) τμήματα του έργου.

15.3 Κάθε τμήμα του έργου που τυχόν δεν θα συμπληρώνεται άμεσα, θα πρέπει να κατασκευάζεται με την δυνατότητα να λειτουργεί στατικά αυτόνομα.

15.4 Σε περίπτωση που διαπιστωθεί κάποια παράλειψη ή ελάττωμα της κατασκευής, ο Ανάδοχος υποχρεούται στην συμπλήρωση ή επανόρθωση, στο χρόνο που θα ορίσει η Υπηρεσία, αλλιώς η Υπηρεσία έχει το δικαίωμα να εκτελέσει αυτό σε βάρος και για λογαριασμό του, άνευ ετέρου και με την τιμή που θα ζητήσει ο νέος κατασκευαστής.

15.5 Ο Ανάδοχος πριν από την εφαρμογή της μελέτης είναι υποχρεωμένος να προβεί σε συσχετισμό και αριθμητικό έλεγχο των αναγραφόμενων στοιχείων και σε περίπτωση ασυμφωνίας να ζητήσει έγκαιρα και έγγραφα από τον εργοδότη την σχετική διόρθωση, χωρίς να έχει δικαίωμα να τροποποιεί τα στοιχεία αυτά, χωρίς την έγγραφη εντολή του εργοδότη, γιατί σύμφωνα με την σύμβαση αναλαμβάνει ρητά να εφαρμόσει πιστά τα σχέδια της μελέτης του έργου και τα καθοριζόμενα στα τεύχη της μελέτης αυτής.

Άρθρο 16. Ποιότητα και προέλευση υλικών και έτοιμων ή ημικατεργασμένων προϊόντων-ελαττώματα-παράλειψη συντήρησης

16.1. Όλα τα υλικά κλπ. που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι της καλύτερης ποιότητας αγοράς, χωρίς βλάβες ή ελαττώματα. Τα υλικά θα πρέπει να είναι κατά προτίμηση από την εγχώρια βιομηχανία και σύμφωνα με τις προδιαγραφές, με εξαίρεση εκείνα που δεν παράγονται στην Ελλάδα, καθώς και εκείνα για τα οποία στα συμβατικά στοιχεία ορίζεται ότι η προέλευση τους θα είναι από την αλλοδαπή.

16.2 Επίσης όλα τα υλικά για την εκτέλεση των έργων θα είναι απολύτως σύμφωνα με τα συμβατικά δεδομένα, τους ισχύοντες κανονισμούς και προδιαγραφές των Υπουργείων Δημοσίων Έργων, Εμπορίου και Βιομηχανίας καθώς επίσης και με τα συμβατικά δεδομένα της εργολαβίας, αρίστης ποιότητας και της απόλυτης έγκρισης του αρμοδίου οργάνου της επίβλεψης, σχετικά με την προέλευση, τις διαστάσεις, την αντοχή, την ποιότητα, την εμφάνιση κ.λ.π.

16.3. Σε περίπτωση που ο εργοδότης παραδώσει στον εργολάβο υλικά απαιτούμενα για την εκτέλεση των έργων, ο εργολάβος δεν δικαιούται κανένα ποσοστό για γενικά έξοδα και όφελος επί της αξίας τους, ούτε αποζημίωση για δαπάνες αποθήκευσης και φύλαξης των υλικών αυτών.

16.4. Ο εργολάβος δεν φέρει καμιά ευθύνη για την κακή ποιότητα ή ακαταλληλότητα των υλικών που παραδίδονται σ' αυτόν από τον εργοδότη, εφόσον έγκαιρα το αναφέρει εγγράφως.

16.5. Τα παραπάνω υλικά παραδίδονται από τον εργοδότη στον εργολάβο με πρωτόκολλο, μετά δε την παραλαβή τους από τον εργολάβο, αυτός φέρει ακέραια την ευθύνη για βλάβη, ζημιά ή απώλεια που τυχόν θα συμβεί στα υλικά αυτά.

16.6. Σε ότι αφορά την καταλληλότητα ή μη των υλικών, τα ελαττώματα και την παράλειψη συντήρησης του έργου, έχουν εφαρμογή οι διατάξεις του άρθρου 159 του Ν.4412/2016.

16.7 Η παραλαβή και ο έλεγχος της ποιότητας των υλικών που χρησιμοποιούνται στην κατασκευή του έργου ή ενσωματώνονται σε αυτό, γίνεται από δύο (2) ή περισσότερους τεχνικούς υπαλλήλους,



που ορίζονται από τη Διευθύνουσα Υπηρεσία. Ο ορισμός της επιτροπής ανακοινώνεται στην προϊσταμένη αρχή, η οποία μπορεί να ορίσει και άλλον υπάλληλο να συμμετέχει στο έργο της επιτροπής. Η προϊσταμένη αρχή μπορεί σε κάθε περίπτωση να ορίσει άλλη επιτροπή για τον επανέλεγχο της παραλαβής υλικών και να διατάσσει τη διενέργεια εργαστηριακών ελέγχων. Σε περίπτωση που δεν επαρκεί το τεχνικό προσωπικό ή σε περίπτωση αδυναμίας να ληφθεί απόφαση λόγω διαφωνίας των υπαλλήλων που ορίζονται σε άρτιο αριθμό, ο ανωτέρω έλεγχος και παραλαβή υλικών γίνεται κατά τον προσφορότερο τρόπο με απόφαση της προϊσταμένης αρχής.

16.8 Αν κατά την κατασκευή των έργων η επίβλεψη θεωρεί ότι τα προς χρησιμοποίηση υλικά δεν πληρούν τις απαιτήσεις των προδιαγραφών ή γενικά είναι ακατάλληλα, διατάσσεται από τη διευθύνουσα υπηρεσία η μη χρησιμοποίηση των υλικών. Αν ο Ανάδοχος διαφωνεί, τα υλικά δεν χρησιμοποιούνται αν δεν κριθεί η καταλληλότητά τους από εργαστηριακό έλεγχο που γίνεται από τα εργαστήρια της Γ.Γ.Δ.Ε. ή Πολυτεχνικών Σχολών ή άλλα κρατικά εργαστήρια. Η δαπάνη για τις εργαστηριακές έρευνες προκαταβάλλεται από τον ανάδοχο και τον βαρύνει τελικά, αν αποδειχθεί η ακαταλληλότητα των υλικών. Στην αντίθετη περίπτωση η δαπάνη βαρύνει τον κύριο του έργου και αποδίδεται στον ανάδοχο από τις πιστώσεις του έργου.

16.9 Αν κατά τη διάρκεια κατασκευής των έργων μέχρι την οριστική παραλαβή οποιαδήποτε εργασία παρουσιάσει ελαττώματα που δεν αποκαθίστανται από τον ανάδοχο, κοινοποιείται σε αυτόν ειδική διαταγή της Διευθύνουσας Υπηρεσίας. Η ειδική διαταγή προσδιορίζει τα ελαττώματα και τάσσει εύλογη προθεσμία για την αποκατάστασή τους. Στην αποκατάσταση μπορεί να περιλαμβάνεται η καθαίρεση των ελαττωματικών εργασιών και η ανακατασκευή τους, αν αυτό επιβάλλεται. Αν το ελάττωμα δεν είναι ουσιώδες και η αποκατάστασή του απαιτεί δυσανάλογες δαπάνες με την ειδική διαταγή καθορίζεται ποσοστό μείωσης της αμοιβής του αναδόχου για τις αντίστοιχες εργασίες.

16.10 Η ένσταση του αναδόχου στην περίπτωση της ειδικής διαταγής που προβλέπει η προηγούμενη παράγραφος ασκείται σε ανατρεπτική προθεσμία δέκα (10) ημερών από την κοινοποίησή της. Με την εμπρόθεσμη ένσταση αναστέλλεται η υποχρέωση εκτέλεσης των εργασιών μέχρις ότου εκδοθεί απόφαση της προϊσταμένης αρχής στην ένσταση. Το ανασταλτικό αποτέλεσμα της ένστασης δεν επέρχεται ή αίρεται, αν ο προϊστάμενος της διευθύνουσας υπηρεσίας χαρακτηρίσει με διαταγή του το ελάττωμα ως επικίνδυνο. Στην περίπτωση αυτή οι εργασίες για την άρση του ελαττώματος ή οι εργασίες που ορίζονται στη διαταγή για την αποτροπή των κινδύνων εκτελούνται αμέσως από τον ανάδοχο. Η προϊσταμένη αρχή αποφαινεται οριστικά επί της ενστάσεως και για να εκδώσει την απόφασή της μπορεί να διατάξει τη διενέργεια αυτοψίας ή οποιασδήποτε άλλης έρευνας, αν το κρίνει απαραίτητο. Ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να συμμορφωθεί προς την απόφαση αυτή.

16.11. Γενικά έχουν εφαρμογή όλες οι διατάξεις του άρθρου 159 του Ν.4412/2016, καθώς και του άρθρου 170 του Ν.4412/2016, που προβλέπουν τις διαδικασίες αποκατάστασης ελαττωμάτων στα έργα.

Άρθρο 17. Ποιότητα και τρόπος εκτέλεσης των εργασιών

17.1 Όλες οι εργασίες θα εκτελεσθούν σύμφωνα με τους κανόνες της τέχνης από ειδικευμένο προσωπικό, κατά τρόπο άμεμπτο από τεχνική άποψη και σύμφωνα με τις ισχύουσες διατάξεις του Ν.4412/2016, τους όρους της σύμβασης και τις εντολές των αρμοδίων οργάνων της επίβλεψης του έργου.

17.2 Το Πρόγραμμα Ποιότητας του Έργου (Π.Π.Ε.), που θα υποβάλει ο Ανάδοχος με την προσφορά του και το οποίο θα πρέπει να συνταχθεί σύμφωνα με τις διατάξεις των αποφάσεων ΔΕΕΠ/οικ.502/13.10.2000 (ΦΕΚ 1265 Β'), ΔΙΠΑΔ/οικ. 611/24.7.2001 (ΦΕΚ 1013 Β'), ΔΙΠΑΔ/οικ.501/1.7.2003 (ΦΕΚ 928 Β') του Υφυπουργού Περιβάλλοντος, Χωροταξίας και Δημόσιων Έργων και των αποφάσεων: α) ΔΕΕΠΠ/οικ.4/ 19.1.2001 (ΦΕΚ 94 Β'), β) ΔΕΕΠΠ/οικ.110/12.5.2003 (ΦΕΚ 624 Β') του Υφυπουργού Περιβάλλοντος, Χωροταξίας και Δημόσιων Έργων, καθώς και γ) η

ΕΙΔΙΚΗ ΣΥΓΓΡΑΦΗ ΥΠΟΧΡΕΩΣΕΩΝ



Δ14/43309/5.3.2001 (ΦΕΚ 332 Β') του Υπουργού Περιβάλλοντος, Χωροταξίας και Δημόσιων Έργων , θα αποτελεί το εσωτερικό κανονιστικό έγγραφο του έργου και θα παρέχει όλα τα εργαλεία παρακολούθησης του έργου, συγκέντρωσης των στοιχείων, τεκμηρίωσης των εργασιών που έχουν εκτελεστεί και αρχειοθέτησής τους.

17.3 Το Π.Π.Ε. θα ενσωματώνει και θα κωδικοποιεί όλες τις απαιτήσεις των συμβατικών τευχών, θα περιγράφει τις φάσεις ανάπτυξης του έργου και τις αντίστοιχες δραστηριότητες, σε πλήρη εναρμόνιση με το χρονοδιάγραμμα του έργου και θα καθορίζει τον τρόπο οργάνωσης και διοίκησης του έργου καθώς και τον τρόπο και τις λεπτομέρειες συγκέντρωσης και αρχειοθέτησης των στοιχείων κατά την κατασκευή.

Άρθρο 18. Χρόνος εγγύησης και συντήρησης του έργου

18.1 Μετά την αποπεράτωση των εργασιών, ο Ανάδοχος είναι υπεύθυνος για την καλή λειτουργία και τη συντήρηση του κτιρίου για τους επόμενους **δεκαπέντε (15) μήνες** από τη ημερομηνία της βεβαιωμένης περάτωσής του , σύμφωνα με το άρθρο 171 του Ν.4412/2016.

18.2 Αν ο Ανάδοχος παραλείπει τις υποχρεώσεις του για τη συντήρηση των έργων κατά το χρόνο εγγύησης, οι απαραίτητες εργασίες μπορεί να εκτελεσθούν από την υπηρεσία με οποιονδήποτε τρόπο σε βάρος και για λογαριασμό του υπόχρεου αναδόχου. Κατά τα λοιπά ισχύει το σχετικό άρθρο 171 του Ν.4412/2016.

Άρθρο 19. Ημερολόγιο έργου - Λοιπές υποχρεώσεις – Αφανείς εργασίες

19.1 Κατά την εκτέλεση των εργασιών θα τηρηθεί Ημερολόγιο Έργου, σύμφωνα με το άρθρο 146 του Ν.4412/2016. Η τήρηση Ημερολογίου είναι βασικός συμβατικός όρος.

19.2 Ο εργολάβος έχει την υποχρέωση κατά την εκτέλεση των εργασιών να συντάσσει και να υποβάλει για έλεγχο, λεπτομερή διαγράμματα των εγκαταστάσεων σε κάτοψη και σχηματική τομή, όπως εκτελούνται, επί των οποίων θα σημειώνονται οι διαστάσεις ή το βάθος των εκάστοτε εκτελουμένων τμημάτων, είτε είναι εμφανή είτε αφανή.

19.3 Για τις αφανείς εργασίες που ενσωματώνονται στο έργο, θα καταρτίζονται κατά το χρόνο εκτέλεσής τους και ποτέ εκ των υστέρων πρωτόκολλα αφανών εργασιών, άρθρο 151 του Ν.4412/2016, όπου θα βεβαιώνεται ότι αυτές εκτελέστηκαν σύμφωνα με τις προδιαγραφές και τη μελέτη, αλλιώς θα θεωρούνται άκυρες και οι εργασίες ότι δεν εκτελέστηκαν και συνεπώς δεν δύνανται να πιστοποιηθούν.

Άρθρο 20. Ευθύνη του αναδόχου για την εφαρμογή της Μελέτης και για την ποιότητα του έργου

20.1 Σύμφωνα με τα συμβατικά τεύχη και τις ισχύουσες διατάξεις του Ν.4412/2016 τόσο για την εφαρμογή της Μελέτης όσο , και για την ποιότητα και την αντοχή των έργων , μόνος υπεύθυνος είναι ο Ανάδοχος. Ο πάσης φύσεως έλεγχος που ασκείται από την Υπηρεσία δεν απαλλάσσει τον ανάδοχο κατά κανένα τρόπο από την ευθύνη αυτή.

20.2 Επίσης ο Ανάδοχος είναι εξ' ολοκλήρου μόνος υπεύθυνος για την εκλογή των υλικών την χρησιμοποίησή τους και την εκτέλεση γενικά της εργασίας, σύμφωνα με τους όρους της παρούσας, των σχετικών προτύπων τεχνικών προδιαγραφών και των λοιπών συμβατικών τευχών και σχεδίων.

20.3 Ο Ανάδοχος οφείλει να συμμορφώνεται με τις αποφάσεις της Διευθύνουσας Υπηρεσίας. Σε περίπτωση διαφωνίας του, έχουν υποχρεωτική εφαρμογή μόνο οι σχετικές διατάξεις για τη διαδικασία επίλυσης διαφωνιών επί εκτέλεσης έργων (ενστάσεις – αιτήσεις θεραπείας – δικαστική επίλυση διαφορών).

20.4 Ο Ανάδοχος δεν δικαιούται καμιά αποζημίωση για μεταβολές στο έργο, που έγιναν χωρίς



έγγραφο διαταγή και οι οποίες συνεπάγονται μεγαλύτερη δαπάνη του έργου, ακόμη και αν οι μεταβολές αυτές καθιστούν το έργο στερεότερο ή βελτιώνουν τη μορφή του. (άρθρο 138 παρ. 3 του Ν.4412/2016)

20.5 Για κάθε δαπάνη χωρίς έγγραφη διαταγή από την οποία επήλθε μείωση ποσοτήτων ή διαστάσεων, καταβάλλεται στον ανάδοχο μόνο η δαπάνη των εργασιών που έχουν πράγματι εκτελεσθεί χωρίς να αποκλείεται η εφαρμογή των διατάξεων περί κακοτεχνιών.

20.6 Σε περίπτωση που δίνεται προφορική εντολή τροποποιήσεων ή συμπληρώσεων στον τόπο του έργου, λόγω επείγουσας ανάγκης θα πρέπει να καταχωρείται στο ημερολόγιο του έργου και να επακολουθεί η διαδικασία του άρθρου 155 του Ν.4412/2016.

20.7 Ο Ανάδοχος υποχρεούται να εκτελεί τις εργασίες, που προκύπτουν από έγγραφες συμπληρώσεις ή τροποποιήσεις των στοιχείων της τεχνικής μελέτης του έργου, (άρθρο 138 του Ν.4412/2016) διατηρώντας τα δικαιώματά του, που αναφέρονται στο άρθρο 156 του Ν.4412/2016, λόγω τροποποίησης του αρχικού συμβατικού χρηματικού αντικειμένου.

20.8 Επίσης πρέπει να μεριμνήσει για την τήρηση στο εργοτάξιο όλων των στοιχείων που απαιτούνται από το νόμο για την **εφαρμογή των μέτρων ασφαλείας** που επιβάλλεται, σε όλη τη διάρκεια εκτέλεσης των εργασιών, σύμφωνα με το ΠΔ 778/1980 (ΦΕΚ 193Α /26-8-80) περί μέτρων ασφαλείας κατά την εκτέλεση εργασιών και το ΠΔ 1073/1981 (ΦΕΚ 260Α /16-9-81) «περί μέτρων ασφαλείας κατά την εκτέλεση εργασιών εις εργοτάξια οικοδομικών και πάσης φύσεως έργων αρμοδιότητας πολιτικού μηχανικού», του ΠΔ 305/96 και κάθε άλλη διάταξη που θα ισχύει καθ' όλη τη διάρκεια εκτέλεσης του έργου.

20.9 Σε περίπτωση που ο εργοδότης χορηγήσει στον ανάδοχο υλικά απαιτούμενα για την εκτέλεση των έργων, ο εργολάβος δεν δικαιούται κανένα ποσοστό για γενικά έξοδα και όφελος αυτού επί της αξίας των, ούτε αποζημίωση για δαπάνες αποθήκευσης και φύλαξής τους.

20.10 Ο Ανάδοχος δεν φέρει καμιά ευθύνη για την κακή ποιότητα ή ακαταλληλότητα των υλικών που παραδίδονται σ' αυτόν από τον εργοδότη εφ' όσον έγκαιρα το αναφέρει εγγράφως.

20.11 Τα παραπάνω υλικά παραδίδονται από τον εργοδότη στον ανάδοχο με Πρωτόκολλο, μετά δε την παραλαβή τους αυτός φέρει ακέραια την ευθύνη για κάθε βλάβη ζημιά ή απώλεια που ενδεχομένως επέλθει σ' αυτά.

20.12 Πριν από κάθε παραγγελία το υλικό ή μηχάνημα ή συσκευή θα εγκρίνεται από την υπηρεσία ως εξής:

Αν πρόκειται για υλικό «σειράς» βιομηχανικής παραγωγής θα προσκομίζεται στην υπηρεσία προσπέκτους και προδιαγραφές του εργοστασίου παραγωγής καθώς και δείγματα (εάν δεν πρόκειται για ογκώδες μηχάνημα).

Αν πρόκειται για υλικό αυτοσχέδιο που πρόκειται να παραχθεί ειδικά για το εν λόγω έργο θα προσκομίζονται στην υπηρεσία δείγματα, σχέδια ή μοντέλα. Τα παραπάνω δείγματα κλπ. που θα εγκρίνονται από την υπηρεσία θα φυλάσσονται από αυτήν μέχρι την παραλαβή του έργου, χωρίς ιδιαίτερη αποζημίωση του εργολάβου λόγω επιλογής. Η Υπηρεσία έχει το δικαίωμα να απορρίψει κατά την κρίση της κάθε υλικό, μηχάνημα ή συσκευή που δεν θα είναι σύμφωνο με τα δείγματα ή τις προδιαγραφές ως ανωτέρω. Όλα τα μηχανήματα και συσκευές πρέπει να συνοδεύονται από πιστοποιητικό ελέγχου του κατασκευαστή. Η Υπηρεσία έχει το δικαίωμα να παραπέμπει αυτά για εργαστηριακό έλεγχο με μέριμνα και δαπάνες του αναδόχου.

20.13 Ο Ανάδοχος υποχρεούται πριν από την παραγγελία των υλικών, μηχανημάτων, συσκευών κλπ. να υποβάλλει στη Διευθύνουσα Υπηρεσία πλήρη κατάλογο των προς παραγγελία υλικών για έγκριση, γνωστοποιώντας συγχρόνως και την ημερομηνία παραγγελίας των ανωτέρω υλικών.



20.14 Ο Ανάδοχος υποχρεούται να εξασφαλίζει είσοδο και δυνατότητα παρακολούθησης και ελέγχου της Υπηρεσίας στο εργοτάξιο ή εργοτάξια παραγωγής υλικών.

20.15 Ο Ανάδοχος οφείλει επίσης πριν την έναρξη των εργασιών να φροντίσει για την έκδοση κάθε άδειας, που απαιτείται σύμφωνα με τους νόμους, είναι δε ουσιαστικά και αποκλειστικά υπεύθυνος για κάθε παράβαση των διατάξεων των σχετικών με την εκτέλεση των εργασιών.

20.16 Η αναγραφή της επωνυμίας της εργοληπτικής επιχείρησης και του γραφείου των μελετητών στα σχέδια της μελέτης και κάθε άλλου στοιχείου αυτής είναι υποχρεωτική για τον ανάδοχο.

20.17 Σε όλη τη διάρκεια του έργου ο Ανάδοχος είναι υπεύθυνος για την καθαριότητα των χώρων του εργοταξίου, την απομάκρυνση των προϊόντων εκσκαφής, αχρήστων υλικών κλπ. και τη μεταφορά τους σε τοποθεσίες καθορισμένες από τις Δημόσιες Αρχές.

20.18 Ο Ανάδοχος ευθύνεται στο ακέραιο για κάθε ζημιά ή φθορά σε τυχόν υπάρχουσες κατασκευές και εγκαταστάσεις, στο χώρο του εργοταξίου, που θα οφείλονται στα μηχανήματα, όργανα και μέσα που χρησιμοποίησε για την εκτέλεση του έργου και θα πρέπει να πάρει όλα τα κατάλληλα μέτρα και να οργανώσει κατά τέτοιο τρόπο τις εργασίες, ώστε να αποφευχθεί κάθε κίνδυνος ζημιάς ή φθοράς.

20.19 Ο ανάδοχος θα απομακρύνει άμεσα μετά το πέρας του έργου όλα τα μπάζα, τα πλεονάζοντα άχρηστα υλικά σε αδειοδοτημένο υποδοχέα (ΑΕΚΚ) σύμφωνα με ΥΑ 36259/1757/Ε103/2010 & Ν.4030/2011 άρθρο 40 και θα αποκατασταθούν οι χώροι, όπως επίσης θα απομακρυνθεί και τυχούσα εργοταξιακή εγκατάσταση. Το κόστος των τελών έχει συνυπολογιστεί στη μελέτη και συγκεκριμένα στο κόστος των απολογιστικών.

Άρθρο 21. Σχέδιο Ασφάλειας και Υγείας (ΣΑΥ) – Φάκελος Ασφάλειας και Υγείας (ΦΑΥ)

21.1. Κανονιστικές απαιτήσεις

Ο Ανάδοχος υποχρεούται να εκτελεί το έργο με τρόπο ασφαλή και σύμφωνα με τους νόμους, διατάγματα, αστυνομικές διατάξεις και οδηγίες του ΚτΕ, όπως εκφράζονται μέσω της υπηρεσίας αναφορικά με την ασφάλεια και υγεία των εργαζομένων.

21.2. Σύστημα Οργάνωσης και Διαχείρισης Ασφάλειας Υγείας Εργασίας (ΣΟΔΑΥΕ). Ο Ανάδοχος θα πρέπει να εφαρμόσει το ΣΟΔΑΥΕ στο έργο ώστε να περιοριστεί ο εργασιακός κίνδυνος στο ελάχιστο. Ως ελάχιστες απαιτήσεις για το ΣΟΔΑΥΕ ορίζονται οι εξής:

21.2.1 Δήλωση Πολιτικής Ασφάλειας Εργασίας του Αναδόχου.

21.2.2 Ορισμός Τεχνικού Ασφάλειας, Συντονιστή Ασφάλειας και Ιατρού Εργασίας. Ειδικότερα και λόγω της σπουδαιότητας των θεσμών αυτών, τα προσόντα και καθήκοντα των ατόμων τα οποία θα παρέχουν τις υπηρεσίες του τεχνικού ασφαλείας, συντονιστή θεμάτων ασφαλείας και υγείας, καθώς και του γιατρού Εργασίας θα πρέπει να είναι σύμφωνα με τις απαιτήσεις της νομοθεσίας (Ν-1568/85, ΠΔ-17/96, ΠΔ-305/96, ΠΔ-294/88). Η ανάθεση των καθηκόντων του τεχνικού ασφαλείας και συντονιστή ασφαλείας και υγείας της Εργασίας καθώς και του γιατρού Εργασίας γίνεται εγγράφως και κοινοποιείται στη Διευθύνουσα Υπηρεσία και στο αρμόδιο ΚΕΠΕΚ του ΣΕΠΕ. Για την κάλυψη των αναγκών του σε υπηρεσίες τεχνικού ασφαλείας, συντονιστή ασφαλείας και γιατρού Εργασίας, μετρήσεις, αναπροσαρμογή ή και εκπόνηση του ΣΑΥ και ΦΑΥ περιλαμβανομένης της εκτίμησης του εργασιακού κινδύνου, εκπαίδευση προσωπικού, κλπ. Ο Ανάδοχος μπορεί να συμβάλλεται με εξωτερικούς συνεργάτες ή/και με ειδικά αδειοδοτημένη (ΠΔ-95/99, ΠΔ-17/96) από το Υπουργείο Εργασίας Εξωτερική Υπηρεσία Προστασίας και Πρόληψης του Επαγγελματικού Κινδύνου (ΕΞΥΠΠ).



21.2.3 Καθορισμός αρμοδιοτήτων προσωπικού αναδόχου για θέματα Ασφάλειας και Υγείας της Εργασίας (ΑΥΕ).

21.2.4 Οργάνωση υπηρεσιών ΑΥΕ Υπεργολάβων.

21.2.5 Εκπόνηση διαδικασιών ασφάλειας. Κατ' ελάχιστον απαιτούνται διαδικασίες για: αναφορά ατυχήματος, διερεύνηση των ατυχημάτων και τήρηση αρχείων βάσει της νομοθεσίας, αντιμετώπιση έκτακτης ανάγκης, χρήση μέσων ατομικής προστασίας, εκπαίδευση προσωπικού, ιατρικές εξετάσεις εργαζομένων.

21.2.6 Κατάρτιση ειδικών μελετών πχ για βοηθητικές κατασκευές όπου τέτοια μελέτη προβλέπεται από τη νομοθεσία ή προτείνεται από το ΣΑΥ της μελέτης ή της κατασκευής.

21.2.7 Διαδικασίες Επιθεωρήσεων

Ο Ανάδοχος θα πρέπει να προγραμματίζει την τακτική επιθεώρηση των χώρων, του εξοπλισμού, των μεθόδων και των πρακτικών εργασίας σε εβδομαδιαία βάση, εκτός αν άλλως ορίζεται στη νομοθεσία ή το απαιτούν οι συνθήκες εκτέλεσης του έργου, ώστε να εξασφαλίζεται η έγκαιρη λήψη μέτρων για την επανόρθωση των επικίνδυνων καταστάσεων που επισημαίνονται. Οι επιθεωρήσεις πρέπει να τεκμηριώνονται γραπτά.

21.2.8. Άλλες προβλέψεις Εκ των προτέρων γνωστοποίηση της έναρξης των εργασιών στο Έργο προς το αρμόδιο ΚΕΠΕΚ του ΣΕΠΕ

Κατάρτιση προγράμματος και υλοποίηση εκπαίδευσης των εργαζομένων σε θέματα ΑΥΕ Οδηγίες ασφαλούς εργασίας προς εφαρμογή από όλους τους εργαζόμενους στο εργοτάξιο. Πρόβλεψη για σύγκληση μηνιαίων συσκέψεων για θέματα ΑΥΕ με το συντονιστή ΑΥΕ και τους υπεργολάβους, παρουσία του τεχνικού ασφαλείας και του ιατρού Εργασίας.

21.2.9. Υποχρέωση αναδόχου για αναθεώρηση ΣΑΥ και ΦΑΥ Ο συντονιστής ασφαλείας και υγείας του έργου υποχρεούται να κάνει την αναθεώρηση του Σχεδίου και του Φακέλου Ασφάλειας και Υγείας της Μελέτης, να παρακολουθεί τις εργασίες όσον αφορά θέματα ΑΥΕ και να συντάξει τον τελικό ΦΑΥ, **τον οποίο παραδίδει σε δύο απλά αντίγραφα και δύο αντίγραφα σε ηλεκτρονική μορφή.**

Το ΣΑΥ αναπροσαρμόζεται σε συνάρτηση με την εξέλιξη των εργασιών, στο δε (ΦΑΥ) εμπεριέχονται οι ενδεχόμενες τροποποιήσεις που έχουν επέλθει. Συνεπώς ο Φάκελος Ασφάλειας και Υγείας συμπληρώνεται σταδιακά και παραδίδεται με την ολοκλήρωση του Έργου **(και σε ηλεκτρονική μορφή) στον Δήμο για το αρχείο του**, ενημερωμένος ώστε να περιέχει τα πραγματικά στοιχεία του έργου, έτσι όπως αυτό κατασκευάστηκε. Σε περίπτωση που δεν έχει παραδοθεί από την Υπηρεσία ΣΑΥ και ΦΑΥ στον Ανάδοχο μαζί με την τεχνική μελέτη, αυτός υποχρεούται στη σύνταξη των αδαπάνως για το Δημόσιο.

Το ΣΑΥ πρέπει να περιέχει τα εξής:

21.2.9.1. Γενικά

- Είδος έργου και χρήση αυτού
- Σύντομη περιγραφή του έργου
- Ακριβής διεύθυνση του έργου
- Στοιχεία του κυρίου του έργου
- Στοιχεία του υπόχρεου για την εκπόνηση του ΣΑΥ

21.2.9.2. Πληροφορίες για υπάρχοντα δίκτυα υπηρεσιών κοινής ωφελείας.

21.2.9.3. Στοιχεία για την προσπέλαση στο εργοτάξιο και την ασφαλή πρόσβαση στις θέσεις εργασίας.

21.2.9.4. Ρύθμιση της κυκλοφορίας πεζών και οχημάτων εντός και πέριξ του εργοταξίου.



- 21.2.9.5.** Καθορισμό των χώρων αποθήκευσης υλικών και τρόπου αποκομιδής ακρήτων.
- 21.2.9.6.** Συνθήκες αποκομιδής επικινδύνων υλικών.
- 21.2.9.7.** Διευθέτηση χώρων υγιεινής, εστίασης και Α' βοηθειών.
- 21.2.9.8.** Μελέτες κατασκευής ικριωμάτων που δεν περιγράφονται στις ισχύουσες διατάξεις πχ ειδικοί τύποι ικριωμάτων, αντιστηρίξεις μεγάλων ορυγμάτων, ή επιχωμάτων κλπ και διατάξεις για πρόσδεση κατά την εργασία σε ύψος.
- 21.2.9.9.** Καταγραφή σε πίνακα των φάσεων και υποφάσεων εργασιών του έργου, σύμφωνα με το εγκεκριμένο χρονοδιάγραμμα εκτέλεσης του έργου.
- 21.2.9.10.** Την καταγραφή σε πίνακα των κινδύνων, των πηγών κινδύνων και της εκτίμησης επικινδυνότητας κάθε φάσης και υποφάσης του έργου με κλιμάκωση της εκτίμησης επικινδυνότητας πχ

X = Χαμηλή εκτίμηση κινδύνου M = Μέτρια εκτίμηση κινδύνου Y = Υψηλή εκτίμηση κινδύνου

Σε περίπτωση ταυτόχρονης εκτέλεσης φάσεων εργασιών θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη οι επιπλέον απορρέοντες κίνδυνοι.

- 21.2.9.11.** Εναλλακτικές μέθοδοι εργασίας για κινδύνους που δεν μπορούν να αποφευχθούν.
- 21.2.9.12.** Για τον εναπομένοντα εργασιακό κίνδυνο θα πρέπει να αναφέρονται συγκεκριμένα μέτρα για την πρόληψη του, καθώς και ειδικά μέτρα για εργασίες που ενέχουν ειδικούς κινδύνους (Παράρτημα ΙΙ του Αρθ-12 του ΠΔ-305/96).
Ο ΦΑΥ πρέπει να περιέχει τα εξής:
- 21.2.9. Α)** Γενικά: είδος έργου και χρήση αυτού, ακριβή διεύθυνση του έργου, αριθμό αδείας, στοιχεία του κυρίου του έργου, στοιχεία του συντονιστή ασφάλειας και υγείας που θα συντάξει τον ΦΑΥ.
- 21.2.9. Β)** Στοιχεία από το μητρώο του έργου: τεχνική περιγραφή του έργου, παραδοχές μελέτης, τα σχέδια "ως κατεσκευάσθη".
- 21.2.9. Γ)** Οδηγίες και χρήσιμα στοιχεία σε θέματα ασφάλειας και υγείας, τα οποία θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη κατά τις ενδεχόμενες μεταγενέστερες εργασίες καθ' όλη τη διάρκεια της ζωής του έργου, πχ εργασίες συντήρησης, μετατροπής, καθαρισμού κλπ.

Ενδεικτικά οι οδηγίες και τα στοιχεία αυτά αναφέρονται στον ασφαλή τρόπο εκτέλεσης των διαφόρων εργασιών, στην αποφυγή κινδύνων από τα διάφορα δίκτυα (ύδρευσης, ηλεκτροδότησης, αερίων, ατμού, κλπ) στην πυρασφάλεια κλπ.

- 21.2.9. Δ)** Εγχειρίδιο Λειτουργίας και Συντήρησης του έργου.

Το ανωτέρω περιλαμβάνει:

Τον Κανονισμό λειτουργίας του έργου π.χ. όλα τα στοιχεία που θα αφορούν τη χρήση του έργου από τους χρήστες, βασικά ενημερωτικά φυλλάδια κατάλληλα και επαρκή, που θα διανεμηθούν στους χρήστες ώστε κάθε χρήστης να γνωρίζει πως θα χρησιμοποιήσει το έργο και τι θα κάνει σε περίπτωση έκτακτων γεγονότων.

Οδηγίες λειτουργίας για το προσωπικό λειτουργίας και εκμετάλλευσης του έργου πχ οδηγίες χρήσης του ακίνητου και κινητού εξοπλισμού που ανήκει στην συγκεκριμένη εργολαβία σε συνθήκες κανονικής λειτουργίας και σε συνθήκες έκτακτου περιστατικού κλπ.
Οδηγίες συντήρησης του έργου. Περιλαμβάνονται συγκεκριμένες οδηγίες για την περιοδική συντήρηση του έργου.



Κατά την εκτέλεση του έργου, το ΣΑΥ και ο ΦΑΥ τηρούνται στο εργοτάξιο με ευθύνη του αναδόχου και είναι στη διάθεση των ελεγκτικών αρχών. Η Διευθύνουσα Υπηρεσία υποχρεούται να παρακολουθεί την ύπαρξη και εφαρμογή των ΣΑΥ - ΦΑΥ.

Μετά την αποπεράτωση του έργου ο Φάκελος Ασφάλειας και Υγείας συνοδεύει το έργο καθ' όλη τη διάρκεια της ζωής του και φυλάσσεται με ευθύνη του ΚΤΕ

21.3. Δαπάνη σύνταξης ΣΑΥ και ΦΑΥ Όλες οι δαπάνες που συνεπάγονται τα παραπάνω, αφορούν στην οργάνωση του εργοταξίου και απαιτούνται από το νόμο, βαρύνουν τον Ανάδοχο και θα πρέπει να έχουν συνυπολογιστεί από αυτόν κατά τη διαμόρφωση της προσφοράς του.

Άρθρο 22: Ασφαλίσεις

Ο Ανάδοχος οφείλει – με μέριμνα και δαπάνη του να συνάψει ασφαλιστικές συμβάσεις που να καλύπτουν κατ' ελάχιστον τις ασφαλίσεις (πρόσωπα και αντικείμενα ασφάλισης) που αναφέρονται στο παρόν άρθρο. Τα ασφαλιστήρια συμβόλαια προσκομίζονται κατά την υπογραφή της σύμβασης του έργου.

22.1 ΓΕΝΙΚΟΙ ΟΡΟΙ

22.1.1 Κατά την σύναψη των ασφαλίσεων του ο Ανάδοχος οφείλει να λαμβάνει υπόψη του και να συμμορφώνεται με τις διατάξεις της κείμενης Νομοθεσίας, όπως ισχύει κατά την ημέρα σύναψης των ασφαλιστικών συμβάσεων.

22.1.2 Ομοίως οφείλει να έχει υπόψη του την περί ασφαλίσεων Νομοθεσία της Ευρωπαϊκής Ένωσης και να συμμορφώνεται προς τις διατάξεις των Κοινοτικών Οδηγιών.

22.1.3 Ο Ανάδοχος οφείλει να συμμορφώνεται με τους όρους των ασφαλιστηρίων.

22.1.4 Ως ασφάλιση θεωρείται η πρωτασφάλιση, σύμφωνα με τις διατάξεις του άρθρου 102 του Ν.400/1970. οι αντασφαλίσεις δεν υπόκεινται στις ρυθμίσεις του Ν.400/1970 και συνεπώς δεν γίνονται δεκτές ως ασφαλιστήρια του Έργου.

22.1.5 Κάθε ασφάλιση, της οποίας το ασφαλιστήριο εκδίδεται στην Ελλάδα, ή στην αλλοδαπή, θα προσυπογράφεται από τον αντιπρόσωπο στην Ελλάδα της εκδότριας και διέπεται από το Ν.Δ.400/1970, όπως τροποποιήθηκε με το Π.Δ. 118/ 1985.

22.1.6 Οι παρεχόμενες ασφαλίσεις δεν απαλλάσσουν ούτε περιορίζουν κατά οποιοδήποτε τρόπο τις υποχρεώσεις και τις ευθύνες του Αναδόχου που απορρέουν από την σύμβαση του Έργου, ιδιαίτερα σε ότι αφορά τις προβλεπόμενες από τις σχετικές ασφαλιστικές συμβάσεις εξαιρέσεις, εκπώσεις, προνόμια, περιορισμούς κλπ. Και ο Ανάδοχος παραμένει αποκλειστικά υπεύθυνος για την αποκατάσταση ζημιών σε πρόσωπα ή και πράγματα και πέραν από τα ποσά κάλυψης των πιο πάνω ασφαλιστηρίων.

22.1.7 Όλες οι ασφαλιστικές συμβάσεις:

θα έχουν καταρτισθεί εγγράφως στην Ελληνική γλώσσα. Θα περιλαμβάνουν όρους οι οποίοι θα ικανοποιούν πλήρως τους όρους του παρόντος άρθρου, της υπολοίπου Σ.Υ. και των λοιπών συμβατικών τευχών. Θα τυγχάνουν της εγκρίσεως του ΚΤΕ. Η έγκριση του ΚΤΕ έχει την έννοια του ελέγχου και της εκ μέρους του αποδοχής ότι οι όροι των ασφαλιστικών συμβάσεων ανταποκρίνονται με επάρκεια στους όρους του παρόντος άρθρου και των λοιπών όρων της Σ.Υ.

22.1.8 Η εκ μέρους του Αναδόχου καταβολή του πρώτου ασφαλιστήριου που αποτελεί Ασφαλιστικό βάρος και που είναι απαραίτητη για την έναρξη των εννόμων αποτελεσμάτων της ασφαλίσεως, θα γίνεται με την έναρξη ισχύος της ασφαλιστικής περιόδου.



22.1.9 Οι γενικοί όροι ασφαλίσεως και οι εξαιρέσεις που θεσπίζουν δεν θίγουν την, από τον Νόμο 487 / 76 και το Π.Δ. 237 / 86, ευθύνη των ασφαλιστών έναντι τρίτων, η οποία παραμένει αλώβητη από τους όρους του ασφαλιστηρίου συμβολαίου.

22.1.10 Οι ασφαλιστικές Εταιρείες θα λειτουργούν νόμιμα, με δόκιμη δραστηριότητα, σε χώρες μέλη της Ευρωπαϊκής Ένωσης και του Ε.Ο.Χ., θα είναι φερέγγυες στο μέτρο των υποχρεώσεων που αναλαμβάνουν για το παρόν έργο και θα μπορούν να ασφαλίζουν παρεμφερή έργα χωρίς να παραβιάζονται οι όροι των Τευχών Δημοπράτησης και η Ελληνική Νομοθεσία.

Ο ΚΤΕ έχει το δικαίωμα να ελέγχει την φερεγγυότητα των ασφαλιστικών εταιρειών, ο δε Ανάδοχος υποχρεούται στην υποβολή οποιωνδήποτε κατάλληλων στοιχείων λυσιτελούς ελέγχου. Οποσδήποτε, μαζί με το ασφαλιστήριο συμβόλαιο θα πρέπει να υποβάλλεται ενημερωτικό φυλλάδιο σχετικό με τις δραστηριότητες της ασφαλιστικής εταιρείας και σημείωμα που να αναφέρει παρεμφερή έργα που έχει ασφαλίσει στην Ελλάδα.

22.1.11 α) Ο Ανάδοχος υποχρεούται να θέτει στην διάθεση των ασφαλιστικών κάθε στοιχείο από την Τεχνική Προσφορά που υπέβαλε ως διαγωνιζόμενος και κάθε αντίστοιχο στοιχείο που έχει θέσει ο ΚΤΕ, υπόψη των διαγωνιζόμενων, όπως επίσης και τις εν συνεχεία έρευνες και μελέτες που εκτέλεσε-συνέταξε ως Ανάδοχος

Επίσης υποχρεούται να επιτρέπει την προσπέλαση των εργοταξίων του, αποθηκών του κλπ. από τους εκπροσώπους των ασφαλιστών, αν του το ζητούν.

Επισημαίνεται ακόμη ότι για κάθε πρόκληση φθοράς ή βλάβης που θα συμβεί στο έργο από οποιαδήποτε αιτία ακόμη και από ανωτέρα βία ο Ανάδοχος υποχρεούται να ενημερώνει τόσο τον ΚΤΕ όσο και τους ασφαλιστές του.

β) Ο ΚΤΕ έχει το δικαίωμα -να επικοινωνεί απ' ευθείας με τους ασφαλιστές να παρέχει στους ασφαλιστές στοιχεία που έχει υποβάλει ο Ανάδοχος -να παρέχει στους ασφαλιστές στοιχεία δικών του παρατηρήσεων και ελέγχων.

Η υπό του ΚΤΕ άσκηση του δικαιώματος τούτου δεν συνεπάγεται δικαίωμα του Αναδόχου για οποιασδήποτε φύσης αποζημιώσεις.

γ) Κατά την υποβολή του ασφαλιστηρίου συμβολαίου οι Ασφαλιστικές Εταιρείες θα πρέπει να συνυποβάλλουν και δήλωση, στην οποία να αναφέρουν ότι έλαβαν γνώση του παρόντος άρθρου της Σ.Υ. περί « Ασφαλίσεων » και ότι με το ασφαλιστήριο καλύπτονται πλήρως και χωρίς καμία εξαίρεση όλοι οι όροι και απαιτήσεις που αναφέρονται στο παρόν άρθρο της Σ.Υ.

Διαφορετικά ο ΚΤΕ χωρίς προειδοποίηση, μπορεί να συνάψει το υπόψη ασφαλιστήριο με ασφαλιστική εταιρεία της προτίμησής του στο όνομα, για λογαριασμό και με δαπάνες του Αναδόχου. Στην περίπτωση αυτή θα ενεργεί με ανέκκλητη εντολή και για λογαριασμό του σαν πληρεξούσιος.

22.1.12 Επισύρετε η προσοχή του Αναδόχου στα παρακάτω:

α) Οι αλλοδαπές και συνεπώς και οι Ελληνικές ασφαλιστικές επιχειρήσεις υπόκεινται υποχρεωτικά στην αρμοδιότητα των Ελληνικών Δικαστηρίων και κάθε ασφαλιστήριο που έρχεται σε αντίθεση προς κανόνα Δημοσίας Τάξεως του άρθρου 23 παρ. 2 του Ν. . 400 / 1970 είναι άκυρο.

β) Αντίγραφα ασφαλιστηρίων συμβολαίων δε θα γίνονται δεκτά παρά μόνο εάν έχουν επικυρωθεί από φορέα αρμόδιο για την έκδοση κυρωμένων αντιγράφων.

γ) Η αποζημίωση της ασφαλιστικής εταιρείας κρίνεται από το δίκαιο του τόπου σύνταξης και εκτέλεσης της ασφαλιστικής σύμβασης, αδιάφορα εάν αυτή παραπέμπει σε ξένους κανόνες. Το ίδιο ισχύει για την θεμελίωση της αντικειμενικής ευθύνης, η οποία κρίνεται από το δίκαιο του τόπου.

22.2 Ειδικές ρήτρες για τις περιπτώσεις μη Συμμόρφωσης του Αναδόχου με τις Υποχρεώσεις του.



22.2.1 Αν απαιτείται αλλαγή ασφαλιστικής εταιρίας, ή τροποποίηση των όρων της ασφαλιστικής σύμβασης, ή αμφότερα, ο Ανάδοχος υποχρεούται να συμμορφώνεται σε 15 ημέρες από τη σχετική ειδοποίηση.

Σε περίπτωση που Ανάδοχος παραλείψει, ή αμελήσει να συμμορφωθεί με τις ασφαλιστικές του υποχρεώσεις, ή οι ασφαλίσεις που συνολοκληρήσει κριθούν από το ΚτΕ σαν μη συμβατές με τις αντίστοιχες συμβατικές απαιτήσεις, ο ΚτΕ δικαιούται να συνάψει στο όνομα και με δαπάνες του Αναδόχου την(τις) αντίστοιχη(ες) ασφαλιστική(ες) σύμβαση(εις) στην περίπτωση αυτή θα ενεργεί με ανέκκλητη εντολή και για λογαριασμό του σαν πληρεξούσιος. Τα ασφάλιστρα και οι σχετικές δαπάνες σύναψης της(των) σύμβαση(ων) θα καταβληθούν από τον Ανάδοχο εντός 15 ημερολογιακών ημερών από της σχετικής ειδοποίησης. Σε περίπτωση μη εμπρόθεσμης καταβολής, θα επιβαρύνονται με τον νόμιμο τόκο υπερημερίας. Σε περίπτωση που παρέλθει τρίμηνο χωρίς η καταβολή να έχει συντελεσθεί, ο ΚτΕ έχει το δικαίωμα:

- ο να συμψηφίσει το σχετικό ποσό (με τους τόκους υπερημερίας) με επόμενη πληρωμή προς τον Ανάδοχο, αν υπάρχει.
- ο ή να εκπέσει το σχετικό ποσό (με τους τόκους υπερημερίας) από τις οποιασδήποτε φύσης εγγυήσεις που έχει στα χέρια του
- ο ή να αναζητήσει το οφειλόμενο ποσό (με τους τόκους υπερημερίας) με τις νόμιμες διαδικασίες είσπραξης οφειλής προς το Δημόσιο.
- ο Οι τόκοι υπερημερίας θα υπολογίζονται:
- ο για τα ασφάλιστρα, από την ημερομηνία καταβολής τους και
- ο για τα λοιπά έξοδα από την ημερομηνία κοινοποίησης προς τον Ανάδοχο των οφειλόμενων ποσών .

22.2.2 Σε περίπτωση που ο Ανάδοχος αμελεί, ή δυστροπεί να καταβάλει στους ασφαλιστές το οφειλόμενο ποσό των ασφαλιστρών, ο ΚτΕ, για να αποφύγει ενδεχόμενη ακύρωση των ασφαλιστηρίων, δικαιούται να καταβάλει τα ασφάλιστρα στους ασφαλιστές, με χρέωση και για λογαριασμό του Αναδόχου, μετά την προηγούμενη ειδοποίησή του. Σε τέτοια περίπτωση, η εκ μέρους του ΚτΕ είσπραξη των ποσών των ασφαλιστρών που κατέβαλε, προσαυξημένων με τους τόκους υπερημερίας, θα γίνεται σύμφωνα με την παρ.12.2.1. Οι τόκοι υπερημερίας θα προσμετρούνται από την ημερομηνία καταβολής των ασφαλιστρών.

22.2.3 Ο Ανάδοχος υποχρεούται να καταβάλει στον(στους) δικαιούχο(ους) κάθε ποσό που δεν μπορεί να εισπραχθεί από τους ασφαλιστές λόγω εξαιρέσεων, απαλλαγών κλπ. σύμφωνα με τους όρους των ασφαλιστηρίων. Σε περίπτωση δυστροπίας του Αναδόχου, ο ΚτΕ έχει το δικαίωμα να παρακρατεί το αντίστοιχο ποσό από την επόμενη καταβολή προς τον Ανάδοχο ή να εκπίπτει το αντίστοιχο ποσό από τις εγγυήσεις που έχει στα χέρια του

22.2.4 Σε περίπτωση που η ασφαλιστική εταιρία με την οποία ο Ανάδοχος συνήψε ασφαλιστική σύμβαση, παραλείψει, ή αρνηθεί να εξοφλήσει (μερικά ή ολικά) οποιαδήποτε ζημία κλπ., για οποιαδήποτε λόγο ή αιτία, ο Ανάδοχος έχει την αποκλειστική ευθύνη για την αποκατάστασή της μη εξοφλημένης ζημιάς, ή βλάβης, ή καταβολής αποζημίωσης κλπ., σύμφωνα με τους όρους της Σύμβασης. Ο ΚτΕ, σε περίπτωση δυστροπίας του Αναδόχου, θα υπολογίσει το αντίστοιχο ποσό και θα το συμψηφίσει με την προς τον Ανάδοχο προσεχή πληρωμή του. Εάν δεν προβλέπεται προσεχής πληρωμή, ο ΚτΕ θα το εκπέσει από τις οποιασδήποτε φύσης εγγυήσεις που έχει στα χέρια του.

22.2.5 Σε περίπτωση ολικής ή μερικής διακοπής των εργασιών από υπαιτιότητα του Αναδόχου, το Έργο, σε οποιαδήποτε φάση και αν βρίσκεται, θα ασφαλισθεί έναντι όλων των ενδεχομένων κινδύνων από τον ΚτΕ και τα έξοδα της ασφάλισης αυτής θα βαρύνουν τον Ανάδοχο.

22.3 Διαδικασία Ελέγχου από τον κτε της επάρκειας των Ασφαλιστικών συμβάσεων με Ασφαλιστική περίοδο εκκινούσα από την Υπογραφή της Σύμβασης



22.3.1 Ο έλεγχος από τον ΚτΕ των ασφαλιστικών συμβάσεων των οποίων η ασφαλιστική περίοδος αρχίζει από την υπογραφή της Σύμβασης ανάθεσης θα γίνει δέκα (10) ημερών από την υποβολή πλήρων των ασφαλιστηρίων συμβολαίων (εντός μηνός από την υπογραφή της σύμβασης).

22.3.2 Στην κατηγορία αυτή υπάγονται οι ασφαλιστικές συμβάσεις των παρακάτω παραγράφων 21.5.1, 21.5.2 και 21.5.3.

22.3.3 Ο έλεγχος από τον ΚτΕ θα αφορά:

-την φερεγγυότητα των προτεινόμενων ασφαλιστικών εταιριών -την συμβατότητα των όρων των ασφαλιστικών συμβάσεων προς τις απαιτήσεις του παρόντος άρθρου και τους υπόλοιπους όρους της Σ.Υ.

22.3.4 Ο Ανάδοχος θα πρέπει να προσκομίσει με την υπογραφή της σύμβασης απαραίτητως «Βεβαίωση Ασφάλισης» (Cover Note), όπου να αναφέρονται οι ασφαλιστικές καλύψεις και τα όρια αποζημίωσης που θα περιλαμβάνει το ασφαλιστήριο συμβόλαιο.

Στην περίπτωση αυτή, το ασφαλιστήριο συμβόλαιο πρέπει να υποβληθεί το αργότερο εντός τριάντα (30) ημερών από την υπογραφή της σύμβασης.

22.4 Ασφάλιση του προσωπικού του έργου

22.4.1 Ο Ανάδοχος υποχρεούται να έχει ασφαλισμένο στο ΙΚΑ και στα λοιπά ασφαλιστικά ταμεία όλο το προσωπικό που απασχολεί ο ίδιος, ή οι υπεργολάβοι του, σύμφωνα με την (εκάστοτε) ισχύουσα Νομοθεσία.

22.4.2 Ο Ανάδοχος υποχρεούται να ασφαρίζει το εργατοτεχνικό και υπαλληλικό προσωπικό του έναντι ατυχημάτων σε ασφαλιστικές εταιρίες που λειτουργούν νόμιμα, εφόσον το προσωπικό αυτό δεν υπάγεται σε διατάξεις της ισχύουσας Νομοθεσίας. Η υποχρέωση αυτή ισχύει και για το πάσης φύσεως προσωπικό που απασχολούν, με οποιαδήποτε σχέση εργασίας, οι υπεργολάβοι, προμηθευτές, σύμβουλοι και πάσης φύσεως συνεργάτες του Αναδόχου. Η υποχρέωση αυτή ισχύει τόσο για το ημεδαπό όσο και για το αλλοδαπό προσωπικό.

22.4.3 Ο ΚτΕ δικαιούται να ελέγχει την τήρηση των όρων των παρ.12.4.1 και 12.4.2, ο δε Ανάδοχος υποχρεούται να παρέχει στον ΚτΕ όλα τα σχετικά στοιχεία για την πραγματοποίηση των ελέγχων.

22.4.4 Οι όροι των παραπάνω παραγράφων ισχύουν για όλη τη διάρκεια της σύμβασης εκτέλεσης του έργου.

22.5 Ασφάλιση του έργου «κατά παντός κινδύνου»

22.5.1 Ασφάλιση έναντι υλικών ζημιών

22.5.1.1 Ο Ανάδοχος υποχρεούται να ασφαλίσει πλήρως "κατά παντός κινδύνου" και σύμφωνα με τους όρους των Συμβατικών Τευχών του έργου, την Ελληνική και Κοινοτική Νομοθεσία, τη συνολική αξία του υπό κατασκευή Έργου, όπως αυτή θα έχει προσδιορισθεί στο τεύχος της ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗΣ ΠΡΟΣΦΟΡΑΣ του. Η υποχρέωση αυτή ισχύει και για τις τυχόν περαιτέρω αναπροσαρμογές του αρχικού συμβατικού ποσού.

22.5.1.2 Η ασφαλιστική κάλυψη θα παρέχεται έναντι οποιασδήποτε απώλειας, ζημίας, ή καταστροφής, μερικής ή ολικής, που οφείλεται ή προκαλείται από οποιοδήποτε λόγο ή αιτία, όπως απεργίες, κοινωνικές ταραχές, τρομοκρατικές ενέργειες, δολιοφθορές, κακοτεχνίες, λανθασμένη μελέτη ή/και κατασκευή, ελαττωματικά υλικά (manufacturer's risk), τυχαία περιστατικά (φωτιά, ανθρώπινο λάθος κλπ), λανθασμένη εργασία, ελλιπή συντήρηση, κακή λειτουργία του έργου κλπ.

Επίσης η ασφαλιστική κάλυψη θα παρέχεται για:

ΕΙΔΙΚΗ ΣΥΓΓΡΑΦΗ ΥΠΟΧΡΕΩΣΕΩΝ



- ο Βλάβες/ καταστροφές που προέρχονται από δυσμενείς καιρικές συνθήκες έστω και εξαιρετικά σπάνιας εμφάνισης.
- ο Βλάβες/ καταστροφές από σεισμούς και άλλα συναφή με το Έργο ατυχήματα και ζημιογόνα συμβάντα.

Όμοια θα παρέχεται ασφαλιστική κάλυψη για τα Πάσης Φύσεως Υλικά από την παραλαβή τους μέχρι την ενσωμάτωσή τους στο Έργο.

22.5.1.3 Το ασφαλιστήριο θα καλύπτει και την περίοδο υποχρεωτικής Συντήρησης του Έργου. Η διάρκεια της ασφάλισης αρχίζει με την υπογραφή της Σύμβασης και λήγει με την Οριστική Παραλαβή του Έργου.

22.5.1.4 Η ασφαλιστική κάλυψη είναι αποδεκτό να μην περιλαμβάνει ζημιές (οι οποίες εξαιρούνται διεθνώς) προκαλούμενες από τις ακόλουθες –και μόνο αυτές- αιτίες.

A) ανταρτική δράση, πόλεμο, εισβολή εχθρικής δύναμης στη χώρα, εμφύλιο πόλεμο, στασίαση ή κατάλυση της συνταγματικής τάξης της χώρας.

B) Ιονισμό, ακτινοβολία ή μόλυνση ραδιενέργειας από πυρηνικό καύσιμο ή κατάλοιπα από καύση πυρηνικού καυσίμου.

Γ) ωστικά κύματα προσκληθέντα από αεροπλάνο ή άλλα ιπτάμενα αντικείμενα κινούμενα με ταχύτητα ίση προς την ταχύτητα του ήχου, ή με υποηχητική ταχύτητα.

22.5.1.5 Ο Ανάδοχος υποχρεούται σε ετήσια βάση, να ζητεί από τους ασφαλιστές του, την αναπροσαρμογή του ύψους της παραπάνω ασφαλιστικής κάλυψης, σύμφωνα με την πραγματική αξία του Έργου, λαμβανόμενης υπόψη και της Αναθεώρησης.

22.5.1.6 Στην ασφαλιστική σύμβαση θα περιλαμβάνεται όρος ότι οι ασφαλιστές παραιτούνται του δικαιώματος της υπασφάλισης.

22.5.1.7 Με το ίδιο ασφαλιστήριο θα καλύπτονται κατά παντός κινδύνου και οι μόνιμες ή/και προσωρινές εργοταξιακές εγκαταστάσεις και η τυχόν "παρακείμενη περιουσία" καθώς επίσης και ο πάσης φύσεως εξοπλισμός στην περιοχή του Έργου, που θα χρησιμοποιηθεί για το Έργο, σύμφωνα με τη σχετική περιγραφή τους από τον Ανάδοχο.

22.5.2 Ασφάλιση Αστικής Ευθύνης Έναντι Τρίτων

22.5.2.5 Αντικείμενο ασφάλισης

Με την ασφάλιση αυτή θα καλύπτεται η "ΑΣΤΙΚΗ ΕΥΘΥΝΗ" του Αναδόχου έναντι Τρίτων και οι ασφαλιστές θα υποχρεούνται να καταβάλουν αποζημιώσεις σε Τρίτους για σωματικές βλάβες ή θάνατο, ψυχική οδύνη ή ηθική βλάβη και για υλικές ζημιές σε πράγματα, ακίνητα ή κινητά ή και ζώα, που προξενούνται καθ' όλη τη διάρκεια της Περιόδου Μελετών-Κατασκευών και Περιόδου Συντήρησης εξαιτίας των εργασιών κατασκευής, συντήρησης, επισκευής, αποκατάστασης ζημιών του Έργου και διαφόρων άλλων ρυθμίσεων, οποτεδήποτε γίνονται αυτές, και εφόσον εκτελούνται στα πλαίσια των συμβατικών υποχρεώσεων του Αναδόχου. Το αντικείμενο της ασφάλισης περιλαμβάνει και την αστική ευθύνη έναντι τρίτων για λόγους μη εφαρμογής των Περιβαλλοντικών Όρων και πρόκλησης υποβάθμισης του Περιβάλλοντος κατά την διάρκεια της κατασκευής, σύμφωνα με τις διατάξεις του Νόμου 1650/86 για την προστασία του Περιβάλλοντος.

Θα καλύπτονται επίσης και ζημιές σε όμορες ιδιοκτησίες/εγκαταστάσεις

22.5.2.6 Διάρκεια της Ασφάλισης

Η ευθύνη των ασφαλιστών αρχίζει με την υπογραφή της Σύμβασης και λήγει με την Οριστική Παραλαβή του Έργου.

22.5.2.7 Όρια Αποζημίωσης

(1) Τα ελάχιστα όρια αποζημίωσης για τα οποία θα πραγματοποιείται η ασφάλιση Αστικής Ευθύνης έναντι Τρίτων, κατά την περίοδο εκτέλεσης του Έργου, θα είναι τα ακόλουθα:



α Για υλικές ζημιές (θετικές ή αποθετικές) σε πράγματα Τρίτων ανεξάρτητα από τον αριθμό των τυχόν ζημιωθέντων Τρίτων 295.000,00 €

β. Για σωματική βλάβη ή θάνατο Τρίτων κατά άτομο 295.000,00 €

γ. Για σωματική Βλάβη ή θάνατο Τρίτων μετά από ομαδικό ατύχημα, ανεξάρτητα από τον αριθμό των παθόντων 1.450.000,00 €

δ. Το αθροιστικό ανώτατο όριο ευθύνης Ασφαλιστών σε όλη τη διάρκεια ισχύος της ασφαλιστικής κάλυψης έναντι Τρίτων, κατά τη περίοδο εκτέλεσης του Έργου θα είναι κατ'ελάχιστον 2.940.000,00 €

(2) Ο Ανάδοχος θα είναι ασφαλισμένος για την Αστική Ευθύνη έναντι Τρίτων και κατά την περίοδο Συντήρησης του Έργου. Το ανώτατο αθροιστικό όριο ευθύνης των Ασφαλιστών θα ανέρχεται στο 50% του αντίστοιχου ποσού, το οποίο ισχύει κατά την περίοδο εκτέλεσης του Έργου.

(3) Στο ασφαλιστήριο θα προβλέπεται και κάλυψη της αστικής ευθύνης του Αναδόχου έναντι του απασχολούμενου στο έργο του εργατοτεχνικού προσωπικού για την περίπτωση ατυχήματος (ευθύνη εργοδότη). Τα προβλεπόμενα ελάχιστα όρια αποζημιώσεων (πέραν των αποζημιώσεων της βασικής κοινωνικής ασφάλισης, π.χ. Ι.Κ.Α.) θα είναι 88.050,00 Ευρώ ανά άτομο και ατύχημα, 450.000,00 Ευρώ σε περίπτωση ομαδικού ατυχήματος και 880.000,00 Ευρώ αθροιστικό ανώτατο όριο ευθύνης για όλη τη διάρκεια ισχύος της ασφαλιστικής κάλυψης.

22.5.3 Ασφάλιση Κυρίου Μηχανικού Εξοπλισμού "κατά παντός κινδύνου"

22.5.3.1 Με το ίδιο ως άνω ασφαλιστήριο "κατά παντός κινδύνου" θα καλύπτεται και ο Κύριος ή Βασικός (Ειδικός και Συνήθης "Βαρέως Τύπου") Μηχανικός Εξοπλισμός, ο οποίος θα χρησιμοποιηθεί στην κατασκευή του Έργου.

22.5.3.2 Στο Ασφαλιστήριο θα επισυνάπτεται η σχετική κατάσταση με τα χαρακτηριστικά και την ταυτότητα των αντίστοιχων Μηχανημάτων. Η συγκεκριμένη ασφαλιστική κάλυψη θα παρέχεται για αξίες αντικατάστασης των μηχανημάτων με καινούργια, αντίστοιχου τύπου ή τουλάχιστον ίδιας δυναμικότητας.

22.5.3.3 Ο μηχανικός εξοπλισμός θα είναι ασφαλισμένος έναντι οποιασδήποτε απώλειας ή ζημιάς (εξαιρούμενων των ίδιων εσωτερικής φύσεως μηχανικών ή/και ηλεκτρολογικών βλαβών), που οφείλονται ή προκαλούνται από Ανωτέρα Βία, Ανθρώπινο λάθος ή/και τυχαία περιστατικά.

22.5.3.4 Ο Ανάδοχος δεν δικαιούται, για οποιαδήποτε περίπτωση, να διεκδικήσει από τον ΚΤΕ αποζημίωση για τυχόν ζημία ή ολική απώλεια μηχανήματος κλπ. ακόμη και για την περίπτωση ανωτέρας βίας, εκτός από τις περιπτώσεις της παρ.12.5.1.4.

22.5.3.5 Η ασφάλιση των μηχανημάτων θα καλύπτει και την μετακίνηση, την μεταφορά και τους αναγκαίους ελιγμούς όλων των μηχανημάτων προς και από την περιοχή του Έργου. Η ευθύνη των ασφαλιστών εκτείνεται σε όλη τη χρονική περίοδο από την άφιξη στην περιοχή του έργου μέχρι την απομάκρυνσή τους από αυτό.

22.5.3.6 Η ασφάλιση «κατά παντός κινδύνου» των μηχανημάτων έργων μπορεί να γίνεται με ανεξάρτητο ενιαίο ασφαλιστήριο, το οποίο ο Ανάδοχος ενδεχόμενα να διατηρεί σε ισχύ για μέρος ή το σύνολο του μηχανικού εξοπλισμού του.

Στην περίπτωση αυτή, για να αποφεύγεται διπλή ασφάλιση ο Ανάδοχος θα προσκομίσει σχετική βεβαίωση από την Ασφαλιστική Εταιρεία ότι τα Μηχανήματα τα οποία θα χρησιμοποιήσει στο συγκεκριμένο έργο «καλύπτονται για τις ίδιες ζημιές τους με το Ασφαλιστήριο υπ' αριθμόν το οποίο είναι σε ισχύ και ανανεώνεται κανονικά».

Οι όροι ασφάλισης και οι αποζημιώσεις στην προκειμένη περίπτωση θα πρέπει να μην είναι κατώτεροι από τους όρους που αναφέρθηκαν παραπάνω.



22.6 Ασφάλιση Αυτοκινήτων – Αυτοκινούμενων Μηχανημάτων Έργων (μ.ε.)

22.6.1 Ο Ανάδοχος υποχρεούται να έχει ασφαλισμένα σε ασφαλιστική εταιρεία, σύμφωνα με την ισχύουσα Νομοθεσία, τα αυτοκίνητα και τα αυτοκινούμενα μηχανήματα έργων που προορίζονται για τις ανάγκες και την εξυπηρέτηση των Ερευνών, Κατασκευών και συντήρησης του Έργου, σύμφωνα με τις ισχύουσες σχετικές διατάξεις.

22.6.2 Υπεύθυνος για την τήρηση των όρων και τη φύλαξη των ανωτέρω Ασφαλιστηρίων είναι ο Ανάδοχος, ο οποίος υποχρεούται να τα επιδεικνύει στην Επίβλεψη για έλεγχο, όποτε του ζητηθεί.

22.6.3 Η σύμβαση ασφαλίσεως αστικής ευθύνης από οχήματα, υποχρεωτικώς θα καταρτισθεί εγγράφως, χωρίς τα μέλη να μπορούν να συμφωνήσουν εγκύρως άλλη ρύθμιση.

22.6.4 Διευκρινίζεται ότι τα αυτοκινούμενα μηχανήματα έργων πρέπει να έχουν ατομική ασφάλιση με βάση τον αριθμό κυκλοφορίας τους και όχι τον αριθμό πλαισίου τους. Ως αυτοκινούμενα μηχανήματα έργων, που εφοδιάζονται με πινακίδες Μ.Ε. σύμφωνα με την πλέον πρόσφατη ενημέρωση του σχετικού πίνακα από την Αρμόδια Επιτροπή Κατάταξης θεωρούνται τα αναφερόμενα παρακάτω:

Φορτωτής, εκσκαφέας, εκσκαφέας-φορτωτής, τρακτέρ-κομπρεσέρ, φορτωτής-κομπρεσέρ, προωθητής, ισοπεδωτής, γερανός, αντλία σκυροδέματος, μπετονιέρα αυτοφορτωνόμενη, γεωτρήπανο, σφύρα, υδραυλική, μηχανήμα επούλωσης λάκκων, εκχιονιστικό, γομωτής, καδοφόρο, κόσκινο μηχανικό, εργοταξιακό αυτοκίνητο (τάμπερ), χιονοδιασπρωτήρας, κλιμακοφόρο, αναβατόριο, ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος, αλατοδιανομέας, εκτοξευτής ασβεστοκονιάματος, αμμοβολιστικό, μεταφορική ταινία, κλιματιστικό, παρασκευαστής μπετόν, λιπαντής, μετατοπιστικό βαρέων αντικειμένων, επεξεργαστής απορριμμάτων. Πρέσα απορριμμάτων, πυροσβεστικό, σπαστήρας ελαστικών-πλαστικών, σταθμός βάσης και καταβρεκτήρας, καθώς και οποιοδήποτε άλλο μηχανήμα απαιτείται για την έντεχνη και ασφαλή εκτέλεση των εργασιών της παρούσας εργολαβίας.

22.7 Ειδικοί Όροι που πρέπει να περιλαμβάνονται στις ασφαλιστικές συμβάσεις του Έργου

Στο ενιαίο ασφαλιστήριο των καλύψεων της παρ.12.5 θα περιλαμβάνονται οπωσδήποτε οι ακόλουθοι ειδικοί όροι:

22.7.1 Στην έννοια της λέξης **Ασφαλιζόμενος** περιλαμβάνεται ο Ανάδοχος και το πάσης φύσεως προσωπικό που ασχολείται με οποιαδήποτε συμβατική σχέση εργασίας με αυτόν στα πλαίσια του συγκεκριμένου Έργου, καθώς επίσης και ο Κύριος του Έργου (ΚτΕ) και το προσωπικό αυτού, οι τυχόν Υπεργολάβοι και οι Μελετητές.

22.7.2 Ο ΚτΕ, οι εκπροσωπούσες τον ΚτΕ Υπηρεσίες και το εν γένει προσωπικό τους, οι Σύμβουλοι του ΚτΕ (και/ή των Υπηρεσιών του) και το προσωπικό τούτων θεωρούνται Τρίτα πρόσωπα, σύμφωνα με τους όρους και τις εξαιρέσεις της ασφαλιστικής κάλυψης με την εφαρμογή του παραρτήματος "Διασταυρούμενη ευθύνη αλλήλων" (cross liability), το οποίο καλύπτει την αστική ευθύνη των ασφαλιζόμενων φορέων.

22.7.3 Η ασφαλιστική εταιρία θα υποχρεούται να αποκρούει οποιαδήποτε αγωγή εγείρεται τυχόν κατά:

- του Αναδόχου
- και/ή των Μελετητών
- και/ή του ΚτΕ
- και/ή των Εκπροσωπουσών τον ΚτΕ Υπηρεσιών
- και/ή μέρους ή συνόλου του προσωπικού των παραπάνω

με την αιτίαση ευθύνης τους ή συνυπευθυνότητας τους στη βλάβη ή ζημία από πράξη ή παράλειψη των παραπάνω προσώπων, οι οποίοι καλύπτονται από το ασφαλιστήριο Αστικής Ευθύνης έναντι Τρίτων, θα καταβάλει δε κάθε ποσό για βλάβη και/ή ζημία που προκλήθηκε από πράξη ή παράλειψη των παραπάνω.



Ειδικότερα η ασφαλιστική εταιρεία θα καταβάλει κάθε ποσό εγγύησης για άρση τυχόν κατασχέσεων κλπ., που σχετίζονται με την αστική ευθύνη μέσα στα όρια των ποσών που αναφέρονται εκάστοτε ως ανώτατα όρια ευθύνης των ασφαλιστών.

22.7.4 Σε περίπτωση ολικής ή εκτεταμένης μερικής καταστροφής ή βλάβης του Έργου,

Προκειμένου η ασφαλιστική εταιρεία να καταβάλει στον Ανάδοχο τη σχετική με τη ζημία κλπ, αποζημίωση, πρέπει να έχει λάβει προηγουμένως την εγγραφή για το σκοπό αυτό συγκατάθεση του ΚΤΕ.

Εφόσον ο ΚΤΕ δεν παρέχει στην ασφαλιστική εταιρεία την εν λόγω συγκατάθεση, αυτόματα και χωρίς άλλες διατυπώσεις (ειδικές, ή άλλου είδους εντολή, ή εξουσιοδότηση από τον Ανάδοχο) η απαίτηση του Αναδόχου κατά της ασφαλιστικής εταιρείας για την καταβολή της αποζημίωσης εκχωρείται στον ΚΤΕ και η ασφαλιστική εταιρεία αποδέχεται από τούδε και υποχρεώνεται να καταβάλει τη σχετική αποζημίωση στον ΚΤΕ, μετά από αίτηση του τελευταίου για το σκοπό αυτό.

Η εκχώρηση της απαίτησης αυτής του Αναδόχου στον ΚΤΕ κατ'ουδένα τρόπο τον απαλλάσσει από τις ευθύνες και υποχρεώσεις του, που απορρέουν από την Σύμβαση.

22.7.5 Η ασφαλιστική εταιρεία παραιτείται κάθε δικαιώματος ανταγωγής κατά του ΚΤΕ, των Συμβούλων του, των συνεργατών του και των υπαλλήλων τους σε περίπτωση που η βλάβη ή ζημία οφείλεται σε πράξη ή παράλειψη, όχι ηθελημένη, των παραπάνω προσώπων.

22.7.6 Το ασφαλιστήριο δεν μπορεί να ακυρωθεί, τροποποιηθεί, ή να λήξει χωρίς την έγγραφη, με συστημένη επιστολή, πριν από εξήντα (60) ημερολογιακές ημέρες, σχετική ειδοποίηση της ασφαλιστικής εταιρείας, τόσο προς τον Ανάδοχο, όσο και προς τον ΚΤΕ.

22.7.7 Με το ενιαίο ασφαλιστήριο των καλύψεων της παραγράφου 12.5 θα καλύπτεται και η ευθύνη του ΚΤΕ και/ή του προσωπικού των, που απορρέει από το άρθρο 9.2.2 του Αστικού Κώδικα (Ευθύνη Προστήσαντος).

22.7.8 Με δεδομένο ότι το έργο ασφαλιζεται σύμφωνα με την πραγματική του αξία (Αρχική Σύμβαση συν συμπληρωματικές συμβάσεις) η ασφαλιστική εταιρεία παραιτείται του δικαιώματος της υποασφάλισης.

Άρθρο 23. Αυξομείωση εργασιών - νέες εργασίες - κανονισμός τιμών μονάδος νέων εργασιών - υπερσυμβατικές εργασίες – αναθεώρηση.

23.1 Αν μετά από απαίτηση της υπηρεσίας και σε ειδικές μόνο περιπτώσεις παραστεί ανάγκη εκτέλεσης νέων εργασιών ή μη εκτέλεσης συμβατικών, θα εφαρμόζεται ανάλογα το άρθρο 156 του Ν.4412/2016.

23.2 Αν η αρτιότητα και λειτουργικότητα του έργου επιβάλλει την ανάγκη εκτέλεσης νέων επί μέρους εργασιών, ύστερα πάντοτε από έγγραφη εντολή της Υπηρεσίας, θα συντάσσεται αντίστοιχα Πρωτόκολλο Κανονισμού Τιμών Μονάδος Νέων Εργασιών, σύμφωνα με τις κείμενες διατάξεις (παράγραφο 5 του άρθρου 156 του Ν.4412/2016). Το ίδιο ισχύει και για την περίπτωση της μη εκτέλεσης συμβατικών εργασιών που περιλαμβάνονται στα κατ' αποκοπή τιμήματα ή και την εκτέλεση συμβατικών εργασιών, περιλαμβανομένων μεν στα κατ' αποκοπή τιμήματα αλλά σε ποσότητες που υπερβαίνουν τις προβλεπόμενες από την μελέτη και δεν περιλαμβάνονται στο τιμολόγιο μελέτης εργασιών με τιμές μονάδος.

23.3 Η κοστολόγηση των εργασιών αυτών θα γίνεται βάσει των διατάξεων της παραγράφου 5.α, β, γ του άρθρου 156 του Ν.4412/2016.

23.4 Προκειμένου για νέα επί μέρους εργασία που αφορά το τμήμα του έργου που εκτελείται με τιμές μονάδος, η τιμή της που θα κανονιστεί σύμφωνα με τα παραπάνω 14.2. και 14.3. θα μειώνεται κατά το προσφερόμεν από τον ανάδοχο ποσοστό έκπτωσης της αντίστοιχης κατηγορίας στην οποία



υπάγεται και θα προσαυξάνεται κατά **το εργολαβικό ποσοστό (18%)** για γενικά έξοδα και όφελος του αναδόχου.

23.5 Προκειμένου για νέα επί μέρους εργασία ή εργασία σε ποσότητα επί πλέον ή επί έλατο της προβλεπόμενης από την μελέτη που αφορά στο τμήμα του έργου που εκτελείται με κατ' αποκοπή τίμημα η τιμή θα κανονίζεται, σύμφωνα με όσα ορίζονται στην παράγραφο 14.3

Οι υπάρχουσες ή οι προκύπτουσες τιμές θα προσαυξάνονται κατά 18% για το όφελος κ.λ.π του αναδόχου και θα απομειώνεται η τιμή αυτή με την ΜΕΣΗ ΤΕΚΜΑΡΤΗ ΕΚΠΤΩΣΗ ΤΩΝ ΚΑΤ ΑΠΟΚΟΠΗΝ ΤΙΜΗΜΑΤΩΝ.

23.6 Σε περίπτωση υπερσυμβατικών ποσοτήτων εργασιών (πέραν του ορίου της παρ. 2 του άρθρου 8 του Ν. 1418/84) θα ισχύσουν οι διατάξεις του άρθρου 44 του Π.Δ.609/85).

23.7 Για την αναθεώρηση της αξίας του έργου, έχουν εφαρμογή οι διατάξεις του άρθρου 153 του Ν.4412/2016.

23.8 Ειδικότερα για την αναθεώρηση της συμβατικής αξίας των τμημάτων του έργου που εκτελείται και αποτιμάται με κατ' αποκοπή τιμήματα, θα εφαρμοστούν οι σχετικοί πίνακες του άρθρου 12 της Ειδικής Συγγραφής Υποχρεώσεων.

23.9 Οι μεταβολές των εργασιών (αύξηση ή μείωση) καθώς και οι νέες εργασίες που θα εκτελεσθούν γίνονται συμβατικό αντικείμενο με σύνταξη ανακεφαλαιωτικού πίνακα εργασιών και έγκριση του από την Προϊσταμένη Αρχή. Γενικά για την διαδικασία σύνταξης και έγκρισης του (Α.Π.Ε) εφαρμόζονται οι διατάξεις του άρθρου 156 του Ν.4412/2016.

23.10 Οι αναλύσεις των άρθρων του ΑΤΟΕ και Η/Μ που περιλαμβάνονται στους πίνακες Α1-Α14 και προϋπολογισμό μελέτης των εργασιών με τιμές μονάδος θα χρησιμοποιηθούν για τον υπολογισμό του συντελεστή $s=A/B$ του άρθρου 156, παράγραφος 6 του Ν.4412/2016, ο οποίος αφορά τον τρόπο αναγωγής των νέων τιμών μονάδος στο επίπεδο των τιμών της προσφοράς του αναδόχου, έτσι ο αριθμητής θα υπολογισθεί με τις τιμές των πιο πάνω άρθρων και με ποσότητα το αντίστοιχο ποσοστό αναθεώρησης του κάθε άρθρου για το χρόνο σύνταξης των τιμών, που είναι **το Γ' ΤΡΙΜΗΝΟ του 2012** ενώ ο παρανομαστής Β θα υπολογισθεί με τις τιμές των ίδιων άρθρων_στο χρόνο δημοπράτησης και με την ίδια ποσότητα εργασίας.

Ο ως άνω υπολογισμός θα γίνεται για το αντίστοιχο τμήμα του έργου (κατηγορία τιμών μονάδος, αντίστοιχο κατ' αποκοπή τίμημα) στο οποίο εντάσσεται η νέα εργασία.

Άρθρο 24. Προσωρινή και οριστική παραλαβή - Βεβαίωση περάτωσης εργασιών Διοικητική παραλαβή

24.1 Για την βεβαίωση περάτωσης του έργου ισχύουν οι διατάξεις του άρθρου 168 του Ν.4412/2016.

24.2 Για την διοικητική παραλαβή για χρήση, ισχύουν οι διατάξεις του άρθρου 169 του Ν.4412/2016.

24.3 Για την προσωρινή παραλαβή του έργου ισχύουν οι σχετικές διατάξεις του άρθρου 170 του Ν.4412/2016.

24.4 Για την οριστική παραλαβή του έργου ισχύουν οι σχετικές διατάξεις του άρθρου 172 του Ν.4412/2016.

Άρθρο 25. Δοκιμές εγκαταστάσεων

25.1. Ο Ανάδοχος υποχρεούται αμέσως μετά την περάτωση των εγκαταστάσεων να κάνει με δικά του μέσα, όργανα και δαπάνες, (σε αυτές περιλαμβάνεται η δαπάνη προμήθειας καυσίμων για την δοκιμή της εγκατάστασης κεντρικής θέρμανσης, η δαπάνη κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας κλπ),

ΕΙΔΙΚΗ ΣΥΓΓΡΑΦΗ ΥΠΟΧΡΕΩΣΕΩΝ



τις απαιτούμενες δοκιμές οι οποίες θα επαναλαμβάνονται μέχρι πλήρους ικανοποίησης των απαιτητικών αποτελεσμάτων, οπότε και θα συντάσσεται πρωτόκολλο δοκιμών που θα υπογράφεται από τον επιβλέποντα μηχανικό, τους χρήστες του έργου και τον ανάδοχο και θα περιλαμβάνεται στο πρωτόκολλο προσωρινής παραλαβής.

25.2. Οι δοκιμές θα εκτελούνται σύμφωνα με τους ισχύοντες κανονισμούς. Επίσης οι δοκιμές, οι έλεγχοι και τα αντίστοιχα πρωτόκολλα για τις Η/Μ εγκαταστάσεις θα πραγματοποιούνται σύμφωνα με την Τεχνική Συγγραφή Υποχρεώσεων Η/Μ Εγκαταστάσεων (Τ.Σ.Υ. Η/Μ), τις αντίστοιχες Τ.Ο.Τ.Ε.Ε., τους κανονισμούς εγκαταστάσεων, τα Ελληνικά και Ευρωπαϊκά πρότυπα, τις οδηγίες της Ε.Ε. και τον νόμο.

25.3. Ο Ανάδοχος οφείλει με την αποπεράτωση των εγκαταστάσεων και πριν από την παραλαβή τους, να συντάξει χωρίς πρόσθετη αμοιβή και να υποβάλει στην Επίβλεψη σε δύο (2) αντίγραφα, πλήρεις και λεπτομερειακές οδηγίες χειρισμού, λειτουργίας και συντήρησης των εγκαταστάσεων που εκτελέστηκαν απ' αυτόν. Μία σειρά από τις οδηγίες αυτές καταχωρείται στο φάκελο της επίβλεψης, ενώ η άλλη διαβιβάζεται στο αρχείο του κυρίου του έργου.

25.4. Ο Ανάδοχος οφείλει επίσης, πριν από την παράδοση των εγκαταστάσεων να διδάξει στους χρήστες του κυρίου του έργου και κυρίως στους τελικούς χρήστες, την χρήση και τον χειρισμό των εγκαταστάσεων.

25.5. Κατά τον χρόνο της υποχρεωτικής συντήρησης του έργου οφείλει να επιθεωρεί κατά κανονικά χρονικά διαστήματα τις εγκαταστάσεις και να τις διατηρεί σε άριστη κατάσταση, χωρίς πρόσθετη αμοιβή γι' αυτό. Γενικά για την υποχρεωτική συντήρηση των έργων και το χρόνο εγγύησης ισχύουν οι διατάξεις του άρθρου 171 του Ν.4412/2016.

25.6. Σε περίπτωση που ο Ανάδοχος δεν επανορθώσει βλάβη ή ζημιά για την οποία ευθύνεται ο ίδιος, μέσα στην προθεσμία που θα του ορισθεί για το σκοπό αυτό, ο κύριος του έργου έχει το δικαίωμα να εκτελέσει την επανόρθωση αυτή απ' ευθείας, σε βάρος και για λογαριασμό του αναδόχου.

25.7. Για την συναρμολόγηση των μηχανημάτων, ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να περιορισθεί στον εντός του κτιρίου χώρο που θα υποδειχθεί από την επίβλεψη και να πάρει τα κατάλληλα μέτρα για να μην παρεμποδίζεται η εντός του κτιρίου κυκλοφορία του εργατοτεχνικού προσωπικού άλλων πιθανών εργασιών.

Άρθρο 26. Κατασκευαστικά σχέδια - Λήψη φωτογραφιών

26.1 Ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος με την αποπεράτωση των εργασιών και πριν από την προσωρινή παραλαβή να συντάξει με δαπάνες του και να παραδώσει σε τρία (3) αντίγραφα στην Υπηρεσία :

26.2 Κατασκευαστικά αρχιτεκτονικά σχέδια σε κλίμακα 1 : 50.

26.3 Ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να πάρει και να εκτυπώσει με δαπάνες του, έγχρωμες και ασπρόμαυρες φωτογραφίες πριν από την έναρξη των εργασιών κατά τις πιο ενδιαφέρουσες φάσεις εκτέλεσης του έργου και μετά το πέρας των εργασιών, στις οποίες τελευταίες θα φαίνονται όλες οι όψεις, όλων των κτιρίων, σύμφωνα με τις υποδείξεις της Υπηρεσίας. Οι φωτογραφίες αυτές πρέπει να είναι ευκρινείς και καλλιτεχνικές. Το φιλμ θα είναι 6 X 6 και θα εκτυπώνονται τρία (3) αντίτυπα κάθε μία, σε μεγέθυνση 18 X 27, σε χαρτί λευκό σεμιτάτ. Με τις φωτογραφίες θα παραδίδονται και τα αρνητικά τους.

Για κάθε κτίριο θα λαμβάνονται και θα παραδίδονται στην Υπηρεσία τέσσερα (4)

ΕΙΔΙΚΗ ΣΥΓΓΡΑΦΗ ΥΠΟΧΡΕΩΣΕΩΝ



έγχρωμα SLIDES καθώς και ψηφιακός δίσκος με φωτογραφίες των κυρίων φάσεων του έργου.

26.4 Επίσης ο Ανάδοχος οφείλει οπωσδήποτε πριν την παραλαβή των εγκαταστάσεων , να συντάξει χωρίς ιδιαίτερη αμοιβή και να υποβάλλει στην Υπηρεσία σε δύο (2) αντίτυπα (ένα για το Φάκελο Επίβλεψης , ένα για το αρχείο της Τ.Υ.) πλήρεις και λεπτομερείς οδηγίες χειρισμού, λειτουργίας και συντήρησης των εγκαταστάσεων.

Άρθρο 27. Εργασίες που εκτελούνται από την Υπηρεσία ή άλλους αναδόχους. Φθορές από εγκαταστάσεις και από τον ανάδοχο.

27.1. Ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να μην παρεμποδίζει την εκτέλεση των εργασιών που δεν συμπεριλαμβάνονται στην σύμβαση του, από άλλους εργολήπτες που έχει εγκαταστήσει ο κύριος του έργου, να διευκολύνει την εκτέλεση τους, με τα μέσα που χρησιμοποιεί (ικριώματα κλπ.) και να ρυθμίζει την εκτέλεση των εκτελουμένων από αυτόν εργασιών, ούτως ώστε να μην παρεμποδίζεται η εκτέλεση εργασιών από τον κύριο του έργου ή από άλλους εργολήπτες.

27.2. Ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να ανοίγει, να μορφώνει και να επαναφέρει στην αρχική κατάσταση τις απαιτούμενες, με βάση τις ηλεκτρομηχανολογικές μελέτες και τις οδηγίες της επίβλεψης, οπές διέλευσης, φωλιές και αύλακες, για τον εντοιχισμό σωλήνων ή οποιωνδήποτε άλλων στοιχείων Η/Μ εγκαταστάσεων, χωρίς καμία ιδιαίτερη αποζημίωση γιατί οι σχετικές δαπάνες περιλαμβάνονται στην οικονομική προσφορά του.

27.3. Απαγορεύεται ρητά η διάνοιξη ή η μόρφωση από τον ανάδοχο, οπών, φωλεών, και αυλακιών σε κατασκευές από σκυρόδεμα, χωρίς την έγγραφη έγκριση του επιβλέποντα μηχανικού.

27.4. Οποιαδήποτε φθορά ή ζημιά που προκληθεί από υπαιτιότητα του αναδόχου, σε οποιαδήποτε κατασκευή, βαρύνει τον ανάδοχο που είναι υποχρεωμένος να την αποκαταστήσει και να επαναφέρει τις κατασκευές που υπέστησαν την ζημιά ή την φθορά, στην προηγούμενη τους κατάσταση.

Άρθρο 28. Σκυροδέματα

28.1. Κατά την εκτέλεση των κατασκευών από σκυρόδεμα οποιασδήποτε κατηγορίας, ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να συμμορφώνεται πλήρως με τις διατάξεις του Κανονισμού Τεχνολογίας Σκυροδέματος, ΕΚΩΣ 2000 (ΦΕΚ 1329 Β/6-11-2000) και όπως τροποποιήθηκε με το (ΦΕΚ 447/5-3-2004), με το παράρτημα που τον συνοδεύει και τις παραμένουσες σε ισχύ διατάξεις του Β. . της 18-2-54, περί κανονισμών για την μελέτη και εκτέλεση οικοδομικών έργων εξ' οπλισμένου σκυροδέματος (ΦΕΚ 160/Α/54) , καθώς επίσης και με τον αντισεισμικό κανονισμό ΕΑΚ 2000, ΦΕΚ 1153 & 1154 / 12-8-2003.

28.2. Η ανάμιξη των υλικών του σκυροδέματος θα γίνεται αποκλειστικά με μηχανικό αναμκτήρα, απόδοσης πολλαπλάσιου ακέραιου σάκου τσιμέντου.

28.3. Οι κάθε είδους δαπάνες ελέγχων και προελέγχων βαρύνουν τον ανάδοχο του έργου. Όμοια τον ανάδοχο βαρύνουν και όλες οι αποζημιώσεις Α, Β, Γ και της παρ. 13.7.7. του Κανονισμού Τεχνολογίας Σκυροδέματος.

28.4. Η συμπύκνωση του σκυροδέματος όλων των οπλισμένων τμημάτων κατασκευής θα γίνεται με χρήση δονητών, χωρίς ιδιαίτερη αποζημίωση του αναδόχου λόγω χρήσεως δονητών. Η δαπάνη αυτή περιλαμβάνεται στη συμβατική αμοιβή του αναδόχου , όπως θα έχει διαμορφωθεί με την προσφορά του.



28.5. Για τον έλεγχο του σκυροδέματος θα εκτελούνται δοκιμές αντοχής με λήψη δοκιμών κατά την διάστρωση του. Η λήψη και οι δοκιμές των δοκιμών θα πραγματοποιούνται με δαπάνες του αναδόχου, με την παρουσία και τις οδηγίες της επίβλεψης (τρία δοκίμια ημερησίως για κάθε σύνθεση και για κάθε 100 Μ3 σκυροδέματος).

Λήψη πυρήνων (καρώτων) κατασκευών από σκυρόδεμα και δοκιμή της αντοχής τους θα γίνεται με δαπάνες του αναδόχου, κατόπιν εντολής της Υπηρεσίας.

Άρθρο 29. Χρήση έργου ή τμήματός του πριν από την αποπεράτωση

29.1 Ο εργοδότης δικαιούται παράλληλα με την εκτέλεση των εργασιών να χρησιμοποιεί το όλο έργο ή τμήμα του, αν κατά την κρίση του, αυτή η χρήση είναι δυνατή (διοικητική παραλαβή για χρήση).

29.2 Η παραπάνω χρήση δεν αποδεικνύει ότι ο εργοδότης παρέλαβε το έργο ή ότι αυτό εκτελέστηκε καλά και διατηρεί όλα τα δικαιώματα του να ελέγξει και να παραλάβει εν καιρώ το έργο, σύμφωνα με τις κείμενες διατάξεις και τους συμβατικούς όρους. Επίσης δεν απαλλάσσει τον ανάδοχο από τις ευθύνες και υποχρεώσεις που απορρέουν από την σύμβαση.

29.3 Η πάρα πάνω παραλαβή για χρήση διέπεται από τις διατάξεις του άρθρου 169 του Ν.4412/2016.

29.4 Η διοικητική παραλαβή για χρήση δεν αναπληρώνει τη διενέργεια της προσωρινής και οριστικής παραλαβής του έργου. (παρ. 5 άρθρου 169 του Ν.4412/2016).

Άρθρο 30. Εξυπηρέτηση υπαλλήλων της Υπηρεσίας Επίβλεψης

30.1 Ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να εξασφαλίσει την απρόσκοπτη άσκηση της επίβλεψης στα Εργοστάσια που τυχόν κατασκευάζονται τμήματα του έργου και γενικά σε όλους τους χώρους που κρίνει απαραίτητο η Διευθύνουσα Υπηρεσία. Ο διευθύνων από μέρους της αναδόχου επιχείρησης τα έργα υποχρεούται, μετά από ειδοποίηση της υπηρεσίας, να συνοδεύει τους υπαλλήλους που επιβλέπουν, διευθύνουν ή επιθεωρούν τα έργα, κατά τις μεταβάσεις για επίβλεψη, έλεγχο ή επιθεώρηση στον τόπο των έργων ή στους άλλους τόπους παραγωγής. (άρθρο 140 παρ. 4 του Ν.4412/2016).

Άρθρο 31. Εξυπηρέτηση Οργανισμών και επιχειρήσεων Κοινής Ωφέλειας (Ο.Κ.Ω.)

31.1. Ο Ανάδοχος πρέπει να έχει υπόψη του ότι μπορεί στην περιοχή του έργου να υπάρχουν δίκτυα Ο.Κ.Ω. που θα πρέπει να μεταφερθούν από τους κυρίους τους.

31.2. Με τις εργασίες αυτές ο Ανάδοχος δεν θα έχει καμία ανάμιξη, υποχρεούται όμως να παρέχει κάθε διευκόλυνση για την εκτέλεση τους, χωρίς να δικαιούται οποιαδήποτε αποζημίωση για λόγους καθυστέρησης ή δυσχερειών στην εκτέλεση του έργου του.

Άρθρο 32. Καθαρισμός κατασκευών - εργοταξίων - εγκαταστάσεων

32.1 Ο Ανάδοχος υποχρεούται πριν από την τυχόν παράδοση για χρήση τμήματος του έργου ή του όλου έργου μετά την περαίωση του, να αφαιρέσει και να απομακρύνει από όλους τους χώρους του εργοταξίου και των γύρω δρόμων, κάθε προσωρινή εγκατάσταση, απορρίμματα, μηχανήματα, εργαλεία, ικρίσματα, προσωρινές προστατευτικές κατασκευές και περιφράγματα, πλεονάζοντα χρήσιμα ή άχρηστα υλικά, να καθαρίσει με ειδικευμένο προσωπικό όλους τους χώρους του κτιρίου και του εργοταξίου, για την παράδοση τους, απολύτως καθαρών και γενικά να μεριμνήσει για ότι απαιτείται, ούτως ώστε το έργο να παραδοθεί καθ' όλα έτοιμο για χρήση και λειτουργία.

32.2 Αν μετά από έγγραφη εντολή της Υπηρεσίας ο Ανάδοχος δεν εκτελέσει τις πάρα πάνω 29.1. εργασίες, μέσα σε χρονικό διάστημα δέκα (10) ημερολογιακών ημερών από την κοινοποίηση της εντολής, οι εργασίες αυτές εκτελούνται σε βάρος και για λογαριασμό του αναδόχου, της δαπάνης παρακρατούμενης από την αμέσως επόμενη πληρωμή.



Άρθρο 33. Γενικές υποχρεώσεις του αναδόχου

33.1 Ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να εγκαταστήσει με δικές του δαπάνες στο εργοτάξιο, όλα τα προβλεπόμενα από τους όρους υγιεινής του άρθρου 24 του ΠΔ 447/75, όπως αυτό συμπληρώθηκε και τροποποιήθηκε μεταγενέστερα.

33.2 Πριν από την έναρξη των εργασιών, ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να μεριμνήσει για την έκδοση κάθε κατά νόμον αδείας, καθιστάμενος ουσιαστικά και αποκλειστικά υπεύθυνος για κάθε παράβαση των διατάξεων που ισχύουν για την εκτέλεση των εργασιών.

33.3 Επίσης πρέπει να μεριμνήσει για την τήρηση στα εργοτάξια όλων των στοιχείων που απαιτούνται από τον Νόμο, για την εφαρμογή των μέτρων ασφαλείας που επιβάλλεται να ληφθούν σ' όλη την διάρκεια εκτέλεσης των εργασιών, σύμφωνα με το ΠΔ 447/75, περί ασφαλείας των εν τοις οικοδομικές εργασίες ασχολουμένων μισθωτών, το ΠΔ 770/80, περί μέτρων ασφαλείας κατά την εκτέλεση οικοδομικών εργασιών και το ΠΔ 1073/81, περί μέτρων ασφαλείας κατά την εκτέλεση εργασιών σε εργοτάξια οικοδομών και πάσης φύσεως έργων αρμοδιότητας πολιτικού μηχανικού και κάθε άλλη διάταξη που θα ισχύει καθ' όλη την διάρκεια της κατασκευής του έργου. Ο Ανάδοχος υποχρεούται να εφαρμόζει τα περί τάξεως και ασφαλείας επί ατυχημάτων αστυνομικές διατάξεις και έχει την αποκλειστική ευθύνη για οποιοδήποτε ατύχημα ή βλάβη που θα συμβεί στον ίδιο, στο προσωπικό του ή σε τρίτους, από ενέργειες που έχουν άμεση ή έμμεση σχέση με την εκτέλεση του έργου.

33.4 Ο Ανάδοχος οφείλει να λαμβάνει μέτρα προστασίας σύμφωνα με την ισχύουσα νομοθεσία στο Σχέδιο Ασφάλειας και Υγείας (ΣΑΥ), όπως αυτό ρυθμίζεται με τις αποφάσεις του Υφυπουργού Περιβάλλοντος, Χωροταξίας και Δημόσιων Έργων ΔΙΠΑΔ/οικ.177/ 2.3.2001 (ΦΕΚ 266 Β'), ΔΕΕΠΠ/85/ 14.5.2001 (ΦΕΚ 686 Β') και ΔΙΠΑΔ/οικ.889/ 27.11.2002 (ΦΕΚ 16 Β'), στο χρονοδιάγραμμα των εργασιών, καθώς και τις ενδεχόμενες τροποποιήσεις ή άλλες αναγκαίες αναπροσαρμογές των μελετών κατά τη φάση της μελέτης και της κατασκευής του έργου.

33.5 Ο Ανάδοχος υποχρεούται να τοποθετήσει τα απαιτούμενα σήματα και πινακίδες σε όλες γενικά τις θέσεις που εκτελούνται εργασίες και να φροντίζει για την συντήρησή τους.

33.6 Ο Ανάδοχος ευθύνεται ποινικά και αστικά για κάθε ατύχημα που θα οφείλεται στη μη λήψη των απαιτούμενων μέτρων ασφαλείας.

33.7 Ο Ανάδοχος υποχρεούται να ανακοινώσει αμέσως στην Διευθύνουσα το έργο Υπηρεσία, όλες τις απευθυνόμενες ή κοινοποιούμενες σ' αυτήν διαταγές και εντολές των διαφόρων Αρχών, σχετικά με μέτρα ελέγχου και ασφαλείας σ' όλη την διάρκεια κατασκευής του έργου.

33.8 Ο Ανάδοχος έχει αποκλειστικά και εξ ολοκλήρου τις ευθύνες του εργοδότη για το, για την εκτέλεση το έργου, απασχολούμενο εργατοτεχνικό κλπ. προσωπικό, στην περίπτωση που θα συμβεί ατύχημα σ' αυτό.

33.9 Ο Ανάδοχος υποχρεούται να ασφαλίσει όλο το παρά πάνω προσωπικό του στο Ίδρυμα Κοινωνικών Ασφαλίσεων (ΙΚΑ) και τα κατά κατηγορία εργαζομένων, Ταμεία Επικουρικής Ασφάλισης. Σε περίπτωση που οποιοσδήποτε εργαζόμενος δεν υπάγεται στις περί ΙΚΑ διατάξεις, ο Ανάδοχος υποχρεούται να τον ασφαλίσει σε αναγνωρισμένη από το κράτος ασφαλιστική εταιρεία.

33.10 Γενικά ο Ανάδοχος έχει όλες τις υποχρεώσεις που απορρέουν από τις διατάξεις του 138 του Ν.4412/2016 και γενικότερα από όλες τις ισχύουσες νομοθετικές διατάξεις.

Άρθρο 34 : Πινακίδα Συγχρηματοδότησης

ΕΙΔΙΚΗ ΣΥΓΓΡΑΦΗ ΥΠΟΧΡΕΩΣΕΩΝ



ΑΑ Ελ: 14903 - 1.0



34.1 Ο Ανάδοχος υποχρεούται να τοποθετήσει στο εργοτάξιο κατά την υλοποίηση του έργου, και σε ευκρινές σημείο, πινακίδα σε εφαρμογή του Επικοινωνιακού Οδηγού για την πληροφόρηση και τη δημοσιότητα των Επιχειρησιακών Προγραμμάτων του Εθνικού Στρατηγικού Πλαισίου Αναφοράς (ΕΣΠΑ) 2014-2020.

Σύμφωνα με τον Εφαρμοστικό Κανονισμό 1828/2006 της Ευρωπαϊκής Επιτροπής, οι Δικαιούχοι υποχρεούνται να λαμβάνουν μέτρα δημοσιότητας, για την ενημέρωση του κοινού, τόσο κατά την υλοποίηση της πράξης όσο και το αργότερο εντός έξι μηνών μετά την ολοκλήρωση αυτής. Η πινακίδα που αναρτάται στο έργο, υποχρεωτικά περιλαμβάνει τα ακόλουθα στοιχεία:

Το επιλεγμένο μήνυμα από τη Διαχειριστική Αρχή κλπ.

Επίσης, ο Ανάδοχος υποχρεούται να τοποθετήσει σε ευκρινές σημείο πινακίδα μετά την υλοποίηση του Έργου (αναμνηστική).

Άρθρο 35. Δήλωση ανάληψης επίβλεψης

35.1 Ο Ανάδοχος υποχρεούνται αμέσως μετά την υπογραφή της σύμβασης να υποβάλει δήλωση ανάληψης της επίβλεψης του έργου, στο αρμόδιο Γραφείο Πολεοδομίας, χωρίς καμία αμοιβή, επιβαρυνόμενος με κάθε σχετική δαπάνη για την διαδικασία αυτή. Είναι δυνατόν η ανάληψη της επίβλεψης αυτής να γίνει από τον υπεύθυνο μηχανικό του έργου (άρθρο 10 της παρούσης Ε.Σ.Υ.)

35.2 Στην περίπτωση που η ανάληψη της επίβλεψης γίνει από άλλο μηχανικό, αυτό πρέπει να γνωστοποιηθεί έγκαιρα στην Υπηρεσία από τον ανάδοχο για την αρμόδια έγκριση.

35.3 Σε περίπτωση αντικατάστασης του μηχανικού που θα αναλάβει την επίβλεψη, ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να επαναλάβει την διαδικασία αντικατάστασης του επιβλέποντα στην αρμόδια Πολεοδομική Αρχή.

35.4 Σε κάθε περίπτωση η άρνηση του αναδόχου για την ανάληψη της επίβλεψης του έργου (είτε αρχική είτε ενδιάμεση), επισύρει την ποινή έκπτωσης χωρίς υποχρέωση της Υπηρεσίας για κοινοποίηση της ειδικής πρόσκλησης του άρθρου 160 του Ν.4412/2016.

35.5 Τις όποιες δαπάνες (αμοιβή, φόρος, κρατήσεις κ.λ.π.) για την ανάληψη της πάρα πάνω επίβλεψης έλαβαν υπ' όψιν τους οι διαγωνιζόμενοι για την διαμόρφωση της οικονομικής προσφοράς τους και την περιέλαβαν σ' αυτήν

ΣΥΝΤΑΧΘΗΚΕ

ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ
Ο Προϊστάμενος Διεύθυνσης

Αλέξανδρος Κωστούρος
Πολιτικός Μηχανικός ΕΜΠ





ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΑΤΤΙΚΗΣ
ΔΗΜΟΣ ΝΕΑΣ ΣΜΥΡΝΗΣ
Δ/ΝΣΗ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ

ΕΡΓΟ:
**“ΕΠΕΜΒΑΣΕΙΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗΣ ΣΧΟΛΙΚΩΝ
ΚΤΙΡΙΩΝ ΔΗΜΟΥ ΝΕΑΣ ΣΜΥΡΝΗΣ”**

Αρ. Μελ.: 58/2020

ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΕΡΓΟΥ: 1.265.000,00 € (ΜΕ Φ.Π.Α. 24%)

**ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΟΙΚΟΔΟΜΙΚΩΝ
ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΩΝ, ΥΛΙΚΩΝ ΚΑΙ ΕΡΓΑΣΙΩΝ**



ΟΚΤΩΒΡΙΟΣ 2020



ΑΑ ΕΛ: 14903 - 1.0



ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΟΙΚΟΔΟΜΙΚΩΝ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΩΝ, ΥΛΙΚΩΝ ΚΑΙ ΕΡΓΑΣΙΩΝ

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	6
2. ΠΡΟΤΥΠΑ ΚΑΙ ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ	6
3. ΚΟΥΦΩΜΑΤΑ ΑΛΟΥΜΙΝΙΟΥ	7
3.1 Γενικά.....	7
3.2 Προδιαγραφές υλικών.....	8
3.2.1 Γενικά.....	8
3.2.2 Παράδοση, διακίνηση και αποθήκευση	9
3.2.3 Μορφή και τρόπος λειτουργίας κουφωμάτων	9
3.2.4 Υλικά	9
3.3 Εκτέλεση εργασιών	12
3.3.1 Γενικά.....	12
3.3.2 Πορεία εργασιών.....	13
3.4 Δειγματοληψίες - Πρότυπο (δείγμα) - Υποβολή Στοιχείων και Δειγμάτων – Έλεγχοι	14
3.4.1 Δειγματοληψίες.....	14
3.4.2 Πρότυπο (δείγμα).....	15
3.4.3 Δείγματα	15
3.4.4 Κατασκευαστικά σχέδια	15
3.4.5 Εκθέσεις δοκιμών	15
3.5 Μεταλλικές θύρες, τυποποιημένες, βιομηχανικής προέλευσης.....	16
4. ΕΞΩΤΕΡΙΚΗ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΣΗ ΤΟΙΧΩΝ	16
4.1 Γενικά.....	16
4.2 Προδιαγραφές υλικών θερμομόνωσης	16
4.3 Εκτέλεση εργασιών	20
4.3.1 Μεταφορά και Αποθήκευση	20
4.3.2 Γενικές Απαιτήσεις Κατασκευής και Ποιότητας	21
4.3.3 Προκαταρκτικές εργασίες επί των υποστρωμάτων	22
4.3.4 Γενικές διατάξεις εκτέλεσης των εργασιών	22
4.3.5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών	23
4.4 Δείγματα – Έλεγχοι.....	27
5. ΘΕΡΜΟΪΓΡΟΜΟΝΩΣΗ ΔΩΜΑΤΟΣ.....	27
5.1 Γενικά.....	27

ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΟΙΚΟΔΟΜΙΚΩΝ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΩΝ, ΥΛΙΚΩΝ ΚΑΙ ΕΡΓΑΣΙΩΝ



ΑΑ ΕΛ: 14903 - 1.0



5.2	Προδιαγραφές υλικών θερμομόνωσης δωματίων και στεγών	27
5.3	Εκτέλεση εργασιών	28
5.3.1	Μεταφορά και Αποθήκευση	28
5.3.2	Γενικές Απαιτήσεις Κατασκευής και Ποιότητας.....	28
5.3.3	Πορεία εκτέλεσης εργασιών θερμοϋγρομόνωσης δώματος.....	32
5.4	Δείγματα – Έλεγχοι.....	34
5.5.	Υγρομόνωση	34
5.5.1	Γενικά	34
5.5.2.	Προδιαγραφές υλικών	34
5.5.2.1	Γενικά	34
5.5.2.2	Μεμβράνες.....	35
5.5.3	Εκτέλεση εργασιών	35
5.5.3.1	Υποβολές.....	35
5.5.3.2	Μεταφορά και αποθήκευση.....	36
5.5.3.3	Γενικές Απαιτήσεις Κατασκευής	36
5.5.4	Εργασίες στεγανώσεων	38
5.5.4.1	Τοποθέτηση ασφαλτικών μεμβρανών	38
5.5.4.2	Διελεύσεις, Συναρμογές, Απολήξεις.....	41
5.5.5	Έλεγχοι.....	41
6.	ΥΑΛΟΠΙΝΑΚΕΣ	42
6.1	Γενικά.....	42
6.2	Προδιαγραφές υλικών – Γενικές απαιτήσεις κατασκευής	42
6.2.1	Υαλοπίνακες	43
6.2.2	Βοηθητικά υλικά τοποθέτησης υαλοπινάκων	43
6.3	Παράδοση, διακίνηση, αποθήκευση	44
6.4	Εκτέλεση εργασιών	45
6.4.1	Προετοιμασία	45
6.4.2	Τοποθέτηση	45
6.4.3	Προστασία - Παραλαβή.....	47
6.4.4	Ανοχές.....	48
6.5	Δείγματα – Έλεγχοι.....	48
7.	ΚΟΝΙΑΜΑΤΑ	50
7.1	Προδιαγραφές υλικών	50
7.1.1	Νερό.....	50
7.1.2	Ασβέστης	50
7.1.3	Τσιμέντο.....	52
7.1.4	Αδρανή.....	52
7.1.5	Άμμος – Μαρμαροκονία.....	53

ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΟΙΚΟΔΟΜΙΚΩΝ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΩΝ, ΥΛΙΚΩΝ ΚΑΙ ΕΡΓΑΣΙΩΝ



ΑΑ ΕΛ: 14903 - 1.0



7.1.6 Έτοιμα κονιάματα.....	54
7.2 Εκτέλεση εργασιών	57
7.2.1 Μεταφορά και αποθήκευση υλικών	57
7.2.2 Γενικές απαιτήσεις – Αναλογίες	58
7.2.3 Ανάμιξη	60
7.3 Δείγματα - Έλεγχοι	61
8. ΕΠΙΧΡΙΣΜΑΤΑ.....	62
8.1 Γενικά.....	62
8.2 Προδιαγραφές υλικών.....	62
8.2.1 Αδρανή υλικά.....	62
8.2.2 Ασβέστης	63
8.2.3 Γύψος.....	63
8.2.4 Χρωστικές Ουσίες.....	63
8.2.5 Στεγανωτικά Μάζας.....	63
8.3 Εκτέλεση εργασιών	64
8.3.1 Γενικά.....	64
8.3.2 Κατασκευή.....	65
8.3.3 Προστασία κατασκευών.....	71
8.3.4 Είδη επιχρισμάτων – Αναλογίες υλικών	73
8.3.5 Ανοχές.....	74
8.4 Δείγματα - Έλεγχοι	75
9. ΧΡΩΜΑΤΙΣΜΟΙ.....	76
9.1 Γενικά.....	76
9.2 Προδιαγραφές υλικών.....	77
9.2.1 Πλαστικά χρώματα	77
9.2.2 Διάφορα Υλικά.....	78
9.3 Εκτέλεση εργασιών	80
9.3.1 Γενικά.....	80
9.3.2 Μεταφορά και αποθήκευση υλικών	81
9.3.3 Περιβαλλοντικές Συνθήκες.....	82
9.3.4 Προετοιμασία	83
9.3.5 Γενικές Απαιτήσεις Κατασκευής.....	84
9.4 Είδη χρωματισμών	86
9.4.1 Πλαστικοί Χρωματισμοί	86
9.4.2 Πλαστικοί Σπατουλαριστοί Χρωματισμοί	86
9.4.3 Πλαστικά Τσιμεντοχρώματα	87
9.4.4 Χρωματισμοί Εξωτερικών Επιφανειών	87
9.4.5 Χρωματισμός Γυψοσανίδων.....	89
9.4.6 Χρωματισμοί Αντιδιαβρωτικής Προστασίας Σιδηρών Κατασκευών	89
9.5 Δείγματα – Έλεγχοι.....	90



10. ΚΑΘΑΙΡΕΣΕΙΣ - ΑΠΟΞΗΛΩΣΕΙΣ	93
10.1 Προκαταρκτικές εργασίες.....	93
10.2 Εργασίες καθαιρέσεων και αποξηλώσεων.....	93



ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΟΙΚΟΔΟΜΙΚΩΝ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΩΝ, ΥΛΙΚΩΝ ΚΑΙ ΕΡΓΑΣΙΩΝ

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Οι κύριες επεμβάσεις ενεργειακής αναβάθμισης του κτιριακού κελύφους των Σχολικών Κτιρίων του Δήμου Νέας Σμύρνης αφορούν στις εξής εργασίες:

- Αντικατάσταση κουφωμάτων
- Εξωτερική θερμομόνωση τοίχων
- Θερμοϋγρομόνωση δώματος

2. ΠΡΟΤΥΠΑ ΚΑΙ ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ

Για όλες τις κατηγορίες εργασιών θα εφαρμοστούν ή θα ληφθούν υπ' όψη, οι ισχύοντες Νόμοι, Οδηγίες, Προεδρικά Διατάγματα, Αποφάσεις και Εγκύκλιοι, όπως:

- Ν.4412/2016 (ΦΕΚ Α 147/8.8.2016) Δημόσιες Συμβάσεις Έργων, Προμηθειών και Υπηρεσιών (προσαρμογή στις Οδηγίες 2014/24/ΕΕ και 2014/25/ΕΕ)
- Οι ισχύουσες προδιαγραφές για τις κατηγορίες των εργασιών
 - Η λοιπή ισχύουσα εγχώρια και κοινοτική νομοθεσία που αφορά τον τομέα των κτιριακών έργων εν γένει (Ευρωκώδικες, Κανονισμός Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίων (Κ.Εν.Α.Κ.), οδηγία 2010/31/ΕΕ)

Ειδικά για τις οικοδομικές εργασίες ισχύουν τα εξής:

- Πρότυπο ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-08-03-00: Κουφώματα αλουμινίου
- Πρότυπο ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-06-02-02: Θερμομόνωση εξωτερικών τοίχων
- Πρότυπο ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-06-02-01: Θερμομόνωση δωματίων
- Πρότυπο ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-07-03-00: Επιστρώσεις με φυσικούς λίθους
- Ο Νέος Οικοδομικός Κανονισμός (ΦΕΚ 79/Α/9-4-2012)
- Ο Κτιριοδομικός Κανονισμός
- Ο Κανονισμός Πυροπροστασίας Κτιρίων



- Ο Κανονισμός Ηχοπροστασίας Κτιρίων
- «Οδηγίες Σχεδιασμού για Άτομα με Ειδικές Ανάγκες» του ΥΠΕΧΩΔΕ
 - Οι Ευρωπαϊκοί Κανονισμοί και τα Πρότυπα που έχουν καταστεί υποχρεωτικά, καθώς και οι αντίστοιχες Ευρωπαϊκές Οδηγίες
- Ελληνικός Κανονισμός Ωπλισμένου Σκυροδέματος
- Ελληνικός Αντισεισμικός Κανονισμός
- Ο Νέος Κανονισμός Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίων (ΚΕΝΑΚ) Υπ. Απόφαση με Αριθμ. ΔΕΠΕΑ /οικ. 178581/ΦΕΚ 2367/Β'/12-7-2017

3. ΚΟΥΦΩΜΑΤΑ ΑΛΟΥΜΙΝΙΟΥ

3.1 Γενικά

Στα κουφώματα αλουμινίου, το μέγεθος των διατομών, τα πάχη των τοιχωμάτων τους, η μορφή τους, η μέθοδος συναρμολόγησης, τα ειδικά τεμάχια, τα στεγανοποιητικά παρεμβλήματα και η θέση τους, καθώς και τα εξαρτήματα λειτουργίας, αποτελούν ευθύνη του παραγωγού των διατομών. Θα πρέπει να διατίθενται κατάλογοι των διατομών κατά «σειρές» με τα χαρακτηριστικά τους (πίνακες, γραφήματα και τύποι υπολογισμού επάρκειας και ανταπόκρισης στις κατά περίπτωση απαιτήσεις ποιότητας του τύπου του κουφώματος). Επίσης ευθύνη του παραγωγού των διατομών είναι και η παροχή οδηγιών κοπής και συναρμολόγησης των διατομών, καθώς και ο τρόπος τοποθέτησης έτοιμων κουφωμάτων στο κτίριο ώστε αυτά να ανταποκρίνονται πραγματικά στα στοιχεία των παραπάνω καταλόγων πινάκων, γραφημάτων κ.λ.π. Πρέπει να διαθέτει γι' αυτό έντυπα εγχειρίδια οδηγιών κοπής, συναρμολόγησης και τοποθέτησης.

Τα υλικά και η ποιότητα εργασίας των παραπάνω κουφωμάτων αλουμινίου θα είναι απολύτως σύμφωνα με τις τελευταίες εκδόσεις των Ευρωπαϊκών Προτύπων καθώς και με όλους τους ισχύοντες Ελληνικούς Κανονισμούς, θα καλύπτουν κάθε σύγχρονη κατασκευαστική ανάγκη και θα εγγυώνται μετά την κατασκευή και την τοποθέτησή τους επαρκή στερεότητα και αντοχή, τέλεια λειτουργία, πλήρη στεγανότητα για βροχή και αέρα, εύκολη αντικατάσταση των υαλοπινάκων καθώς και των εξαρτημάτων και μηχανισμών λειτουργίας.

Στην κατασκευή των κουφωμάτων αλουμινίου θα περιλαμβάνονται:



- α) Οι σιδερένιες ψευτόκασσες, και οι λάμες στήριξης τους, που θα είναι υποχρεωτικά γαλβανισμένες και μετά την τοποθέτησή τους θα καθαρίζονται και θα χρωματίζονται με μία στρώση wach primer και με δύο στρώσεις από αστάρι χρωμικού ψευδαργύρου.
- β) Τα κάθε είδους προφίλ αλουμινίου που απαιτούνται για τη σύνθεση του κουφώματος και την υποδοχή των οποιωνδήποτε υαλοπινάκων (απλών ή διπλών θερμοηχομονωτικών), σύμφωνα με τις απαιτήσεις της μελέτης.
- γ) Η ηλεκτροστατική βαφή των διατομών, σε οποιαδήποτε απόχρωση, της επιλογής της Επίβλεψης.
- δ) Τα μικροϋλικά και βοηθητικά υλικά (σύνδεσμοι κ.λπ.) και τα απαιτούμενα ελαστικά παρεμβύσματα (E.P.D.M.) για την σφράγιση των αρμών των διατομών και την στερέωση και σφράγιση των υαλοπινάκων.
- ε) Η δαπάνη (υλικά και εργασία) για την σφράγιση των οποιωνδήποτε αρμών επαφής του κουφώματος με στεγανό πηκτικό υλικό με βάση την σιλικόνη, της έγκρισης της Επίβλεψης.
- στ) Όλα τα απαιτούμενα εξαρτήματα για την στερέωση, ασφάλεια και πλήρη λειτουργία.
- ζ) Η προστασία των διατομών του κουφώματος με πλαστικές ταινίες και ο καθαρισμός των διατομών μετά την περάτωση των εργασιών χρωματισμού.
- η) Όλα τα απαιτούμενα ικριώματα.
- θ) Η εργασία για την πλήρη κατασκευή και τοποθέτηση σε πλήρη λειτουργία, που συμπεριλαμβάνει και την βοηθητική εργασία κατά την τοποθέτηση των υαλοπινάκων.

3.2 Προδιαγραφές υλικών

3.2.1 Γενικά

Ο Ανάδοχος δεν θα αρχίσει την κατασκευή κανενός τμήματος της κατασκευής, ώσπου να έχει λάβει την έγκριση της Επίβλεψης.

Τα πλαίσια αλουμινίου θα είναι πιστοποιημένα κατά EN14351-1 με μηχανισμούς υψηλής αντοχής και ακρίβειας, με θερμοδιακοπή από πολυαμίδιο, με λάστιχα σφράγισης αρμών για μείωση της διείσδυσης αέρα.



Τα προϊόντα θα είναι κατασκευασμένα σύμφωνα με τον Κανονισμό 305/2011/ΕΕ για τα Δομικά προϊόντα (Construction Products Regulation – CRP) και θα διαθέτουν Σήμανση CE και Δήλωση Επιδόσεων, σύμφωνα με τα Πρότυπα ΕΛΟΤ EN 14351, ΕΛΟΤ EN 12 211, ΕΛΟΤ EN 1027, ΕΛΟΤ EN 1026, ΕΛΟΤ EN 12412.02 κλπ. Θα διαθέτουν Πιστοποίηση βαφής βάσει των Τεχνικών Προδιαγραφών QUALICOAT. Πιστοποίηση CE θα πρέπει να διαθέτει και ο κατασκευαστής – εγκαταστάτης των κουφωμάτων.

3.2.2 Παράδοση, διακίνηση και αποθήκευση

Η διακίνηση και η αποθήκευση θα γίνονται σύμφωνα με τις υποδείξεις του Κατασκευαστή.

3.2.3 Μορφή και τρόπος λειτουργίας κουφωμάτων

Η μορφή των κουφωμάτων και ο τρόπος λειτουργίας των καθορίζεται από την Μελέτη και από τις εντολές της Υπηρεσίας για κάθε τύπο ξεχωριστά.

Η κατασκευή θα είναι από κατάλληλα προφίλ αλουμινίου, ηλεκτροστατικής βαφής, με κατάλληλες διαστάσεις των διατομών σύμφωνα με τα σχέδια και σε σχέση με τις απαιτήσεις στις μηχανικές καταπονήσεις που δέχονται όπως π.χ. βάρος υαλοπινάκων, ανεμοπιέσεις, καθώς επίσης και με την αρχιτεκτονική του κτιρίου.

Τα συστήματα των προφίλ και των εξαρτημάτων αλουμινίου θα είναι σύμφωνα με τους ισχύοντες Ελληνικούς Κανονισμούς, με όλα τα υπάρχοντα standards, κανόνες και πιστοποιητικά αποδοχής στην Ευρωπαϊκή Ένωση, καθώς και τις οδηγίες της Ευρωπαϊκής Ένωσης για τα προϊόντα κτιρίων.

3.2.4 Υλικά

Ψευτόκασσες: Θα είναι από γαλβανισμένο χάλυβα σύμφωνα με τη μελέτη και τις απαιτήσεις του προμηθευτικού οίκου των διατομών αλουμινίου, από σιδηροσωλήνα ορθογωνικής διατομής (στράντζα), κατάλληλων διαστάσεων και πάχους με τις απαιτούμενες λάμες για τη στήριξη τους και με όλα τα μικροϋλικά αντίστοιχα. Οι ψευτόκασσες και οι λάμες στήριξης τους θα είναι γαλβανισμένες και μετά την τοποθέτησή τους θα καθαρίζονται και θα χρωματίζονται με δύο στρώσεις αντισκωριακού χρωμικού ψευδαργύρου.



Εξαρτήματα λειτουργίας: Όλα τα εξαρτήματα λειτουργίας, όπως πχ μηχανισμοί περιμετρικής στεγανοποίησης και μονής ή διπλής ενέργειας, οι χειρολαβές, οι μεντεσέδες, οι σύρτες, οι κλειδαριές (απλές ή ασφαλείας) κλπ θα είναι οι απαιτούμενες από τη μελέτη και του προμηθευτικού οίκου των κουφωμάτων. Όλα τα εξαρτήματα που θα χρησιμοποιηθούν για τη σύνδεση των διατομών μεταξύ τους θα είναι από αλουμίνιο κράματος 6005A F26, ώστε να αποφεύγονται τοπικά γαλβανικά στοιχεία που οδηγούν σε καταστρεπτικές διαβρώσεις, αλλά και για να εξασφαλίζονται οι κατάλληλες αντοχές. Όλα τα εξαρτήματα των κουφωμάτων θα υποστηρίζουν επαρκώς τον υαλοπίνακα και τα πλαίσια, τόσο κατά τη λειτουργία τους όσο και στην ανοικτή θέση, χωρίς να προκαλούνται παραμορφώσεις ή ζημιές κάτω από το καθορισμένο φορτίο ανέμου, ή θόρυβοι, όπως επίσης και θα ικανοποιούν όλες τις απαραίτητες απαιτήσεις ασφαλείας.

Στερώσεις: Όλα τα μπουλόνια, βίδες και παξιμάδια που θα χρησιμοποιούνται για τη συναρμολόγηση και στερέωση του κουφώματος θα είναι επαρκούς αντοχής και για το σκοπό που χρησιμοποιούνται και θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα.

Τοποθέτηση υαλοπινάκων: Όλα τα κουφώματα θα κατασκευαστούν με τέτοιο τρόπο που να δέχονται τους προβλεπόμενους από τη μελέτη υαλοπίνακες και θα εξασφαλίζουν το απαιτούμενο ελεύθερο διάκενο προς αποφυγή θραύσης κάτω από την επίδραση των καιρικών μεταβολών.

Κάθε κούφωμα ή υαλοπέτασμα τόσο στα σχέδια κατασκευής όσο και στην κατασκευή του, θα φέρει την καθορισμένη σήμανση με ένα ξεχωριστό αριθμό.

Ηλεκτροστατική βαφή: Προηγείται προετοιμασία των διατομών η οποία αποτελείται από τον επιμελημένο καθαρισμό τους και το βερνίκωμα των εσωτερικών επιφανειών των διατομών (μη ορατών) με βερνίκι αλουμινίου, σε πάχος 6 μικρά. Ακολουθεί η χημική οξείδωση, ηλεκτροστατική κάλυψη των προς βαφή επιφανειών με πολυεστερική πούδρα, φύσιμα, πολυμερισμός και σκλήρυνση σε φούρνο θερμοκρασίας 200 °C. Το πάχος της επικάλυψης με πούδρα θα είναι 100m έως 120m. Οι διατομές αλουμινίου μετά την ηλεκτροστατική βαφή θα παρουσιάζουν απόλυτη ομοιοχρωμία μεγάλη αντοχή σε υγρασία, στην αλμύρα, στα αλκάλια και στον ασβέστη.

Ελαστικά παρεμβύσματα στεγάνωσης: Τα ελαστικά παρεμβύσματα και αρμοπληρωτικά λάστιχα, για την ολοκλήρωση της στεγάνωσης, τόσο μεταξύ των διατομών αλουμινίου, όσο και



για την προσαρμογή των υαλοπινάκων στο κούφωμα, θα είναι από ειδικής ποιότητας EPDM, που αντέχει από -20 °C μέχρι +80 °C.

Όλα τα κράματα θα έχουν το ίδιο φινίρισμα και θα προέρχονται από τον ίδιο εγκεκριμένο προμηθευτή.

Όλα τα ελατά τμήματα θα έχουν το κατάλληλο πάχος και αντοχή, όχι μόνο για να συμμορφώνονται με τις κατασκευαστικές απαιτήσεις, αλλά επίσης και για να αποφεύγονται κίνδυνοι παραμορφώσεων στις τελικές επιφάνειες. Το πάχος επίσης των ελατών τμημάτων θα είναι επαρκές για να εξασφαλίζεται η απόλυτη ακαμψία για τα μήκη που θα χρησιμοποιηθούν στην τελική εγκατάσταση.

Προστασία: Όλες οι εκτεθειμένες επιφάνειες θα προστατεύονται με αυτοκόλλητες (αλλά εύκολα αφαιρούμενες) ταινίες προτού ξεκινήσουν από το εργοστάσιο κατασκευής. Η προσκόλληση, η αντοχή στις καιρικές συνθήκες και τις τριβές και η ελαστικότητα της ταινίας θα είναι κατάλληλες για το σκοπό για τον οποίο θα χρησιμοποιηθούν. Οι αυτοκόλλητες ταινίες θα έχουν έντονα διαφορετικό χρώμα από αυτό της τελικής επιφάνειας των κουφωμάτων και κατασκευών.

Ανοχές: Κατά τον σχεδιασμό των συγκροτημάτων κουφωμάτων και υαλοπινάκων καθώς και όλων των εξαρτημάτων και στερεώσεων, θα ληφθούν υπόψη οι ανοχές της φέρουσες κατασκευής. Τα διάκενα μεταξύ κασσών και ψευτοκασσών θα έχουν πλάτος όσο απαιτείται για την τοποθέτηση στεγανωτικών κορδονέτων.

Στεγανοποιήσεις: Για την στεγανοποίηση των κατασκευών θα χρησιμοποιούνται αφ' ενός μεν πλαστικά κορδόνια μεταξύ κάσσας και ψευτοκάσσας, αφ' ετέρου ελαστικά συνθετικά παρεμβύσματα από NEOPREN που να αντέχουν στη γήρανση στα σημεία επαφής των κινητών τμημάτων. Τα κρύσταλλα στεγανοποιούνται πάντοτε με σιλικονούχες μαστίχες και τοποθετούνται με παρεμβύσματα NEOPREN διατομής Π. Όλα τα κενά που δημιουργούνται μεταξύ στοιχείων αλουμινίου και λοιπών κατασκευαστικών στοιχείων του κτιρίου ή ψευτοκάσσας και στοιχείων караγιαπιού θα γεμίζονται με μαστίχα σιλικόνης, αφού προηγούμενα παρεμβληθεί ασφαλικό κορδόνι.

Ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να ζητήσει από την Υπηρεσία πριν την κατασκευή των κουφωμάτων το ακριβές χρώμα με βάση το χρωματολόγιο που θα έχει προσκομίσει σε αυτήν.



Κατά τις αποθηκεύσεις ή εναποθέσεις οι κατασκευές δεν θα παρουσιάσουν την οποιαδήποτε παραμόρφωση, με υποχρέωση του Αναδόχου στην αντίθετη περίπτωση να απομακρύνει από το εργοτάξιο τις παραμορφωμένες κατασκευές. Όλες οι εκτεθειμένες επιφάνειες θα προστατεύονται με αυτοκόλλητες (αλλά εύκολα αφαιρούμενες) ταινίες προτού ξεκινήσουν από το εργοστάσιο κατασκευής. Η προσκόλληση, η αντοχή στις καιρικές συνθήκες και τις τριβές και η ελαστικότητα της ταινίας θα είναι κατάλληλες για το σκοπό για τον οποίο θα χρησιμοποιηθούν. Οι αυτοκόλλητες ταινίες θα έχουν έντονα διαφορετικό χρώμα από αυτό της τελικής επιφάνειας των κουφωμάτων και κατασκευών.

3.3 Εκτέλεση εργασιών

3.3.1 Γενικά

Η κατασκευή όλων των συγκροτημάτων από αλουμίνιο, των γωνιών, των απλών και υπό γωνία αρμών, η συγκόλληση και η στερέωση θα είναι ικανοποιητικά γερές, άκαμπτες και υδατοστεγείς έτσι ώστε να αντέχουν σε όλες τις απαιτήσεις που επιβάλλονται επί των συγκροτημάτων αυτών, καθώς και να εξασφαλίσουν την εύκολη και χωρίς προβλήματα λειτουργία τους.

Ο σχεδιασμός κάθε στοιχείου θα προβλέψει και θα παράσχει ικανοποιητικά μέτρα για τη συλλογή και απομάκρυνση τυχόν συμπυκνώσεων υδρατμών.

Οι διάφορες μονάδες θα προστατεύονται στο εργοστάσιο κατασκευής, κατά τη μεταφορά τους στο εργοτάξιο, στους χώρους αποθήκευσης, κατά την τοποθέτησή τους μέχρις ότου κάθε μονάδα έχει τελείως τοποθετηθεί και στερεωθεί στη θέση της, όπως επίσης και μέχρι το πέρας των εσωτερικών χρωματισμών

Κατά τις αποθηκεύσεις ή εναποθέσεις οι κατασκευές δεν θα παρουσιάσουν την οποιαδήποτε παραμόρφωση, με υποχρέωση του Αναδόχου στην αντίθετη περίπτωση να απομακρύνει από το εργοτάξιο τις παραμορφωμένες κατασκευές.

Όλες οι εκτεθειμένες επιφάνειες θα προστατεύονται με αυτοκόλλητες (αλλά εύκολα αφαιρούμενες) ταινίες προτού ξεκινήσουν από το εργοστάσιο κατασκευής. Η προσκόλληση, η αντοχή στις καιρικές συνθήκες και τις τριβές και η ελαστικότητα της ταινίας θα είναι κατάλληλες για το σκοπό για τον οποίο θα χρησιμοποιηθούν. Οι αυτοκόλλητες ταινίες θα έχουν



έντονα διαφορετικό χρώμα από αυτό της τελικής επιφάνειας των κουφωμάτων και κατασκευών.

Ο Ανάδοχος θα δηλώσει τη χρονική περίοδο που όλες οι κατασκευές κουφωμάτων συμπεριλαμβανομένων και των επί μέρους εξαρτημάτων δεν θα απαιτήσουν συντήρηση. Κατά τη περίοδο αυτή, της μη ανάγκης συντήρησης, οι κατασκευές και τα επί μέρους εξαρτήματα θα είναι σύμφωνα με τις απαιτήσεις προδιαγραφών.

Πριν ολοκληρωθούν οι κατασκευές, ο Ανάδοχος θα ετοιμάσει και θα υποβάλλει στην Επίβλεψη ένα πλήρες Εγχειρίδιο Συντηρήσεως για τη χρήση του Εργοδότη.

Το Εγχειρίδιο Συντηρήσεως θα περιλαμβάνει υποδείξεις για τη συντήρηση όλων των μερών της κατασκευής των κουφωμάτων τόσο εσωτερικώς όσο και εξωτερικώς, των σφραγιστικών υλικών λίπανσης μεντεσέδων και άλλων μηχανισμών, μαζί με τις αντίστοιχες περιόδους συντήρησης.

Όλα τα κουφώματα που θα αποξηλωθούν, θα παραδοθούν από τον Ανάδοχο στις αρμόδιες Υπηρεσίες του Δήμου για ανακύκλωση και διάθεση σε κατάλληλους χώρους.

3.3.2 Πορεία εργασιών

Οι εργασίες τοποθέτησης των κουφωμάτων αλουμινίου περιλαμβάνουν τα εξής :

- **Προεργασίες κατασκευής και τοποθέτησης** όπου:

- α) εφόσον έχει εξασφαλιστεί η ακρίβεια των κατασκευών σύμφωνα με τα σχέδια και τις περιγραφές του έργου, προσδιορίζονται με μετρήσεις τα απαιτούμενα μήκη ράβδων αλουμινίου και αρχίζει η κατασκευή των κουφωμάτων στο εργαστήριο – εργοστάσιο του κατασκευαστή, ώστε τα ενσωματούμενα στοιχεία των κουφωμάτων (π.χ. ψευτόκασσες) να τοποθετούνται στο έργο παράλληλα.
- β) Τα κουφώματα τοποθετούνται μετά το τέλος των επιχρισμάτων, των χυτών δαπέδων και των επικαλύψεων τοίχων και δαπέδων με πλακίδια ή άλλες επενδύσεις.

- **Χαράξεις και ελέγχους** πριν την τοποθέτηση των ψευτοκασσών και των στηριγμάτων των κουφωμάτων όπου θα διαπιστώνεται ότι οι κατασκευές στις οποίες θα στερεωθούν τα κουφώματα εξασφαλίζουν το κατάλληλο για την υποδοχή τους υπόβαθρο σύμφωνα με τα πρότυπα, τα σχέδια, και τις προδιαγραφές του έργου. Στην κατασκευή θα αποτυπώνονται οι



θέσεις των απαιτούμενων παροχών λειτουργίας και ασφάλειας, και οι στάθμες των κατωφλίων, των ποδιών και των σχετικών με τα κουφώματα στοιχείων.

- **Τοποθέτηση ψευτοκασσών και κουφωμάτων αλουμινίου** όπου:

- α) Οι ψευτόκασσες συναρμολογούνται ως πλαίσια από κλειστές γαλβανισμένες ορθογωνικές διατομές με ελάχιστο πάχος όπως προδιαγράφεται στα αντίστοιχα πρότυπα και στηρίγματα από γαλβανισμένες λάμες συγκολλημένες με ραφή στα πλαίσια.
- β) Στα κουφώματα, οι εργασίες κατασκευής θα γίνονται με τα κατάλληλα μηχανικά εργαλεία έτσι ώστε να προκύπτουν οι μορφές που προβλέπονται από την αρχιτεκτονική μελέτη ή τα εγχειρίδια του κατασκευαστή. Οι συνδέσεις θα κατασκευάζονται όπως ακριβώς περιγράφονται στα εγχειρίδια του κατασκευαστή, οι βίδες και τα μεταλλικά στοιχεία σύνδεσης και λειτουργίας θα είναι χωνευτά και αφανή, ενώ οι τελικές επιφάνειες θα είναι λείες και δεν θα παρουσιάζουν κανένα ελάττωμα. που μπορεί να βλάψει την εμφάνισή τους.
- γ) Κατά την τοποθέτηση, οι κάσσες θα στερεώνονται σταθερά στις ψευτόκασσες σε αποστάσεις από τα οριζόντια και κατακόρυφα άκρα τους σύμφωνα με τα όσα ισχύουν για την κάθε διακεκριμένη σειρά διατομών, ώστε να παραλαμβάνουν τα φορτία και να επιτυγχάνεται η σφράγιση μεταξύ τοίχων και κασσών.
- δ) Όλες οι κατασκευές θα στερεώνονται στο κτίριο κατά τρόπο αφανή, ενώ τα στοιχεία των κουφωμάτων θα τοποθετούνται σε καθαρά και στερεά υπόβαθρα και θα ενσωματώνονται με τρόπο που να αποκλείει την σκουριά και την διάβρωση των μεταλλικών στηριγμάτων.

3.4 Δειγματοληψίες - Πρότυπο (δείγμα) - Υποβολή Στοιχείων και Δειγμάτων – Έλεγχοι

3.4.1 Δειγματοληψίες

Δειγματοληψίες των μορφών (profilles) θα γίνονται κατά την επιθυμία της Επίβλεψης σε οποιοδήποτε στάδιο της κατασκευής των κουφωμάτων για να ελέγχεται η ποιότητα του



κράματος και το πάχος της ηλεκτροστατικής βαφής, πέραν από αυτές που θα διενεργούνται από τον Ανάδοχο.

3.4.2 Πρότυπο (δείγμα)

Χωρίς καμιά ιδιαίτερη αποζημίωση ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος, εάν του ζητηθεί από την Επίβλεψη στην εκτέλεση ενός προτύπου κουφώματος ή στοιχείου (πριν από την κατασκευή) επάνω στο οποίο θα μπορούσαν να γίνουν οι κρινόμενες απαραίτητες δοκιμές και με βάση των οποίων θα μπορούσαν να γίνουν διάφορες τροποποιήσεις και ιδιαίτερα για τις περιπτώσεις που δεν υπάρχουν σχέδια της μελέτης.

3.4.3 Δείγματα

Θα υποβληθούν τρία δείγματα από κάθε απαιτούμενο τελείωμα. Στην περίπτωση που το χρώμα ή η υφή του τελειώματος μπορεί κάπως να διαφέρει, θα υποβάλλονται δύο ή περισσότερα τμήματα που θα παρέχουν τα όρια των διαφορών αυτών.

Τα δείγματα θα εξετάζονται από την Επίβλεψη μόνο όσον αφορά το χρώμα και την υφή τους.

Η συμμόρφωση με άλλες απαιτήσεις θα είναι της απόλυτης ευθύνης του Αναδόχου.

3.4.4 Κατασκευαστικά σχέδια

Η κατασκευή όλων των κουφωμάτων αλουμινίου θα γίνει με κατασκευαστικά σχέδια με βάση τη Μελέτη.

Οι τύποι των κουφωμάτων ή των συνόλων θα χαρακτηρίζονται με ειδικούς κωδικούς αναγνώρισης.

Τα κατασκευαστικά σχέδια θα υποβάλλονται προς έγκριση.

Όλες οι διαστάσεις που δείχνονται στα σχέδια θα επιβεβαιωθούν επί τόπου ώστε να μην υπάρχουν σφάλματα ή καθυστερήσεις.

3.4.5 Εκθέσεις δοκιμών

Θα υποβάλλονται τρία αντίγραφα των προδιαγραφών, υποδείξεων και των συνήθων λεπτομερειών των κουφωμάτων από αλουμίνιο που ορίζει ο κατασκευαστής



συμπεριλαμβανομένων των λεπτομερειών κατασκευής τελειωμάτων, εξαρτημάτων και άλλων επί μέρους τμημάτων της εργασίας.

Επίσης θα συμπεριλαμβάνονται επίσημες εκθέσεις εργαστηριακών δοκιμών όπως θα απαιτούνται για την ένδειξη συμμόρφωσης με τις απαιτήσεις εκτέλεσης.

3.5 Μεταλλικές θύρες, τυποποιημένες, βιομηχανικής προέλευσης

Θα πραγματοποιηθεί προμήθεια και τοποθέτηση μονόφυλλης ή δίφυλλης θύρας βιομηχανικής προέλευσης, σύμφωνα με την μελέτη και την ΕΤΕΠ 03-08-02-00 «Σιδηρά κουφώματα», με ή χωρίς φεγγίτες, θυρίδες ή περσίδες, ανοιγόμενες ή με, με θυρόφυλλα από δύο φύλλα λαμαρίνας DKP, ελάχιστου πάχους 1,5 mm, με πλήρωση από ορυκτοβάμβακα των 50 kg/m³, κάσσα δρομική ή μπατική από στρατζαριστή λαμαρίνα DKP πάχους τουλάχιστον 1,5 mm, με ελαστικά παρεμβύσματα, αντισκωριακή προστασία με δύο στρώσεις βερνικοχρώματος συνθετικών ρητινών, με την προμήθεια και τοποθέτηση των εξαρτημάτων λειτουργίας, και γενικά υλικά και εργασία πλήρους τοποθέτησης.

4. ΕΞΩΤΕΡΙΚΗ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΣΗ ΤΟΙΧΩΝ

4.1 Γενικά

Για την εξωτερική θερμομόνωση των τοίχων του κτιρίου θα εφαρμοστεί **ολοκληρωμένο σύστημα εξωτερικής θερμομόνωσης** ενδεικτικού τύπου Sto Therm Classic ή ισοδύναμου, πιστοποιημένο κατά ETAG 004 και με σήμανση CE.

4.2 Προδιαγραφές υλικών θερμομόνωσης

- **Η κόλλα πρόσφυσης**, (το υλικό στερέωσης του θερμομονωτικού υλικού με πρόσφυση στο υπόστρωμά του) θα περιέχει συνδετικό οργανικό υλικό σε ποσοστό μεγαλύτερο του 2,5% και θα διατεθεί σε μία από τις ακόλουθες μορφές :
 - Ξηρού βιομηχανικού κονιάματος, με οργανικά συστατικά σε ποσοστό τουλάχιστον ίσο προς 2,8%, έτοιμο προς ανάμειξη με την οριζόμενη από τον κατασκευαστή ποσότητα νερού.
 - Πολτώδη, έτοιμη προς χρήση, που δεν απαιτεί οιαδήποτε άλλη προσθήκη υλικού.
 - Πολτώδη που απαιτεί προσθήκη τσιμέντου.



- Σκόνης προς ανάμειξη με ρητίνες.
- Αφρώδες σε φιάλες, έτοιμο προς χρήση, ειδικής πολυουρεθανικής σύστασης.
- **Θερμομονωτικές πλάκες** διογκωμένης πολυστερίνης, ενδεικτικού τύπου Sto-EPS Top32 ή ισοδύναμου (με συντελεστή θερμικής αγωγιμότητας $\lambda \leq 0,033 \text{ W/mK}$), με σήμανση CE για χρήση σε συστήματα εξωτερικής θερμομόνωσης και εγκεκριμένες σύμφωνα με την ETAG004 και το πρότυπο EN13499, πάχους 5 cm βάσει της μελέτης εφαρμοσμένες σε επίπεδη και καθαρή επιφάνεια απαλλαγμένη από σκόνες, βρωμιές και λίπη τοποθετημένες σταυρωτά (όπως η οπτοπλινθοδομή) εφαρμοσμένες στα δομικά στοιχεία με κόλλα υψηλής συγκολλητικής ικανότητας, κατάλληλης για ανόργανα υποστρώματα, σύμφωνα με τις προδιαγραφές του συστήματος. Τυχόν κενά στις ενώσεις των πλακών θα πληρούνται με θερμομονωτικό αφρό περιορισμένης αναφλεξιμότητας κλάση B1 βάσει EN 13501. Σε κάθε σημείο του κτιρίου όπου σταματά η θερμομόνωση (π.χ. στους λαμπάδες και τα πρέκια των κουφωμάτων, ποδιές παραθύρων κλπ.) χρησιμοποιείται η αυτοδιογκούμενη ταινία στεγάνωσης ενδεικτικού τύπου Sto-Joint Sealing Tape, για να εξασφαλιστεί η στεγάνωση του συστήματος στα σημεία αυτά. Η ταινία τοποθετείται επί του σταθερού στοιχείου σύμφωνα με τα προβλεπόμενα από την μελέτη και πιέζεται επ' αυτού με την θερμομονωτική πλάκα.
- **Οι στρώσεις επιχρίσματος** που θα εφαρμοστούν στην εξωτερική επιφάνεια του θερμομονωτικού υλικού θα περιλαμβάνουν :
 - Οπλισμό (πλέγμα από ίνες ύαλου ή από συνθετικές ίνες) ενσωματούμενο στο πάχος της βασικής στρώσης, βάρους πλέγματος τουλάχιστον 150 gr/m² με προστασία από τα αλκάλια, στην περίπτωση χρήσης τσιμεντοειδών επιχρισμάτων.
 - Βασική στρώση επιχρίσματος πάχους 2-5 mm οργανικού επιχρίσματος στο πάχος της οποίας ενσωματώνεται ο οπλισμός με τον οποίο εξασφαλίζονται οι μηχανικές αντοχές της στρώσης.
 - Στρώση εμποτισμού (αστάρι) – εάν απαιτείται βάση προδιαγραφών του προμηθευτή – που εφαρμόζεται στην βασική στρώση για προετοιμασία της εφαρμογής της τελικής στρώσης. Η στρώση αυτή θα πρέπει να είναι συμβατή με την υπάρχουσα ενδεχομένως αλκαλικότητα της βασικής στρώσης.
 - Τελική στρώση που διαμορφώνει την τελική επιφάνεια του συστήματος εξωτερικής θερμομόνωσης με την οποία εξασφαλίζεται η προστασία έναντι των κλιματικών



φαινομένων (ανεμοβρόχι-χιόνι) καθώς και έναντι μικροοργανισμών και μυκήτων, και συμβάλλει στο διακοσμητικό τελείωμα της επιφάνειας.

Εφαρμόζεται στην βασική στρώση, με ή χωρίς την στρώση εμποτισμού ανάλογα της σύστασης της και τις οδηγίες του κατασκευαστή. Με την στρώση αυτή τελειώματος εξασφαλίζεται ο χρωματισμός και η λεία ή όχι επιφάνεια των όψεων, ανάλογα της κοκκομετρίας των περιεχομένων ψηφίδων (ρύζι) και της τελικής επεξεργασίας, ώστε να εμφανισθούν ή όχι οι ψηφίδες στην επιφάνεια.

Οι διάφορες χρησιμοποιούμενες διατάξεις στήριξης, στερέωσης, προστασίας κ.λ.π. του συστήματος εξωτερικής θερμομόνωσης περιλαμβάνουν τα ακόλουθα :

- **Διατάξεις μηχανικής στερέωσης**
 - Βύσματα από πλαστικό υλικό (σύμφωνα με B2 DIN 4102) ανθεκτικά στην υπεριώδη ακτινοβολία με ειδική κατάληξη του μη διογκωμένου στην άκρη στελέχους, καθώς και βύσματα με οπή και καρφή ή βίδα για την διόγκωση του άκρου του στελέχους
 - Πρόσθετη πλαστική ροδέλα βύσματος για μαλακά θερμομονωτικά υλικά (πετροβάμβακα) ανθεκτικά στην υπεριώδη ακτινοβολία.
 - Μεταλλικά βύσματα από ανοξείδωτο χάλυβα
 - Βύσματα από πολυαμίδιο που διογκούνται με βίδα ηλεκτρογαλβανισμένη ελάχιστης διαμέτρου 4 mm για στερέωση διαφόρων πλαστικών διατομών συγκράτησης της εξωτερικής θερμομόνωσης επί του υποστρώματος.
- **Διατάξεις στερέωσης, συγκράτησης, προστατευτικής επικάλυψης, ένωσης της εξωτερικής θερμομόνωσης με άλλα οικοδομικά στοιχεία**

Χρησιμοποιούνται μεταλλικές διατομές :

- Από αλουμίνιο πάχους μεγαλύτερου του 1 mm προλακαρισμένου ή όχι.
- Από ανοξείδωτο χάλυβα 8/18 πάχους μεγαλύτερου του 0,4 mm.
- Από τιτανιούχο ψευδάργυρο πάχους μεγαλύτερου του 1 mm.
- Διατομές από γαλβανισμένη λαμαρίνα δεν επιτρέπονται.
- **Διατάξεις ένωσης των θερμομονωτικών υλικών μεταξύ τους** (πλαστικές διατομές)
- **Διατάξεις ενίσχυσης των ακμών του συστήματος εξωτερικής θερμομόνωσης**

Χρησιμοποιούνται διατομές :

- Αλουμινίου ελαχίστου πάχους 0,5 mm σε συνδυασμό ή όχι με πλέγμα ινών ύαλου.



- Ανοξείδωτου χάλυβα 8/18 ελαχίστου πάχους 0,4 mm ινών υάλου.
- Πλαστικές, σε συνδυασμό με πλέγμα ινών υάλου.

- **Αρμοκάλυπτρα**

Τα χρησιμοποιούμενα αρμοκάλυπτρα θα πρέπει συγχρόνως:

- Να σχηματίζουν φράγμα από ανεμοβρόχι. Να απορροφούν τις κινήσεις μεταξύ των δύο άκρων της θερμομόνωσης.
- Να μορφοποιούνται από υλικά μεγάλης αντοχής στο χρόνο (π.χ. από ελατηριωτό ανοξείδωτο χάλυβα).
- Να αντέχουν σε διάφορες καταπονήσεις (κρούση διάτρησης). Να αντέχουν οι διατάξεις στερέωσης εκατέρωθεν του αρμού.

- Προϊόντα σφράγισης

Χρησιμοποιούνται μαστίχες σιλικόνης πολυουρεθάνης ή ακρυλικές με την προϋπόθεση ότι είναι χημικά συμβατές με το υλικό της διογκωμένης πολυστερίνης και ότι προβλέπεται επικαλυπτική προστασία τους ή ειδικές αφρώδεις αυτοδιογκούμενες ταινίες βάση των προδιαγραφών του προμηθευτή.

Σημειώνονται τα εξής:

α. Στα σημεία εκκίνησης του συστήματος, σημεία με καταπόνηση από υγρασία (εκκίνηση από μπαλκόνια, κλιμακοστάσια, πεζοδρόμια) τοποθετείται πλάκα διογκωμένης πολυστερίνης ενδεικτικού τύπου EPS 200 RF CE ή ισοδύναμου 5cm έως 30cm πάνω από τη στάθμη του επιπέδου έναρξης, που κολλιέται επί του υποστρώματος με υλικό στεγανοποίησης ενδεικτικού τύπου Sto Flexyl ή ισοδύναμου, το οποίο αναμιγνύεται 1:1 με τσιμέντο. Οι πλάκες διογκωμένης πολυστερίνης επικαλύπτονται με το ίδιο μίγμα και εντός της νωπής στρώσης εμβαπτίζεται το υαλόπλεγμα ενδεικτικού τύπου Sto Glass Fibre Mesh F 110cm ή ισοδύναμου. Η τελική επικάλυψη του συστήματος συνεχίζει και σε αυτές τις επιφάνειες. Για την προστασία από πιθανή εισχώρηση λιμναζόντων υδάτων σε οριζόντιες επιφάνειες φροντίζουμε πριν την τοποθέτηση των πλακών επί του δαπέδου να γίνει επάλειψη της κάτω πλαϊνής επιφάνειας επαφής της πολυστερίνης με υλικό στεγανοποίησης ώστε να διασφαλιστεί η πλήρης υδατοστεγανότητα του συστήματος.



β. Στους λαμπάδες και τα πρέκια των παραθύρων τοποθετείται πλάκα διογκωμένης πολυστερίνης ενδεικτικού τύπου Sto EPS Board Top 32 ή ισοδύναμου **πάχους 3cm**. Στα σημεία επαφής του συστήματος με τα κουφώματα και τις ποδιές των παραθύρων γίνεται σφράγιση με την αυτοδιογκούμενη ταινία στεγάνωσης αρμών ενδεικτικού τύπου Sto-Joint Sealing Tape Standard 2D 15/5-12 ή ισοδύναμου. Η τοποθέτηση της πλάκας θερμομόνωσης γίνεται πρόσωπο με την ταινία και χωρίς κενά ώστε να έχουν άριστη συναρμογή. Η μηχανική ενίσχυση στις γωνίες στους λαμπάδες και στα πρέκια γίνεται με την τοποθέτηση ειδικού γωνιακού τεμαχίου ενδεικτικού τύπου Sto-PVC Mesh Angle Bead ή ισοδύναμου. Το ειδικό γωνιακό τεμάχιο τοποθετείται με εμβάπτιση στον ελαστομερή ενδιάμεσο σοβά ενίσχυσης ενδεικτικού τύπου StoArmat Classic ή ισοδύναμου.

γ. Στις ακμές του κτιρίου, η μηχανική ενίσχυση γίνεται με τη χρήση του ειδικού γωνιακού τεμαχίου με υαλόπλεγμα ενδεικτικού τύπου Sto-PVC Mesh Angle Bead 250cm ή ισοδύναμου. Το ειδικό γωνιακό τεμάχιο τοποθετείται με εμβάπτιση στον ελαστομερή ενδιάμεσο σοβά ενίσχυσης ενδεικτικού τύπου Sto Armat Classic ή ισοδύναμου.

δ. Για τη δημιουργία σκοτιών χαράζονται οι πλάκες τις πολυστερίνης σε προκαθορισμένο σχήμα με ειδικό ρούτερ και την αντίστοιχη κεφαλή. Οι σκοτίες ενισχύονται με ενδιάμεσο επίχρισμα ενδεικτικού τύπου Sto Armat Classic ή ισοδύναμου και με το ειδικό προσχηματισμένο υαλόπλεγμα ενδεικτικού τύπου Sto Rustic Mesh ή ισοδύναμου και τα αντίστοιχα τεμάχια για εξωτερικές και εσωτερικές γωνίες. Εφαρμόζεται το επίχρισμα ενίσχυσης με ειδική σπάτουλα και μορφοποιείται το εσωτερικό της σκοτίας. Στο εσωτερικό της σκοτίας δεν εφαρμόζεται το τελικό επίχρισμα αλλά βάφεται στην επιθυμητή απόχρωση με ακρυλική βαφή.

Στην τιμή περιλαμβάνονται όλα τα απαραίτητα υλικά και μικροϋλικά, οι δαπάνες για τον εξοπλισμό εφαρμογής, τα ανυψωτικά μέσα (σκαλωσιές κλπ) εφόσον απαιτούνται και κάθε άλλη δαπάνη αναγκαία για την πλήρη και έντεχνη αποπεράτωση της εργασίας.

4.3 Εκτέλεση εργασιών

4.3.1 Μεταφορά και Αποθήκευση

Τα υλικά θα προσκομίζονται στο εργοτάξιο εντός σφραγισμένων συσκευασιών, επί των οποίων αναγράφεται το περιεχόμενο, ο τύπος του υλικού, η ημερομηνία λήξης (αν υπάρχει) και τα



στοιχεία του κατασκευαστή του. Τα θερμομονωτικά υλικά θα αποθηκεύονται κατά τις προδιαγραφές του κατασκευαστή τους. Τα θερμομονωτικά φύλλα και το πύλημα θα διατηρούνται ξηρά πριν, κατά και μετά την προσκόμισή τους στο εργοτάξιο και θα αποθηκεύονται σε κλειστούς χώρους. Στην περίπτωση που τα υλικά αυτά απορροφήσουν υγρασία θα απομακρύνονται από το εργοτάξιο και θα αντικαθίστανται. Τα ρολά πύληματος θα διατηρούνται πάνω από τους 10°C για διάστημα 24 h πριν την τοποθέτησή τους. Τα υλικά που έχουν φθαρεί ή / και έχουν υποστεί ζημιές ή έχει παρέλθει η ημερομηνία λήξης τους, θα απομακρύνονται το συντομότερο από το εργοτάξιο και θα αντικαθίστανται.

4.3.2 Γενικές Απαιτήσεις Κατασκευής και Ποιότητας

4.3.2.1 Σύστημα εξωτερικής θερμομόνωσης

Για το σύστημα της εξωτερικής θερμομόνωσης θα πρέπει να ικανοποιούνται οι ακόλουθες απαιτήσεις ποιότητας :

- **Ευστάθεια.** Το θερμομονωτικό υλικό, η σύνδεσή του με το υπόστρωμα και η επένδυσή του θα πρέπει να εμφανίζουν τέτοια χαρακτηριστικά ώστε να αποκλείεται η αποκόλλησή του και η πτώση του υπό την επίδραση του ανέμου
- **Συμπεριφορά στη φωτιά.** Το σύστημα εξωτερικής θερμομόνωσης θα πρέπει να ικανοποιεί πλήρως τις απαιτήσεις που θέτουν οι ισχύουσες διατάξεις πυροπροστασίας.
- **Υγροθερμική συμπεριφορά.** Θα πρέπει να ικανοποιούνται οι παρακάτω απαιτήσεις :
 - Στεγανότητα στο νερό
 - Αποφυγή συμπυκνώσεων υδρατμών μεταξύ των στοιχείων των τοιχωμάτων του κελύφους και πίσω από το επίχρισμα επί της θερμομόνωσης
 - Αποφυγή επιφανειακών συμπυκνώσεων στην εσωτερική επιφάνεια των τοιχωμάτων του κελύφους
 - Αντοχή στις θερμοκρασιακές μεταβολές
 - Θερμομονωτική ικανότητα και εξοικονόμηση ενέργειας
- **Ικανοποιητική συμπεριφορά στις καταπονήσεις από κρούσεις**
- **Ικανοποιητική προσαρμογή στις κινήσεις του φέροντα οργανισμού**
- **Αντοχή στο χρόνο**
- **Επιτεδότητα (τήρηση των προβλεπόμενων ανοχών)**



- **Δυνατότητες στερέωσης εξαρτημάτων στις όψεις** (υδρορρόες, στηρίγματα εξωφύλλων κ.λ.π)
- **Σταθερές διατάξεις προστασίας** (στις ακμές γωνιών, στις ενώσεις με κάσσες κουφωμάτων και στις επαφές με το έδαφος και τα δάπεδα εξωστών).
- **Ικανοποιητική περιοδική συντήρηση**

4.3.3 Προκαταρκτικές εργασίες επί των υποστρωμάτων

Τα υποστρώματα θα πρέπει να είναι επίπεδα και να μην παρουσιάζουν ανωμαλίες στην επιφάνεια τους, μεγαλύτερες του 1 cm στον πήχη των 20 cm.

Στην αντίθετη περίπτωση, είναι απαραίτητο να γίνει τοπική εφαρμογή ειδικού κονιάματος με πολυμερικά πρόσμικτα για την αποκατάσταση της επιπεδότητας ή ακόμα εφαρμογή πλήρους απισωτικής στρώσης. Η επιπέδωση του υποστρώματος μπορεί να γίνει και με την κόλλα για μικρές ανεπιπεδότητες (+/- 1 cm). Μπορεί επίσης να γίνει με αυξομείωση του πάχους της διογκωμένης πολυστερίνης ή και με συνδυασμό των παραπάνω.

Αρχιτεκτονικές προεξοχές και εσοχές θα πρέπει να τύχουν ιδιαίτερης αντιμετώπισης από τα ειδικευμένα συνεργεία.

Ρηγματωμένα υποστρώματα σκυροδέματος ή τοίχων πληρώσεως ή αποκολληθείσες ενώσεις τοίχων πληρώσεως με στοιχεία Φ.Ο. θα πρέπει να αποθίστανται πλήρως με εφαρμογή των ισχυουσών τεχνικών και πάντοτε με την επίβλεψη του Μηχανικού του έργου.

Τα επιχρίσματα, έστω κι εάν δεν έχουν ρηγματωθεί θα πρέπει να ελέγχονται με ελαφρά κτυπήματα με σφυρί για την διαπίστωση εάν έχουν αποκολληθεί. Τα τμήματα που ηχούν κούφια θα πρέπει να καθαιρεθούν και να ξαναεπιχρισθούν πάντοτε με πολυμερικά επιχρίσματα.

4.3.4 Γενικές διατάξεις εκτέλεσης των εργασιών

4.3.4.1 Υλικά

Επιτρέπεται να χρησιμοποιούνται υλικά μόνο όταν συνοδεύονται με τις Εγκριτικές Αποφάσεις της χώρας προέλευσης τους.

Οι αναλογίες ανάμειξης των περισσότερων του ενός υλικών πρέπει να είναι σύμφωνες με τις ως άνω Εγκριτικές Αποφάσεις.



4.3.4.2 Συνθήκες εφαρμογής

Η κόλληση των θερμομονωτικών φύλλων δεν πρέπει να γίνεται σε υγρό υπόστρωμα ή σε περίοδο παγετού. Η θερμοκρασία περιβάλλοντος θα πρέπει να είναι μεγαλύτερη των 5° C.

Η βασική στρώση επιχρίσματος δεν θα πρέπει να τοποθετείται στην διάρκεια βροχής εκτός εάν υπάρχουν προστατευτικές διατάξεις, σε περιόδους παγετού και σε υποστρώματα που είναι εκτεθειμένα σε έντονο ηλιασμό το καλοκαίρι ή σε δυνατό αέρα.

Δεν συνίσταται η χρησιμοποίηση κόλλας πρόσφυσης χωρίς προσθήκη τσιμέντου σε κρύες και υγρές περιόδους διότι θα απαιτηθούν πολλές μέρες για στέγνωμα.

Εκτός εάν ο προμηθευτής διαθέτη προϊόν με ειδική σύσταση για γρήγορο στέγνωμα σε χαμηλές θερμοκρασίες έως 1° C.

4.3.4.3 Αναμικτήρας υλικών

Εκτός από τα συνήθη απαιτούμενα εργαλεία χειρός, πρέπει για την ανάμειξη των υλικών πολτώδους μορφής να χρησιμοποιείται ηλεκτρικός αναμικτήρας χαμηλών στροφών, όχι μεγαλύτερων 300 στρ. ανά λεπτό.

4.3.5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών

4.3.5.1 Τοποθέτηση των διατομών προστασίας των ακμών

Στην κάτω οριζόντια στάθμη της τοιχοποιίας τοποθετείται διατομή προστασίας των ακμών της εξωτερικής θερμομόνωσης προσαρμοσμένη στο πάχος της. Η τοποθέτηση πραγματοποιείται με βύσματα κατάλληλα στο είδος του υποστρώματος και διαμέτρου που να αντιστοιχεί στις υπάρχουσες οπές διάτρησης της διατομής, και οι οποίες δεν θα πρέπει να έχουν μεταξύ τους απόσταση μεγαλύτερη των 30 cm και θα απέχουν από την ακμή κατά μέγιστο 5 cm.

Στην περίπτωση όπου προβλέπεται ο οπλισμός να περιβάλλει πλήρως την διατομή ενίσχυσης τότε προηγείται κόλληση λωρίδας οπλισμού (συνολικού πλάτους 25 cm) κατά 8 cm επί του υποστρώματος πριν από την στερέωση της διατομής και της τοποθέτησης της θερμομόνωσης, έτσι ώστε η λωρίδα του οπλισμού να περιβάλλει την διατομή, να γυρίσει κατακόρυφα



υπερβαίνοντας και το κατακόρυφο σκέλος του, οπότε ο κανονικός σπλισμός του επιχρίσματος να κολληθεί και επί του σκέλους της λωρίδας.

Μεταξύ των διατομών προβλέπεται αρμός 2 με 3 mm για την παραλαβή των διαστολών και για την δυνατότητα ευθυγράμμισης μεταξύ των τεμαχίων των διατομών.

Όταν υπάρχουν ανώμαλα υποστρώματα και οι διατομές προστασίας ακμών δεν επικαλύπτονται με το πλέγμα, τότε τοποθετούνται με πλήρη κόλληση και στις δύο όψεις, ώστε να αποφευχθεί η συγκράτηση αέρα πίσω από την θερμομόνωση.

Η προστασία των πλευρικών ακμών θα πραγματοποιείται όπως των οριζοντίων.

Η μηχανική στερέωση των διατομών δεν θα πρέπει να εκτελείται με καρφωτικά εκρηκτικά εργαλεία.

4.3.5.2 Προετοιμασία της κόλλας και της βασικής στρώσης επιχρίσματος

Και τα δύο υλικά θα παρασκευάζονται σύμφωνα με τις Εγκριτικές Αποφάσεις του υλικού από την χώρα προέλευσης, οι οποίες και θα πρέπει να συνοδεύουν την συσκευασία τους.

Εφόσον απαιτείται ανάδευση ή ανάμιξη των υλικών, θα χρησιμοποιείται υποχρεωτικά ηλεκτρικός αναμικτήρας με μέγιστες στροφές 300 ανά λεπτό για την παρασκευή των μειγμάτων, τα οποία θα πρέπει:

- Να αφεθούν να ηρεμήσουν 5 με 10 λεπτά πριν από την χρήση τους.
- Να ομογενοποιηθούν εκ νέου με τον ηλεκτρικό αναμικτήρα πριν από την εφαρμογή τους.

4.3.5.3 Τοποθέτηση της θερμομονωτικής στρώσης

Τα φύλλα της θερμομονωτικής στρώσης τοποθετούνται σε πλήρη μεταξύ τους επαφή με οριζόντια τη μεγαλύτερη τους πλευρά, με δρομική διάταξη (μη σύμπτωση των κατακόρυφων αρμών μεταξύ δύο διαδοχικών σειρών) και πάντοτε από την κατώτερη στάθμη που διαμορφώνεται με τις διατομές προστασίας

Και στα δύο είδη γωνιών (εισέχουσες και εξέχουσες), θα πρέπει το ένα φύλλο της μιας πλευράς να καλύπτει την μικρή πλευρά (σόκορο) του φύλλου της ίδιας σειράς που βρίσκεται όμως στην άλλη πλευρά της γωνίας και να μην δημιουργείται συνεχής κατακόρυφος αρμός.

Η απόσταση των ενώσεων των θερμομονωτικών φύλλων από τους αρμούς των διατομών προστασίας πρέπει να είναι τουλάχιστον 10 cm.



Οι ενώσεις των θερμομονωτικών φύλλων δεν πρέπει να συμπίπτουν με τους αρμούς των διατομών προστασίας.

Οι προσαρμογές των θερμομονωτικών φύλλων, στις γωνίες, προεξοχές και κυρίως στα ανοίγματα κουφωμάτων θα πρέπει να γίνονται μετά τη στερέωση τους και μετά τη σκλήρυνση της κόλλας.

Στις ενώσεις του συστήματος εξωτερικής θερμομόνωσης με τα κουφώματα και άλλα εκτεθειμένα στο ανεμοβρόχι οικοδομικά στοιχεία θα πρέπει να προβλέπεται ένας αρμός τουλάχιστον 3 mm για την δυνατότητα αρμολόγησης και η κατάληξη της θερμομόνωσης (το σόκορο του) να είναι ενισχυμένη με κατάλληλη διατομή ενίσχυσης – προστασίας.

Όταν παρουσιάζεται ανάγκη σημειακής συμπλήρωσης της θερμομόνωσης πάχους ίσου ή μικρότερου των 30 mm, αυτή θα πρέπει να γίνεται με πλήρη κόλληση.

Σε αρμούς μεταξύ των θερμομονωτικών φύλλων ανοίγματος μεγαλύτερου των 2 mm, σε σπασμένες γωνίες και λοιπά κενά, θα πρέπει να συμπληρώνονται με το ίδιο υλικό της διογκωμένης πολυστερίνης ή με ειδικό αφρό πολυουρεθάνης μη διογκούμενο ή με υλικό που προβλέπεται από την Εγκριτική Απόφαση της χώρας προέλευσης του υλικού, και ουδέποτε με επίχρισμα.

4.3.5.4 Στερέωση της εξωτερικής θερμομόνωσης

Τα θερμομονωτικά φύλλα, κολλιούνται με σημειακή κόλληση και επιπρόσθετα στερεούνται με πλαστικά βύσματα.

Ο αριθμός των βυσμάτων, η διάταξη τοποθέτησης και ο χρόνος αναμονής μεταξύ κόλλησης και μηχανικής στερέωσης, πρέπει να καθορίζεται από τον προμηθευτή του συστήματος εξωτερικής θερμομόνωσης.

Συνιστάται όπως τοποθετούνται τα βύσματα ακριβώς στα σημεία όπου έχει τοποθετηθεί η κόλληση.

Σε όλες τις γωνίες τοποθετούνται ενισχύσεις οπλισμού με κόλληση μαζί με την βασική στρώση επιχρίσματος. Οι ενισχύσεις των ακμών τοποθετούνται πριν από τον κανονικό οπλισμό.

Οι ενώσεις μεταξύ των ενισχύσεων των ακμών δεν πρέπει να συμπίπτουν με τους αρμούς μεταξύ των θερμομονωτικών φύλλων.



Στις γωνίες των ανοιγμάτων τοποθετούνται ενισχύσεις του οπλισμού 30/30 cm πριν από την εφαρμογή της πρώτης στρώσης του βασικού επιχρίσματος, απ' ευθείας επί της θερμομόνωσης. Τοποθετούνται πάντοτε ενισχύσεις και στις ενώσεις των διατομών προστασίας των ακμών οι οποίες υποχρεωτικά απαιτούνται στις διατάξεις έναρξης εργασιών από την κατώτερη στάθμη.

4.3.5.5 Εφαρμογή της οπλισμένης βασικής στρώσης επιχρίσματος

Μετά την τοποθέτηση των θερμομονωτικών φύλλων και των προβλεπομένων ενισχύσεων, τοποθετείται ο οπλισμός στην σχεδόν υγρή επιφάνεια της πρώτης στρώσης και πιέζεται με ειδικό εύκαμπτο μυστρί από ανοξείδωτο χάλυβα για να εισχωρήσει ελαφρά στην μάζα του επιχρίσματος.

Οι ενώσεις των φύλλων του οπλισμού πραγματοποιούνται με επικάλυψη 10 cm.

Όπου έχουν τοποθετηθεί διατομές ενισχύσεων ακμών ο οπλισμός καλύπτει και το κατακόρυφο ορατό τμήμα αυτών. Οι γωνιακές ενισχύσεις των ακμών περιβάλλονται πλήρως με τον οπλισμό.

Ο οπλισμός δεν πρέπει να τοποθετείται απ' ευθείας επί της θερμομόνωσης.

Μετά την σκλήρυνση της πρώτης στρώσης και εφόσον απαιτείται επιπλέον στρώση, εφαρμόζεται η δεύτερη στρώση του βασικού επιχρίσματος με πίεση έτσι ώστε να περιβάλει πλήρως τον οπλισμό.

Τα προσκομιζόμενα στο έργο υλικά βασικού επιχρίσματος πρέπει να συνοδεύονται με οδηγίες για τις ποσότητες που πρέπει να χρησιμοποιηθούν για κάθε στρώση.

4.3.5.6 Εφαρμογή της στρώσης τελειώματος – Ελάχιστες ποσότητες

Μετά το στέγνωμα της τελικής στρώσης του βασικού επιχρίσματος εφαρμόζεται η στρώση τελειώματος.

Οι ελάχιστες ενδεικτικές ποσότητες υλικών για κάθε στρώση ανά τετραγωνικό μέτρο έχουν ως ακολούθως :

1. Κόλλα πρόσφυσης: 3 Kg/m²
2. Βασική στρώση επιχρίσματος: 3 Kg/m²
3. Οπλισμός 1,10 m²



4.4 Δείγματα – Έλεγχοι

Ο Ανάδοχος θα υποχρεούται να κατασκευάσει δείγματα μόνωσης ελάχιστης επιφάνειας 10 m². Τα δείγματα θα είναι πλήρη και θα περιλαμβάνουν κατασκευή απόληξης δώματος σε στηθαίο, αερισμό, στόμια απορροής, συναρμογές σε γωνίες, κτλ. Η κατασκευή θα συμφωνεί με το δείγμα, που προηγουμένως έχει εγκριθεί από την Υπηρεσία.

Επίσης, ο Ανάδοχος υποχρεούται να εκτελέσει δείγματα εργασιών για το σύστημα εξωτερικής θερμομόνωσης επιφάνειας 50/50 cm με διάφορες στρώσεις τελειώματος ώστε να υπάρξει δυνατότητα επιλογής από τον Εργοδότη χωρίς ιδιαίτερη αποζημίωση από μέρους του.

Η Υπηρεσία πριν από οποιαδήποτε εργασία κατασκευής θερμομονώσεων, πρέπει να έχει ελέγξει την πλήρη κατασκευή, επιπεδότητα και όλων των προς μόνωση επιφανειών, σύμφωνα με το παρόν. Σε περίπτωση ατελειών ή κακοτεχνιών η Υπηρεσία επιβάλλει στον Ανάδοχο την επιδιόρθωση τους.

Μετά το πέρας των εργασιών θερμομόνωσης και πριν από την αρχή των επόμενων εργασιών, η κατασκευή επανελέγχεται από την Υπηρεσία ή/και τον Ανάδοχο. Οποιαδήποτε κακοτεχνία διαπιστωθεί επιδιορθώνεται από τον Ανάδοχο χωρίς συμπληρωματική αμοιβή.

5. ΘΕΡΜΟΪΓΡΟΜΟΝΩΣΗ ΔΩΜΑΤΟΣ

5.1 Γενικά

Για την θερμομόνωση των επιφανειών δωματίων θα χρησιμοποιηθούν σκληρές πλάκες εξηλασμένης πολυστερίνης.

5.2 Προδιαγραφές υλικών θερμομόνωσης δωματίων και στεγών

Το θερμομονωτικό υλικό έχει μορφή σκληρής πλάκας με κλιμακωτή διαμόρφωση στην περίμετρο, ώστε να αποφεύγονται οι θερμογέφυρες στις θέσεις των αρμών. Αποτελείται από 100% κλειστές κυψελίδες πολυστερίνης χωρίς ενδιάμεσα κενά, τα οποία και διαμορφώνουν τις φυσικές και χημικές ιδιότητες του υλικού. Λόγω της κλειστής κυψελωτής τους δομής δεν απορροφούν το νερό. Η εξηλασμένη πολυστερίνη δεν πρέπει να έρχεται σε επαφή με διαλύτες κάθε είδους (πίσσες, κετόνες, βενζίνες, κόλλες κ.τ.λ.).



Το πάχος των θερμομονωτικών υλικών θα είναι 7cm και ο συντελεστής θερμικής αγωγιμότητας $\lambda = 0,033\text{W/m}^2\text{K}$. Το υλικό θα είναι σύμφωνο προς τα πρότυπα ΕΛΟΤ EN 12667, ΕΛΟΤ EN 826, ΕΛΟΤ EN 1606, ΕΛΟΤ EN 1208, ΕΛΟΤ EN 12086, ΕΛΟΤ EN 13501-1, ΕΛΟΤ EN 1601.

Για την επιλογή των θερμομονωτικών υλικών, του πάχους τους και του τρόπου θερμομόνωσης πρέπει να ικανοποιούνται οι απαιτήσεις του Κανονισμού Ενεργειακής Αποδοτικότητας Κτιρίων (Κ.Εν.Α.Κ.) για την κλιματική ζώνη και το είδος του κτιρίου που αφορά η εφαρμογή. Εκτός από την θερμική αγωγιμότητα, πρέπει να λαμβάνονται υπόψη η συμπεριφορά των θερμομονωτικών υλικών στους εξωγενείς παράγοντες φωτιάς, ήχου, υγρασίας θερμικών διακυμάνσεων, χημικών επιδράσεων και μηχανικών αντοχών:

5.3 Εκτέλεση εργασιών

5.3.1 Μεταφορά και Αποθήκευση

Τα υλικά θα προσκομίζονται στο εργοτάξιο εντός σφραγισμένων συσκευασιών, επί των οποίων αναγράφεται το περιεχόμενο, ο τύπος του υλικού, η ημερομηνία λήξης (αν υπάρχει) και τα στοιχεία του κατασκευαστή του.

Τα θερμομονωτικά υλικά θα αποθηκεύονται κατά τις προδιαγραφές του κατασκευαστή τους. Τα θερμομονωτικά φύλλα και το πύλημα θα διατηρούνται ξηρά πριν, κατά και μετά την προσκόμισή τους στο εργοτάξιο και θα αποθηκεύονται σε κλειστούς χώρους. Στην περίπτωση που τα υλικά αυτά απορροφήσουν υγρασία θα απομακρύνονται από το εργοτάξιο και θα αντικαθίστανται. Τα ρολά πύληματος θα διατηρούνται πάνω από τους 10°C για διάστημα 24 h πριν την τοποθέτησή τους.

Τα υλικά που έχουν φθαρεί ή / και έχουν υποστεί ζημιές ή έχει παρέλθει η ημερομηνία λήξης τους, θα απομακρύνονται το συντομότερο από το εργοτάξιο και θα αντικαθίστανται.

5.3.2 Γενικές Απαιτήσεις Κατασκευής και Ποιότητας

5.3.2.1 Πλάκες εξηλασμένης πολυστερίνης

Οι θερμομονωτικές πλάκες θα είναι τοποθετημένες και καλά ενωμένες έτσι, ώστε οι αρμοί να μην δημιουργούν ευθείες γραμμές αλλά να τέμνονται. Το φράγμα υδρατμών θα γυρνά πάνω στις πλάκες σε όλη την περίμετρο και θα επικολλάται επί των πλακών εξασφαλίζοντας πλήρη προστασία.



Η ποσότητα του υλικού που τοποθετείται ανά ημέρα εργασίας θα είναι τόση ώστε να μπορεί να καλυφθεί (την ίδια ημέρα) για να προστατευθεί από την απορρόφηση υγρασίας. Το υλικό τοποθετείται πάνω στην επιφάνεια κατά τη διεύθυνση που συνιστά το εργοστάσιο παραγωγής του υλικού. Η στεγάνωση του τμήματος που έχει ήδη θερμομονωθεί θα εκτελείται την ίδια μέρα με τη θερμομόνωση. Δεν θα επιτρέπεται τμηματική κατασκευή. Δεν θα επιτρέπεται η αποθήκευση υλικών, η κυκλοφορία εργατοτεχνικού προσωπικού και οχημάτων απευθείας επί της θερμομόνωσης ή της επικάλυψης.

Η θερμομόνωση πρέπει να διατηρείται πάντοτε ξηρή. Τα θερμομονωτικά φύλλα πρέπει να τοποθετούνται με προσοχή. Οι ακμές της θερμομόνωσης σε εκτεθειμένα ανοίγματα μεταξύ θερμομόνωσης και στηθαίων ή άλλων τοίχων, ή στους αρμούς διαστολής κ.τ.λ. θα πρέπει να προστατεύονται μέχρι την τοποθέτηση της μόνιμης επικάλυψης του δώματος.

Η κατασκευή της υποκείμενης επιφάνειας θα πρέπει να έχει ολοκληρωθεί πριν την τοποθέτηση φράγματος υδρατμών ή θερμομόνωσης. Τα ανοίγματα εξαερισμού και άλλα στοιχεία που διατρύπουν την οροφή θα πρέπει να έχουν τοποθετηθεί και προετοιμαστεί κατάλληλα για τη διαμόρφωση της θερμομόνωσης γύρω από αυτά. Πριν από την τοποθέτηση του φράγματος υδρατμών οι αρμοί της υποκείμενης επιφάνειας καλύπτονται κατάλληλα με λωρίδες πλήματος ενσωματωμένου και επαλειμμένου με ασφαλτικό τσιμέντο. Η υποκείμενη επιφάνεια θα είναι λεία, καθαρή και ξηρή καθ' όλη τη διάρκεια των εργασιών θερμομόνωσης.

Η θερμοκρασία των θερμομονωτικών υλικών θα ακολουθεί τις προδιαγραφές του κατασκευαστή. Η θερμοκρασία του περιβάλλοντος θα είναι τουλάχιστον 5°C και δεν θα υπάρχει πάγος ή υγρασία στο δώμα κατά την τοποθέτηση της θερμομόνωσης ή της επικάλυψης. Η ένταση του αέρα ενδείκνυται να είναι μικρή κατά τη διάρκεια των εργασιών θερμομόνωσης, ώστε τα θερμά υλικά και τα μπάζα να μην διασκορπίζονται και τα θερμομονωτικά φύλλα να μην τοποθετούνται δύσκολα και επικίνδυνα.

Η διάταξη και η τοποθέτηση των θερμομονωτικών και στεγανωτικών υλικών πρέπει να γίνεται με ιδιαίτερη προσοχή, έτσι ώστε να ελαχιστοποιούνται οι ραφές, οι συναρμογές και οι κοπές των υλικών και να αποφεύγονται τα μικρά τεμάχια στις περιμέτρους και τις διεισδύσεις.

Το φράγμα υδρατμών τοποθετείται από την εξωτερική πλευρά των θερμών εσωτερικών δομικών στοιχείων, ώστε να εμποδίσει τη διείσδυση και υγροποίηση των υδρατμών.

5.3.2.2 Χρόνος έναρξης εργασιών



Η εργασία θα εκτελείται τμηματικά κατά ολοκληρωμένα όμως τμήματα. Οι εργασίες κάθε τμήματος θα αρχίζουν μόλις ολοκληρωθούν οι εργασίες κατασκευής του οικοδομικού στοιχείου που πρόκειται να μονωθεί, έχουν αποκτηθεί οι απαιτούμενες αντοχές και έχει/αποβληθεί τυχούσα περιεχόμενη υγρασία και έχουν ολοκληρωθεί - ελεγχθεί οι προηγούμενες στρώσεις και η στρώση κλίσης στην περίπτωση που το φέρον στοιχείο είναι οριζόντιο.

Πριν από την έναρξη των εργασιών θα έχουν απομακρυνθεί τα υπολείμματα και τα άχρηστα των προηγούμενων εργασιών και θα έχει καθαριστεί η περιοχή.

Επίσης, πρέπει να λαμβάνεται μέριμνα για την άμεση συνέχιση των επόμενων σταδίων εργασιών που καλύπτουν την θερμομόνωση και την προστατεύουν από τις περιβαλλοντικές συνθήκες.

5.3.2.3 Προστασία

Εργασίες θερμομονώσεων θα εκτελούνται εφόσον στα οικοδομικά στοιχεία που θερμομονώνονται έχει ολοκληρωθεί η διαδικασία πήξης των συστατικών τους, κονιοδεμάτων και κονιαμάτων (τουλάχιστον 4 εβδομάδες μετά το πέρας τους) και έχει αποβληθεί τυχόν υγρασία από γειτονικές κατασκευές.

Τα θερμομονωτικά υλικά θα διατηρούνται ξηρά και μετά την τοποθέτησή τους θα προστατεύονται από την ηλιακή ακτινοβολία, το νερό και τα στραγγίσματα των επόμενων εργασιών και την υγρασία του περιβάλλοντος με κατάλληλα πρόχειρα καλύμματα μέχρι την οριστική κάλυψή τους.

Συνίσταται οι εργασίες θερμομονώσεων και επικαλύψεών τους να εκτελούνται παράλληλα με διαφορά μίας το πολύ εργάσιμης ημέρας.

Προσωπικό, υλικά και ελαφριά μεταφορικά μέσα δεν επιτρέπεται να διακινούνται και να παραμένουν πάνω σε ακάλυπτες μονωτικές στρώσεις, εκτός αν τοποθετηθούν προσωρινά σκληρά δάπεδα (π.χ. ξύλινα μαδέρια, φύλλα κόντρα πλακέ, μοριοσανίδες κ.λ.π.).

5.3.2.4 Καθαρισμός χώρων εκτέλεσης εργασιών

Καθ' όλη τη διάρκεια των εργασιών και τακτικά ανά εβδομάδα, οι χώροι θα καθαρίζονται για να εξασφαλίζονται οι συνθήκες ασφαλούς, ομαλής και σωστής εκτέλεσης των εργασιών.

Με το πέρας των εργασιών, τον έλεγχο και την αποδοχή τους από τον εργοδότη ανά αυτοτελές τμήμα του έργου, θα αποσύρεται ο εξοπλισμός του συνεργείου κατασκευής, θα



απομακρύνονται τα υλικά που περίσσεψαν, θα καθαρίζονται οι χώροι από τις κόλλες, τα κονιάματα και τις άδειες συσκευασίες, θα αποκομίζονται τα άχρηστα προς απόρριψη και θα παραδίδονται οι χώροι σε κατάσταση που άμεσα τις επόμενες εργασίες.

5.3.2.5 Χάραξη – έλεγχος – αποδοχή

Η χάραξη θα γίνεται με γνώμονα την κατά το δυνατό καλύτερη εφαρμογή των υλικών για αποφυγή θερμογεφυρών και την μικρότερη δυνατή σπατάλη του.

Η διάταξη των θερμομονωτικών (πλάκες, παπλώματα κλπ.) υλικών πρέπει να γίνεται με ιδιαίτερη προσοχή και σε συνδυασμό με την απαίτηση ενσωμάτωσης στηριγμάτων σκελετών για επενδύσεις τοίχων και οροφών έτσι, ώστε να ελαχιστοποιούνται οι αρμοί και να αποφεύγονται τα μικρά κομμάτια στην περίμετρο και οι άσκοποι τραυματισμοί των θερμομονωτικών και εξασφαλίζονται: η καλλίτερη δυνατή επαφή με τα οικοδομικά στοιχεία, οι σωστές στάθμες και οι σωστές κλίσεις απορροής νερών όπου απαιτείται.

Η χάραξη θα υλοποιείται με ράμματα και σήμανση πάνω στα απαιτείται.

Οι εργασίες θα αρχίζουν μετά τον έλεγχο και την αποδοχή εργολάβος θα παράσχει ό, τι απαιτείται για τον έλεγχο στην επίβλεψη"

5.3.2.6 Συντονισμός

Ο συντονισμός παράπλευρων εργασιών αποτελεί μέρος της ευθύνης του Αναδόχου.

Πλαίσια ανοιγμάτων, ψευτόκασσες, στηρίγματα σκελετών επενδύσεων τοίχων και οροφών, στηρίγματα υπερκατασκευών, πρόσθετα στοιχεία επάνω και γύρω από τους τοίχους, τα δώματα, τα πατώματα και τις στέγες, καπνοδόχοι, αεραγωγοί, σωληνώσεις κ.λ.π. που διατρυπούν τις θερμομονώσεις θα έχουν προβλεφθεί ή θα έχουν τοποθετηθεί με τα απαιτούμενα κενά και ανοχές για να θερμομονωθούν και αυτά κατά το παρόν στάδιο εργασιών, διαφορετικά οι εργασίες θα διακόπτονται μέχρι να επιτευχθεί ο απαραίτητος συντονισμός

5.3.2.7 Προετοιμασία επιφανειών

Οι επιφάνειες πάνω στις οποίες θα στρωθούν θερμομονωτικά υλικά πρέπει να είναι επίπεδες, ομαλές, καθαρές και να μην περιέχουν βλαπτικά στοιχεία για τα υλικά αυτά, ώστε να εξασφαλίζεται η σωστή τοποθέτησή τους. Εφόσον διαπιστωθούν ελαττώματα, αυτά πρέπει να αποκαθίστανται από τα υπαίτια συνεργεία, χωρίς επιβάρυνση του Εργοδότη.



Υγρές επιφάνειες πρέπει να προστατεύονται από περαιτέρω ύγρανση και να αφήνονται να στεγνώσουν τελείως. Κατά τα λοιπά, οι επιφάνειες θα καθαρίζονται από υπολείμματα κονιαμάτων, σαθρά τμήματα, εξοχές, ορυκτέλαια και διαλύτες και στη συνέχεια οι κοιλότητες να γεμίζονται με λεπτά τσιμεντοκονιάματα.

Όμοια, με λεπτά τσιμεντοκονιάματα ή λεπτά πολυμερικά κονιάματα θα γεμίζονται και τυχόν εκτεταμένες ρηγματώσεις.

Κατά τις επισκευές θα καταβάλλεται προσοχή, ώστε στις επισκευαζόμενες επιφάνειες να μην δημιουργείται επιδερμίδα από ξεχειλίσματα τσιμέντου.

5.3.3 Πορεία εκτέλεσης εργασιών θερμοϋγρομόνωσης δώματος

Οι εργασίες για την κατασκευή της θερμομόνωσης γίνονται παράλληλα με εκείνες της απαιτούμενης υγρομόνωσης – στεγάνωσης του δώματος. Ειδικότερα, ακολουθείται η εξής σειρά εργασιών :

- Αποξήλωση και απομάκρυνση των υλικών, πλακών κτλ. της υφιστάμενης επικάλυψης, με μεταφορά σε κατάλληλο χώρο απόθεσης.
- Καθαρισμός της επιφανείας πλάκας του δώματος και εξομάλυνση της (απόξεση προεξεχόντων σκύρων, γέμισμα με τσιμεντοκονίαμα μικροκοιλοτήτων κλπ).
- Επάλειψη με δύο στρώσεις ελαστομερούς γαλακτώματος, ενδεικτικού τύπου π.χ. ΕΣΧΑΚΟΤ Νο 6-S ή BITUPLAST. Η πρώτη στρώση αραιωμένη 3/1 (αστάρωμα). Η δεύτερη στρώση σε αναλογία 10/1 μέρη νερού, μετά παρέλευση 24 ωρών.
- Ακολουθεί διάστρωση πλακών εξηλασμένης πολυστερίνης ενδεικτικού τύπου Roofmate SL-A, πάχους 7 εκ. της DOW.
- Διάστρωση στρώματος ρύσεων, ελάχιστου πάχους μεγαλύτερου ίσου με πέντε (5) cm από κυψελωτό κονιοδέμα περλιτομπετόν ή αφρομπετόν σε δύο (2) στρώσεις. Η πρώτη στρώση των 400 kg τσιμέντου ανά m³ μίγματος διαστρώνεται στα δύο τρίτα (2/3) του συνολικού ύψους με κλίση 2%-1,5% .Η δεύτερη στρώση του κυψελωτού κονιοδέματος ρύσεων, διαστρώνεται στο υπόλοιπο 1/3 του συνολικού ύψους του στρώματος ρύσεων. Η δεύτερη στρώση του περλιτομπετόν ή αφρομπετόν ρύσεων διαστρώνεται μετά παρέλευση τουλάχιστον 48 ωρών από την πρώτη στρώση και αφού διαβραχεί κανονικά η επιφάνεια του, αφήνεται να στεγνώσει καλά.



- Κατασκευή λουκιών τσιμεντοκονιάς των 450 kg πάχους 2 cm τσιμέντου ανά m^3 μίγματος, με χονδρόκοκη άμμο στην αρχή και άμμο θαλάσσης τελικά και προσθήκη στεγανοποιητικού μάζας 1/10, επί του αφρομετόν. Τα λούκια κατασκευάζονται περιμετρικά και κατά μήκος όλων των κατακόρυφων στοιχείων του δώματος. Πλάτος και ύψος λουκιών τουλάχιστον 10 cm και ακτίνα καμπυλότητας, περίπου 5 cm. Τα λούκια διακόπτονται κατά το μήκος τους, ανά 8 m με αρμούς, πλάτους 2 cm σ' όλο το πάχος τους. Οι αρμοί σφραγίζονται με ειδική ασφαλική μαστίχη, αφού προηγουμένως έχουν καθαριστεί πολύ επιμελημένα. Επάλειψη του αφρομετόν με ασφαλικό βερνίκι, προδιαγραφών ASTM D-41, ενδεικτικού τύπου ESXALAC 50-S, σαν αστάρωμα της ασφαλτόκολλας. Διάστρωση ασφαλτόκολλας από θερμή οξειδωμένη άσφαλτο, προδιαγραφών ASTM D-312 τύπου 85/25.
- Διάστρωση διάτρητου ασφαλτωμένου χάρτη (PAPIER PERFORE) επί της ασφαλτόκολλας. Επικάλυψη λωρίδων χάρτη κατά 5-10 cm. Οπές διαμέτρου 18-20 mm, σε κάρναβο ανά 12 cm.
- Διάστρωση ασφαλικής μεμβράνης στεγανότητας ενδεικτικού τύπου ESHADIEN SP που αποτελείται από ειδικό ελαστομερές ενισχυμένο ασφαλτόπανο των 6.00 kg/m^2 , πάχους min 3 mm οπλισμένο με σταυρωτό πολυεστερικό ύφασμα.
- Η πιο πάνω μεμβράνη γυρίζει στα στηθαία και γενικά στις κατακόρυφες επιφάνειες ανέρχεται κατά 20 έως 30 εκ. στερεούμενη μηχανικά με ανοξειδωτη λάμα (πάχους 1,5mm), βίδες και βύσματα. Η λάμα σφραγίζεται με ελαστομερή μαστίχη πολυουρεθανικής βάσης τύπου SIKAFLEX 221. Το ασφαλτόπανο στις κατακόρυφες επιφάνειες είναι με έγχρωμες ψηφίδες.
- Επίστρωση της τελικής επιφάνειας με τσιμεντόπλακες δια τσιμεντοκονιάματος των 350kg τσιμέντου. Οι πλάκες τελικής επιφάνειας έχουν πατούρα περιμετρικά που επιτρέπει στην σύνδεση τους, αφήνοντας παράλληλα αρμούς για την ελεύθερη διακίνηση υδρατμών και νερών της βροχής, ενώ δυσκολεύει την ανάρπαση από τον αέρα. Οι πλάκες συνοδεύονται από πιστοποιητικό ποιοτικού ελέγχου και εγγύηση της εταιρείας.



5.4 Δείγματα – Έλεγχοι

Ο Ανάδοχος θα υποχρεούται να κατασκευάσει δείγματα μόνωσης ελάχιστης επιφάνειας 10 m². Τα δείγματα θα είναι πλήρη και θα περιλαμβάνουν κατασκευή απόληξης δώματος σε στηθαίο, αερισμό, στόμια απορροής, συναρμογές σε γωνίες, κτλ. Η κατασκευή θα συμφωνεί με το δείγμα, που προηγουμένως έχει εγκριθεί από την Υπηρεσία.

Η Υπηρεσία πριν από οποιαδήποτε εργασία κατασκευής θερμομονώσεων, πρέπει να έχει ελέγξει την πλήρη κατασκευή, επιτεδότητα και όλων των προς μόνωση επιφανειών, σύμφωνα με το παρόν. Σε περίπτωση ατελειών ή κακοτεχνιών η Υπηρεσία επιβάλλει στον Ανάδοχο την επιδιόρθωση τους.

Μετά το πέρας των εργασιών θερμομόνωσης και πριν από την αρχή των επόμενων εργασιών, η κατασκευή επανελέγχεται από την Υπηρεσία ή/και τον Ανάδοχο. Οποιαδήποτε κακοτεχνία διαπιστωθεί επιδιορθώνεται από τον Ανάδοχο χωρίς συμπληρωματική αμοιβή.

5.5. Υγρομόνωση

5.5.1 Γενικά

Η τοποθέτηση υγρομονωτικών στρώσεων θα αφορά κυρίως στην προστασία της πλάκας οροφής των κτιρίων από σπλισμένο σκυρόδεμα έναντι της υγρασίας.

5.5.2. Προδιαγραφές υλικών

5.5.2.1 Γενικά

Τα υγρομονωτικά υλικά που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι μεμβράνες (ασφαλτικές, ελαστομερείς, πολυαιθυλενίου, συνθετικού ελαστικού, θερμο -αδρανο-ελαστικές, καθαρού PVC κ.α.) και ρευστά στεγανωτικά υλικά (ασφαλτικά, πλαστικά)

Τα υγρομονωτικά υλικά θα πληρούν γενικά τις ακόλουθες απαιτήσεις:

- θα προσφέρουν πλήρη στεγανότητα
- θα είναι ανθεκτικά στα περισσότερα οξέα και αλκάλια
- θα έχουν συγκολλητικές ιδιότητες
- θα είναι ανθεκτικά στη σήψη, στους μύκητες και στους τερμίτες
- θα έχουν επαρκή αντοχή και πρόσφυση
- θα έχουν διάρκεια ζωής τουλάχιστον 25 έτη.



Τα βοηθητικά υλικά (κόλλες, γαλακτώματα, μαστίχες κτλ) που χρησιμοποιούνται πρέπει να ικανοποιούν τις προδιαγραφές του κατασκευαστή του στεγανωτικού υλικού και να είναι συμβατά με αυτό.

Οι μεμβράνες και τα φύλλα στεγανοποίησης θα πρέπει να είναι υδατοστεγείς και να μην αλλοιώνονται πέραν των προδιαγεγραμμένων ορίων. Εφόσον οι μεμβράνες δεν πληρούν τις απαιτήσεις αυτές, θεωρούνται απορριπτές και αντικαθίστανται με δαπάνες του Αναδόχου. Οι μεμβράνες πρέπει να είναι ανθεκτικές στο χρόνο και στις υπεριώδεις ακτινοβολίες.

Τα ειδικά τεμάχια συλλογής και απορροής των όμβριων υδάτων, θα είναι εγκεκριμένα από την Υπηρεσία. Ο Ανάδοχος υποχρεούται να υποβάλλει φάκελο με τα υλικά, τα τεχνικά χαρακτηριστικά και τον τρόπο συναρμολόγησης των παραπάνω ειδικών τεμαχίων. Διαφορετικά, η Υπηρεσία έχει το δικαίωμα να απαιτήσει την αντικατάστασή τους.

Ασφαλτικά υλικά δεν πρέπει να χρησιμοποιούνται σε περιοχές που έρχονται σε άμεση επαφή με υλικά από PVC.

5.5.2.2 Μεμβράνες

Οι μεμβράνες υγραμόνωσης που χρησιμοποιούνται συνήθως είναι ασφαλτικές, πλαστικές, μεμβράνες από εξευγενισμένη άσφαλτο και πλαστικά υλικά και ενισχυμένες με υαλοΐνες, πολυεστερικά πλέγματα ή φύλλα λεπτού πολυαιθυλενίου. Οι μεμβράνες αυτές έχουν πάχος 1,6 mm – 3.2 mm και μπορεί να έχουν επικάλυψη φύλλου αλουμινίου, χαλαζιακής άμμου και λεπτόκοκκων μαρμαροψηφίδων.

5.5.3 Εκτέλεση εργασιών

5.5.3.1 Υποβολές

Ο Ανάδοχος θα υποβάλει στην Υπηρεσία τα ακόλουθα στοιχεία:

- κατασκευαστικά σχέδια πριν από την εκτέλεση των εργασιών, τα οποία συμπεριλαμβάνουν λεπτομέρειες στις περιοχές ενώσεων και αρμών διαστολής
- αντίγραφα προδιαγραφών, οδηγιών εγκαταστάσεων και γενικώς υποδείξεων των εργοστασίων παραγωγής των υλικών, τα οποία περιλαμβάνουν στοιχεία εγκεκριμένων δοκιμών που θα αποδεικνύουν τη συμμόρφωση με τις αντίστοιχες προδιαγραφές
- δείγματα όλων των υλικών



Ο Ανάδοχος υποχρεούται να κατασκευάσει δείγματα υγραμόνωσης ελάχιστης επιφάνειας 10m². Τα δείγματα θα είναι πλήρη και θα περιλαμβάνουν κατασκευή απόληξης δώματος σε στηθαίο, αερισμό, στόμια απορροής, συναρμογές σε γωνίες, κτλ. Η κατασκευή θα συμφωνεί με το δείγμα, που έχει προηγουμένως εγκριθεί από την Υπηρεσία.

5.5.3.2 Μεταφορά και αποθήκευση

Τα υλικά θα προσκομίζονται στο Εργοτάξιο εντός σφραγισμένων συσκευασιών, επί των οποίων αναγράφεται το περιεχόμενο, ο τύπος του υλικού, η ημερομηνία λήξης (αν υπάρχει) και τα στοιχεία του κατασκευαστή του.

Τα ασφαλτικά υλικά θα αποθηκεύονται σε προστατευμένο χώρο κατά τέτοιο τρόπο, ώστε να προστατεύονται από τον παγετό. Πρέπει να διατηρούνται σε θερμοκρασίες άνω των 10°C, για τουλάχιστον 24 h πριν από τη χρήση τους.

Οι μεμβράνες και τα υφάσματα ενίσχυσης θα αποθηκεύονται σε προστατευμένο χώρο κατά τέτοιο τρόπο, ώστε να προστατεύονται από την υγρασία. Στην περίπτωση που δεν διατίθεται τέτοιος χώρος, θα στοιβάζονται σε παλέτες, χωρίς να έρχονται σε επαφή με το έδαφος και καλύπτονται εντελώς από αδιάβροχα ειδικά καλύμματα που επιτρέπουν την αναπνοή του υλικού. Δεν θα επιτρέπεται η χρήση πλαστικών καλυμμάτων για την προστασία των υλικών αυτών, διότι προκαλούν συμπυκνώματα.

Στα ασφαλτικά γαλακτώδη υλικά θα δίνεται ιδιαίτερη προσοχή κατά τη διάρκεια της αποθήκευσής τους, ώστε τα γαλακτώδη συστατικά να μην καθιζάνουν ή διαχωρίζονται.

Τα υλικά που έχουν φθαρεί ή / και έχουν υποστεί ζημιές ή έχει παρέλθει η ημερομηνία λήξης τους, θα απομακρύνονται το συντομότερο από το εργοτάξιο και θα αντικαθίστανται.

5.5.3.3 Γενικές Απαιτήσεις Κατασκευής

Τα συστήματα υγραμονώσεων θα πρέπει να ανθίστανται σε αστοχίες οποιασδήποτε φύσης και ιδιαίτερα στα ευπαθή σημεία. Ο Ανάδοχος θα φέρει την ευθύνη για οποιαδήποτε αστοχία του συστήματος. Ειδική μέριμνα θα δίνεται για την υγραμόνωση χώρων έστω και προσωρινής παραμονής ατόμων καθώς και αποθήκευσης ευαίσθητων στην υγρασία υλικών.



Οι εργασίες θα εκτελούνται από ειδικευμένο συνεργείο, τουλάχιστον πενταετούς εμπειρίας, επιβλέπονται και ελέγχονται από την Υπηρεσία. Τα εργοστάσια παραγωγής των υλικών θα είναι επίσης αναγνωρισμένα και εγκεκριμένα από την Υπηρεσία.

Οι εργασίες υγραμόνωσης θα εκτελούνται μόνο όταν οι καιρικές συνθήκες είναι σύμφωνες με τις υποδείξεις του κατασκευαστή και επιτρέπουν την τοποθέτηση και την ωρίμανση των υλικών. Γενικά δεν επιτρέπεται η διεξαγωγή εργασιών υγραμόνωσης σε θερμοκρασίες περιβάλλοντος κάτω από 5°C. Δεν επιτρέπεται επίσης η διεξαγωγή εργασιών επαλείψεων και εργασιών διάστρωσης κονιαμάτων υπό βροχή, χιόνι και παγετό, δριμύ άνεμο και δριμύ ψύχος.

Οι ηλεκτρομηχανολογικές και οι υδραυλικές εγκαταστάσεις (διαμόρφωση καναλιών, τοποθέτηση σωληνώσεων κ.τ.λ.) θα πρέπει να έχουν ολοκληρωθεί πριν τις εργασίες στεγάνωσης. Οι εργασίες στεγανωτικών διαμορφώσεων στις οπές, στις καπνοδόχους κ.τ.λ. προγραμματίζονται έτσι ώστε οι εργασίες τοποθέτησης των στεγανωτικών μεμβρανών να εκτελούνται χωρίς διακοπή.

Οι παρακείμενες επιφάνειες θα προστατεύονται έναντι της κηλίδωσης τους με μονωτικά υλικά κατά τη διάρκεια των εργασιών υγραμόνωσης. Οι αγωγοί και οι σωληνώσεις πρέπει να προστατεύονται από τη φραγή τους με στεγανωτικά υλικά (πχ ασφαλτικά).

Τα πιλήματα / μεμβράνες στεγάνωσης θα διαστρώνονται έτσι, ώστε οι ενώσεις να έχουν το ελάχιστο δυνατό πλάτος και να μην αποτελούν εμπόδιο στη ροή του νερού. Η επιφάνεια από σκυρόδεμα θα στρώνεται με μία ασφαλτική στρώση, εφόσον απαιτείται από την μελέτη. Ενδείκνυται η χρήση μη υδατοδιαλυτών ασφαλτικών υλικών επάλειψης. Όλες οι εξωτερικές γωνίες που επικαλύπτονται με ασφαλτοπιλήματα θα είναι στρογγυλεμένες. Στις εσωτερικές γωνίες θα δημιουργούνται φάλτσα λούκια ή θα τοποθετούνται φαλτσογωνίες έτσι ώστε να δημιουργείται επιφάνεια υπό γωνία 45° τουλάχιστον 100 mm. Για τη διαμόρφωση των γωνιών θα χρησιμοποιούνται υλικά συμβατά με τα υλικά της υγραμόνωσης.

Επί όλων των κατακόρυφων επιφανειών, η υγραμόνωση θα προχωρεί τουλάχιστον μέχρι 250mm πάνω από την οριζόντια τελειωμένη επιφάνεια. Η απόληξή της είτε σκεπάζεται με διατομή από γαλβανισμένη λαμαρίνα ελάχιστου πάχους 1 mm που δημιουργεί συνεχές λούκι που πληρούται με μαστίχη, είτε χωνεύεται σε αυλάκι βάθους 40 mm και πλάτους 20 mm και σφραγίζεται. Σε περίπτωση στηθαίου με μικρότερο ύψος από 250 mm, η υγραμόνωση γυρνά και πάνω στο στηθαίο, κάτω από το τελείωμα της επιφανείας του.



5.5.4 Εργασίες στεγανώσεων

5.5.4.1 Τοποθέτηση ασφαλικών μεμβρανών

5.5.4.1.1 Προετοιμασία

Το υπόστρωμα θα πρέπει να καθαριστεί από σκόνη, βρωμιές, σκουπίδια, λιπαρά υλικά και άλλες ουσίες επιβλαβείς για τις εργασίες. Τελικά, οι επιφάνειες θα πρέπει να βρίσκονται σε κατάσταση που θα είναι αποδεκτή από τον κατασκευαστή των υλικών που θα επιστρωθούν περαιτέρω και την Επίβλεψη.

Οι εργασίες δεν θα πρέπει να εκτελούνται επάνω σε επιφάνειες που παρουσιάζουν τα ακόλουθα ελαττώματα :

- α. ακανόνιστο υπόστρωμα,
- β. επιφάνειες που είναι είτε πολύ άγριες, είτε πολύ λείες, είτε που έχουν υπερβολικά πολλούς πόρους,
- γ. επιφάνειες με αιχμηρές ακμές από το καλούπωμα,
- δ. λανθασμένες στάθμες πλακών ή στηθαίων,
- ε. με ελλειπείς θετικές ή αρνητικές φαλτσογωνίες,
- στ. ρωγμές και οπές λόγω τάσεων ή καθίζησης,
- ζ. χυμένα λίπη, λάδια, ασβέστης, υπολείμματα κονιαμάτων, οργανικά, κ.λπ.

Τα κενά, οι ρωγμές και οι αρμοί στο υπόστρωμα που δεν αποτελούν αρμούς συστολοδιαστολής θα πρέπει να γεμίζονται με σφραγιστικό υλικό ή άλλο παρασκεύασμα που θα υποδείξει ειδικός, έτσι ώστε να μην υπάρξει πρόβλημα μη συμβατότητας.

Οι επιφάνειες από σκυρόδεμα θα πρέπει να προετοιμασθούν, ή ασταρωθούν και να σφραγισθούν σύμφωνα με τις υποδείξεις (και μόνο στην περίπτωση που θα το έχει υποδείξει) του κατασκευαστή των στεγανοποιητικών υλικών. Παρακείμενες επιφάνειες που δεν θα πρέπει να λερωθούν θα πρέπει να “μαρκάρονται”. Γενικώς θα πρέπει να δίδεται προσοχή για να αποφεύγεται το χύσιμο και η μεταφορά των υγρών υλικών έξω από τις περιοχές των μεμβρανών ή μέσα στο σύστημα της αποχέτευσης.Στεγανωτικές μεμβράνες θα τοποθετούνται μόνον σε επίπεδες, γερές, καθαρές και στεγνές επιφάνειες, διαφορετικά θα εκτελούνται όλες



οι απαιτούμενες για την εκπλήρωση των προϋποθέσεων αυτών εργασίες, π.χ. θα κατασκευάζεται στρώση εξομάλυνσης, επισκευές με τσιμεντοκονία ή άλλα ενδεδειγμένα υλικά. Ασφαλτικές επαλείψεις είτε εν θερμώ είτε εν ψυχρώ θα εκτελούνται σε επιφάνειες όπως στην προηγούμενη παράγραφο και σύμφωνα πάντοτε με τις οδηγίες του παραγωγού των υλικών ως προς τον τρόπο, τις αναλογίες και τον αριθμό των στρώσεων που θα εφαρμοσθούν (τουλάχιστον σε δύο στρώσεις).

5.5.4.1.2 Στεγανώσεις με ασφαλτικές μεμβράνες

Για την υγρομόνωση της στέγης από οπλισμένο σκυρόδεμα ενδείκνυται η χρησιμοποίηση ελαστομερών ασφαλτόπανων. Τα ασφαλτόπανα που θα διαστρωθούν πρέπει να μην έχουν τραύματα, τσακίσματα και λοιπά ελαττώματα, ούτε να έχουν υποστεί αλλοιώσεις από χημικές (π.χ. διαλυτικά) ή φυσικές (π.χ. ηλιακή ακτινοβολία, υπερβολικό κρύο κ.λπ.) προσβολές λόγω κακής αποθήκευσης. Ρολά που έχουν αλλοιωθεί θα απομακρύνονται από το Έργο ή θα χρησιμοποιούνται ύστερα από έγκριση του Επιβλέποντα Μηχανικού κατά το μέρος που είναι υγιές.

Κατακόρυφες στεγανώσεις με ασφαλτόπανα θα διαστρώνονται πάντοτε προς την πλευρά του οικοδομικού στοιχείου που προσβάλλεται από την υγρασία και το νερό και υφίσταται υδροστατική πίεση, εκτός αν αυτό καθίσταται αδύνατο.

Κατακόρυφες στεγανώσεις θα κατασκευάζονται κατά οριζόντιες στρώσεις από κάτω προς τα πάνω με επικάλυψη της κάτω στρώσης κατά 10 cm από την επάνω στρώση ή αντίστροφα ανάλογα με την αναμενόμενη φορά της υγρασίας.

Κάθε φύλλο θα επικολλάται σε όλη του την επιφάνεια στον προς στεγάνωση τοίχο με θερμή οξειδωμένη άσφαλτο 100/40 ύστερα από αστάρωμα του τοίχου με ασφαλτικό βερνίκι.

Τα ασφαλτόπανα από κάτω θα αρχίζουν από το κατώτατο σημείο του προς στεγάνωση τοίχου και θα καταλήγουν τουλάχιστον 15 cm πάνω από το ανώτατο σημείο που μπορεί να προσβληθεί από υγρασία.

Στην περιοχή των κατακόρυφων αρμών διαστολής θα επικολλάται πρώτα συνεχής κατακόρυφη ταινία πλάτους 30 cm από την κάθε πλευρά του αρμού που θα σχηματίζει ημικυκλική κατά το δυνατόν προς το βάθος του αρμού υποχώρηση. Στην υποχώρηση αυτή θα σφηνώνεται αφρώδες ελαστικό κορδόνι στρογγυλής διατομής, διαμέτρου ίσης προς το εύρος του αρμού.



Ακολούθως θα εγκαθίστανται οι κατακόρυφες στρώσεις των ασφαλτοπάνων με αντίστοιχη προς την υποχώρηση ημικυκλική εξοχή. Τα επάνω και κάτω άκρα θα σφραγίζονται με ασφαλτική μαστίχη εν θερμώ.

Τα ασφαλτόπανα κάθε στρώσης θα τοποθετούνται εγκάρσια προς τις κλίσεις με επικάλυψη των φύλλων κατά τη φορά απορροής. Τα ασφαλτόπανα θα διαστρώνονται από το κατώτερο προς το ανώτερο σημείο. Οι αρμοί της δεύτερης στρώσης θα είναι μετατεθειμένοι σε σχέση με τους αρμούς της πρώτης κατά το μισό πλάτος του ασφαλτοπάνου.

Τα ασφαλτόπανα θα συγκολλούνται μεταξύ τους εν θερμώ με οξειδωμένη άσφαλτο 100/40. Εφ' όσον δεν τοποθετείται στρώση εκτόνωσης των υδρατμών, η πρώτη στρώση δεν θα επικολλάται στο προς στεγάνωση δώμα. Αν αναμένονται μεγάλες συμπυκνώσεις υδρατμών τότε θα τοποθετούνται εξαιρειστήρες ένας τουλάχιστον ανά 30,00 έως 40,00 m² επιφανείας δώματος, κολλητοί στη στεγάνωση και με πρόσθετη κολλητή φλάντζα από ίδιας ποιότητας ασφαλτόπανο που θα γυρίζει προς τα πάνω 15 cm τουλάχιστον από την τελική στάθμη του δώματος.

Στα περιμετρικά στηθαία του δώματος, στους τοίχους και λοιπά κατακόρυφα στοιχεία που περιβάλλουν βάσεις μηχανημάτων, απολήξεις ή διελεύσεις σωληνώσεων δικτύων-αεραγωγών κ.λπ. τα ασφαλτόπανα θα γυρίζουν προς τα πάνω και θα απολήγουν 15 cm τουλάχιστον πάνω από την τελική στάθμη του δώματος.

Στα γυρίσματα αυτά τα ασφαλτόπανα θα επικολλώνται σε όλη τους την επιφάνεια στα οικοδομικά στοιχεία με θερμή οξειδωμένη άσφαλτο 100/40. Η απόληξη των ασφαλτοπάνων θα στερεώνεται και μηχανικά με τυποποιημένη διατομή Z από γαλβανισμένη εν θερμώ λαμαρίνα πάχους 1,50 mm, βιδωτή ανά 0,60 m στο στηθαίο με πλαστικά βύσματα, ροδέλες και γαλβανισμένες καρφίδες. Ο μεταξύ στηθαίου και διατομής αρμός θα σφραγίζεται με μαστίχη σιλικόνης.

Όλες οι εξωτερικές γωνίες που επικαλύπτονται με στεγανωτικές μεμβράνες θα πρέπει να είναι στρογγυλεμένες. Στις εσωτερικές γωνίες θα δημιουργούνται φάλτσα λούκια ή θα τοποθετούνται φαλτσογωνιές, ούτως ώστε να δημιουργείται επιφάνεια υπό γωνία 45°, τουλάχιστον 100 mm. Θα χρησιμοποιούνται υλικά συμβατά με τα μονωτικά όταν πρόκειται περί μόνωσης ή τσιμεντοκονία των 600 Kg τσιμέντου όταν πρόκειται περί σκυροδέματος.



Όλες οι κολλήσεις θα ελέγχονται προσεκτικά προ της εφαρμογής οποιασδήποτε επόμενης στρώσης.

5.5.4.2 Διελεύσεις, Συναρμογές, Απολήξεις

Όλα τα σημεία που διατρυπάται η υγρομόνωση όπως οι δίοδοι σωληνώσεων, οι αγκυρώσεις κτλ πρέπει να στεγανωθούν με μεγάλη προσοχή. Στα σημεία αυτά χρησιμοποιούνται ωτίδες (φλάντζες) με επαρκές πλάτος, ώστε το μονωτικό υλικό να επικολλάται εύκολα και αν προβλέπεται από τη μελέτη, τοποθετείται επικάλυψη από προστατευτικούς δακτυλίους από μόλυβδο ή πλαστικό. Γενικά ισχύουν οι διατάξεις του DIN 18195 – 9.

5.5.5 Έλεγχοι

Η Υπηρεσία πριν από οποιαδήποτε εργασία κατασκευής υγρομονώσεων θα πρέπει να έχει ελέγξει την πλήρη κατασκευή, επιτεδότητα και ευθυγράμμιση της επιφάνειας των δαπέδων και των πλακών των δωματίων, όπως επίσης και τις υπόλοιπες προς μόνωση επιφάνειες σύμφωνα με το παρόν. Σε περίπτωση ατελειών ή κακοτεχνιών η Υπηρεσία θα επιβάλλει στον Ανάδοχο την επιδιόρθωση τους.

Πριν από την κάλυψη της υγρομόνωσης με την υπερκείμενη της επιφάνεια, θα γίνεται έλεγχος στεγανότητας. Η αποχέτευση θα κλείνει και η επιφάνεια θα πλημμυρίζεται με επαρκή ποσότητα καθαρού νερού, το οποίο θα παραμένει τουλάχιστον για 24 h. Εφόσον προκύψουν διαρροές, το νερό θα αποχετεύεται και θα γίνονται επιδιορθώσεις. Κατόπιν θα επαναλαμβάνεται ο έλεγχος στεγανότητας μέχρι η επιφάνεια να αποδειχτεί τελείως στεγανή και να εγκριθεί από την Υπηρεσία. Δεν επιτρέπεται η χρήση πρόσθετων επαλείψεων ασφαλικών για την επιδιόρθωση των διαρροών.

Μετά το πέρας των εργασιών υγρομόνωσης και πριν από την αρχή των επόμενων εργασιών, η κατασκευή επανελέγχεται από την Υπηρεσία ή / και τον Ανάδοχο. Οποιαδήποτε κακοτεχνία διαπιστωθεί επιδιορθώνεται από τον Ανάδοχο χωρίς συμπληρωματική αμοιβή.



6. ΥΑΛΟΠΙΝΑΚΕΣ

6.1 Γενικά

Τα υλικά που χρησιμοποιούνται θα προέρχονται από μια κατασκευαστική εταιρεία ανά ομάδα ομοειδών εργασιών. Όλα τα υλικά θα συνοδεύονται από τα απαραίτητα πιστοποιητικά, που θα περιέχουν στοιχεία για τις αντοχές και τους συντελεστές θερμοαγωγιμότητας, ηχομόνωσης, ανάκλασης, φωτοαπορρόφησης κτλ.

6.2 Προδιαγραφές υλικών – Γενικές απαιτήσεις κατασκευής

Όλοι οι διπλοί ή τριπλοί θερμομονωτικοί ή ηχομονωτικοί ή ηχοαπορροφητικοί υαλοπίνακες που θα χρησιμοποιηθούν, θα έχουν σφραγιστικά πλαίσια με πυριτικά άλατα για τη συνεχή αποξήρανση του αέρα των διακένων.

Όλοι οι υαλοπίνακες μέσα στα πλαίσια θα εδράζονται σε πλαστικούς σκληρούς τάκους από PVC.

Τα πλαίσια αλουμινίου θα είναι πιστοποιημένα κατά EN14351-1 με μηχανισμούς υψηλής αντοχής και ακρίβειας, με θερμοδιακοπή 24mm (με χρήση πολυαμίδιου, ενισχυμένου με ίνες υάλου σε ποσοστό περίπου 25%) και «ενεργειακούς» υαλοπίνακες αποτελούμενους από εξωτερικό υαλοπίνακα πάχους 5mm με εσωτερική επίστρωση χαμηλής εκπομπής (Low-e), ενδιάμεσο κενό πάχους 16mm με πλήρωση Argon 90% και εσωτερικό υαλοπίνακα laminated, πάχους 3+3mm με ενδιάμεση μεμβράνη PVB. Προβλέπεται η τοποθέτηση ελαστομερούς ελαστικού EPDM για την σφράγιση των αρμών. Η μείωση της ενεργειακής κατανάλωσης προκύπτει από την μείωση των απωλειών θερμοπερατότητας και την μείωση των απωλειών αερισμού (διείσδυση αέρα από τις χαραμάδες).

Οι ιδιότητες των υαλοπινάκων θα είναι σύμφωνα με ευρωπαϊκά πρότυπα (EN) ή τα Εθνικά πρότυπα N.F.P. ή B.S

Η ηχομονωτική ικανότητα των διπλών υαλοπινάκων σε καμιά περίπτωση δεν θα ευρίσκεται κάτω από 40 db και η θερμομονωτική ικανότητα θα είναι σύμφωνα με την μελέτη της θερμομόνωσης και οπωσδήποτε όχι κάτω από 3,5 Kcal /m² H °C.

Όλες οι εκτεθειμένες επιφάνειες θα προστατεύονται με αυτοκόλλητες αλλά εύκολα αφαιρούμενες ταινίες προτού ξεκινήσουν από το εργοστάσιο κατασκευής. Η πρόσφυση, η



αντοχή στις καιρικές συνθήκες και η ελαστικότητα της ταινίας θα είναι κατάλληλες για το σκοπό που θα χρησιμοποιηθούν.

Οι τοποθετημένοι υαλοπίνακες θα μαρκάρονται με λευκό πλαστικό χρώμα με έντονες διαγραμμίσεις, για αποφυγή ατυχημάτων και ζημιών.

6.2.1 Υαλοπίνακες

Θα χρησιμοποιηθούν διπλοί υαλοπίνακες απολύτως διαυγείς, σταθερού πάχους, χωρίς ελαττώματα, που παρουσιάζουν απαραμόρφωτο είδωλο. Οι υαλοπίνακες θα είναι χαμηλού συντελεστή θερμοπερατότητας, χαμηλού συντελεστή εκπομπής (Low-e) και χαμηλού συντελεστή ενεργειακού κέρδους g. Υαλοπίνακες με φυσαλίδες ή ξένα σώματα στη μάζα τους, κυματώσεις, χαραγές στην επιφάνειά τους, τοπικές επιφανειακές παραμορφώσεις, θαμπώματα και λοιπά ελαττώματα δεν θα γίνονται δεκτοί.

Ειδικοί τύποι υαλοπινάκων θα προέρχονται από έμπειρους και αναγνωρισμένους κατασκευαστές και θα συνοδεύονται από τα ανάλογα πιστοποιητικά ελέγχου ποιότητας και ιδιοτήτων.

Οι διπλοί υαλοπίνακες θα έχουν σφραγιστικά πλαίσια με πυριτικά άλατα για τη συνεχή αποξήρανση του αέρα των διακένων.

Η πρώτη σφράγιση θα είναι θερμοπλαστική με βουτυλικό πλαίσιο. Η δεύτερη σφράγιση θα είναι με ελαστομερή προϊόντα πολυθεικών ενώσεων (POLY-SYLPHIDE) απαγορευόμενης της χρήσης σιλικόνης. Το υγραπορροφητικό υλικό θα είναι ακόρεστος ζεόλιθος (πυριτικά άλατα).

Περιμετρικά τα διπλά θερμομονωτικά κρύσταλλα θα έχουν προστατευτικά πλαίσια από αλουμίνιο ή ανοξείδωτο χάλυβα.

Οι υαλοπίνακες θα φέρουν σε κάθε τεμάχιο το σήμα του εργοστασίου παραγωγής, το οποίο δεν θα αφαιρείται πριν από την παραλαβή τους.

6.2.2 Βοηθητικά υλικά τοποθέτησης υαλοπινάκων

Γενικά, θα απαγορεύεται η χρήση ελαστομερών και πλαστομερών παρεμβυσμάτων για την τοποθέτηση υάλων, εκτός αν ληφθεί σχετική έγκριση από την Υπηρεσία. Στην περίπτωση χρήσης τέτοιων υλικών, ο Ανάδοχος θα υποχρεούται να προσκομίσει προς έγκριση στην Υπηρεσία πιστοποιητικά ποιότητας, που θα αποδεικνύουν τα ακόλουθα στοιχεία:



- αντοχή στην απόσχιση, στη διάβρωση, στις μόνιμες θλίψεις, στη διαρροή και στις επαναλαμβανόμενες κάμψεις
- σταθερότητα στη γήρανση, στον ατμοσφαιρικό αέρα, στις ηλιακές ακτίνες, στη θερμότητα και στο ψύχος και σε οποιεσδήποτε χημικές ουσίες
- πρόσφυση και ελαστικότητα, ώστε να παρακολουθούν τις συστολοδιαστολές και τις οριζόντιες ανεμοπιέσεις.

Τα στηρίγματα μέσα στις εγκοπές τοποθετήσεως ύαλου ή κρυστάλλου θα πρέπει είναι από ελαστικό συνθετικό υλικό, με αντοχή στην αλλοίωση λόγω της επαφής τους με τους στόκους, τα παρεμβύσματα και τα χρώματα. Τα κάτω στηρίγματα θα έχουν σκληρότητα 70 - 75 βαθμούς, ενώ τα υπόλοιπα περιμετρικά 50 -60 βαθμούς της κλίμακας Brinell.

Τα χημικά συνδετικά μεταξύ υαλοπινάκων θα πρέπει να έχουν σκληρυνθεί το αργότερο 2 ημέρες μετά την τοποθέτηση. Μετά το πέρας των 2 ημερών θα πρέπει να παραμένουν κολλημένα, ελαστικά (κατά τις απαιτήσεις κάθε περίπτωσης) και υδατοστεγανά, πρέπει όμως να μπορούν να διαλυθούν ή / και αντικατασταθούν με τα συνήθη εργοταξιακά εργαλεία. Στην περίπτωση που χρησιμοποιούνται σε σκληρυμένους υαλοπίνακες ασφαλείας, θα πρέπει να είναι επαρκώς ελαστικά, ώστε η θραύση του ενός φύλλου να μην μεταβιβάζεται και στο συνδεδεμένο με αυτό φύλλο.

6.3 Παράδοση, διακίνηση, αποθήκευση

Η παράδοση, η διακίνηση και η αποθήκευση των υλικών θα πρέπει να γίνει σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή τους.

Τα υλικά πρέπει να προστατεύονται στο εργοστάσιο κατασκευής, κατά τη μεταφορά τους στο εργοτάξιο, και στους χώρους αποθήκευσης, μέχρι κάθε στοιχείο να τοποθετηθεί και να στερεωθεί στη θέση του.

Η παράδοση θα γίνεται σε ειδικά όρθια κιβώτια με πυραμοειδή πυρήνα στο μέσον για την τοποθέτηση των πινάκων με ελάχιστη κλίση προς τα μέσα. Οι πίνακες θα έχουν μεταξύ τους διαχωριστικό αφρώδες χαρτί. Οι υαλοπίνακες θα φυλάσσονται κατακόρυφοι σε ξηρό αεριζόμενο χώρο και θα μεταφέρονται κατά τρόπο ασφαλή και σύμφωνα με τις οδηγίες του παραγωγού τους στα σημεία της τελικής θέσης τους.



Τα ειδικά κρύσταλλα θα πρέπει να τοποθετούνται αμέσως, αποφεύγοντας τη μετακίνηση και αποθήκευση.

Πρέπει να αποφεύγεται η συσσώρευση θερμότητας στους στοιβαγμένους υαλοπίνακες. Γι' αυτό τον λόγο, είναι απαραίτητο, οι υαλοπίνακες να στοιβάζονται με ενδιάμεσο αεριζόμενο κενό πάχους 10 mm τουλάχιστον. Αυτό το μέτρο είναι απολύτως απαραίτητο όταν πρόκειται για θερμομονωτικούς υαλοπίνακες και τούτο ανεξάρτητα θέσης αποθήκευσης. Η αποθήκευση κάτω από την επίδραση του ήλιου πρέπει πάντοτε να αποκλείεται, έστω και αν η στοιβα σκεπάζεται με καραβόπανα γιατί τότε η συσσώρευση της θερμότητας γίνεται πολύ έντονη.

Για την διευκόλυνση του ελέγχου και της εργασίας τοποθέτησης κάθε αυτοκόλλητη αφαιρητή ετικέτα με κωδικό αριθμό αντίστοιχο του κουφώματος θύρας/παραθύρου, ή του χώρου στον οποίο τοποθετείται.

6.4 Εκτέλεση εργασιών

6.4.1 Προετοιμασία

Η τοποθέτηση των υαλοπινάκων μπορεί να γίνει μόλις τοποθετηθούν τα κουφώματα, ολοκληρωθούν όλες οι οικοδομικές εργασίες, προχωρούν οι χρωματισμοί, έχει καθαριστεί η περιοχή από κάθε υπόλειμμα των ων προηγούμενων εργασιών, και το επιτρέπει ο Επιβλέπωντας.

Ο Ανάδοχος ελέγχει τις διαστάσεις και τα πάχη των κατασκευαστικών σχεδίων, ώστε όταν οι υαλοπίνακες τοποθετηθούν να μην αφήνουν κενά και να εφαρμόζουν σωστά. Πριν από την τοποθέτηση επιβεβαιώνεται ότι όλες οι εγκοπές και οι υποδοχές των κουφωμάτων είναι καθαρές από ξένα αντικείμενα, ώστε ο υαλοπίνακας να εδράζεται ομοιόμορφα σε όλη την περίμετρο του κουφώματος και να μην υπάρχει ασύμμετρη ή σημειακή έδραση, ειδικά στο κάτω μέρος.

Η τοποθέτηση των υαλοπινάκων γίνεται σε παραληφθέντα και υπό λειτουργία υαλοστάσια.

Πριν από την τοποθέτηση των υαλοπινάκων θα έχει γίνει στο υαλοστάσιο η απαραίτητη τελική επεξεργασία για τις διαβρώσεις και την σκουριά (γαλβάνισμα, χρωματισμοί, επιστρώσεις κ.τ.λ).

6.4.2 Τοποθέτηση

Το ενδιάμεσο διάκενο των διπλών υαλοπινάκων θα κυμαίνεται μεταξύ 6 mm – 12 mm. Σε αυτό θα τοποθετείται κοίλο προφίλ αλουμινίου ύψους 6,5 mm ή 8,5 mm, το οποίο στην εσωτερική



πλευρά του έχει εγκοπές, ώστε τα αφυγραντικά (πυριτικά) άλατα να λειτουργούν σωστά και ο αέρας να παραμένει ξηρός. Σε διάκενο μεγαλύτερο από 10 cm θα τοποθετείται περιμετρικά ηχοαπορροφητικό υλικό.

Στο διάκενο μεταξύ αλουμινίου και υαλοπίνακα θα διαστρώνεται καταρχήν πλευρικά και με ιδιαίτερη προσοχή στις γωνίες, ώστε να μην δημιουργούνται διακοπές, μια πρώτη στρώση στεγανοποίησης από θερμοπλαστική κόλλα βουτυλίου. Η ελάχιστη απαιτούμενη ποσότητα της κόλλας έχει πλάτος 4 mm – 5 mm και πάχος 0,3 mm – 0,4 mm (BS 5713, DIN 1286). Κατόπιν θα γίνεται δεύτερη στεγανοποίηση με θερμοπλαστική κόλλα ή ελαστομερή προϊόντα πολυθεικίων ενώσεων, που συμπληρώνει το κενό και στεγανοποιεί περιμετρικά το πλαίσιο του υαλοπίνακα. Γενικά, οι διαστάσεις των υαλοπινάκων θα είναι τέτοιες, ώστε μεταξύ υαλοπίνακα και πυθμένα πατούρας κουφώματος να υπάρχει συνεχής περιμετρικός αρμός 3 mm. Επίσης το πλάτος και η μορφή της πατούρας θα πρέπει να είναι τέτοια, ώστε μεταξύ της μιας επιφάνειας του υαλοπίνακα και της πατούρας και της άλλης επιφάνειας του υαλοπίνακα και του πηχίσκου συγκράτησης να υπάρχει συνεχής αρμός 4 - 6 mm. Το βάθος της πατούρας υποδοχής του υαλοπίνακα θα είναι τουλάχιστον 15 mm για περίμετρο υαλοπίνακα μέχρι 5,00 m, 20 mm για περίμετρο υαλοπίνακα από 5,00 m έως 10,0 m και 25 mm για μεγαλύτερους υαλοπίνακες.

Όλοι οι υαλοπίνακες μέσα στα πλαίσια θα εδράζονται σε πλαστικούς σκληρούς τάκους από PVC.

Οι τοποθετούμενοι υαλοπίνακες, θα εδράζονται οπωσδήποτε στους τάκους, έτσι ώστε τα φορτία (βάρος κ.λπ.) του υαλοπίνακα να μεταβιβάζονται στο κούφωμα χωρίς την πιθανότητα παραμόρφωσης του ή θραύση του υαλοπίνακα ή τη δημιουργία δευτερογενών τάσεων στο υαλοστάσιο.

Οι υαλοπίνακες θα συγκρατούνται στην θέση τους με πηχάκια κουμπωτά ή βιδωτά και όχι καρφωτά, από το ίδιο με το υπόλοιπο πλαίσιο υλικό. Το ζύγισμα του υαλοπίνακα θα γίνεται με τους τάκους συγκράτησης ή απ' ευθείας με το κορδόνι, εφόσον αυτό αντέχει χωρίς να φεύγει από τη θέση του, στις δημιουργούμενες πιέσεις. Το κορδόνι θα τοποθετείται πάντοτε από τις δύο πλευρές του υαλοπίνακα συνεχές.

Όλα τα υλικά που θα χρησιμοποιηθούν και μπορεί να έλθουν σε επαφή, θα πρέπει να είναι συμβατά μεταξύ τους ώστε να μην αναπτύσσονται επιβλαβείς αλληλεπιδράσεις κατά



οποιοδήποτε τρόπο (π.χ. υλικό σφράγισης υαλοπίνακα και πλαστικά συγκράτησης, τάκοι και κουφώματα, τελική επεξεργασία κουφώματος και σφραγιστικά υλικά κ.λπ.).

Στις πόρτες θα δίνεται ιδιαίτερη προσοχή, ώστε ο υαλοπίνακας να έχει μικρή κλίση κατά τρόπο που να διευκολύνεται η λειτουργία των μεντεσέδων.

Η τοποθέτηση των υαλοπινάκων θα πρέπει να γίνει έτσι ώστε να αντέχουν στις πιέσεις και ταχύτητες ανέμου που επικρατούν στην περιοχή σύμφωνα με το DIN 1055, τμήμα 4, φορτία ανέμου. Κανένα στοιχείο παραθύρου δεν θα πρέπει να υφίσταται μόνιμη παραμόρφωση ή άλλη ζημιά, με βέλη κάμψης μεγαλύτερα από $L/300$ και μέγιστο 8 mm. Η ικανότητα αντοχής των στερεώσεων σε θετικές και αρνητικές διαφορές πίεσης θα είναι 25 gr/cm^2 (250 mm. στήλης ύδατος).

Θα τηρούνται πλήρως οι οδηγίες της Ευρωπαϊκής ένωσης DIRECTIVES COMMUNES POUR L' AGREMENT DE FENETRES σε ότι αφορά την ελάχιστη δυνατή διαπερατότητα στον αέρα και στο νερό των ανοιγόμενων υαλοστασίων και των θυρών.

Τα συγκροτήματα παραθύρων και υαλοπινάκων θα κατασκευαστούν και θα τοποθετηθούν στα αντίστοιχα ανοίγματα με επαρκείς ανοχές και όπου απαιτείται, με αρμούς διαστολής ενσωματωμένους σε συνδέσεις ώστε να παρέχεται η ελευθερία μετακινήσεων λόγω θερμικών διαστολών και συστολών που θα παρουσιάζονται εξαιτίας των τοπικών καιρικών συνθηκών και μεταβολών των θερμοκρασιών από χειμώνα σε καλοκαίρι και ημέρα σε νύχτα – χωρίς να δημιουργούνται λυγισμοί, παραμορφώσεις αρμών ή άλλες επιβλαβείς επιπτώσεις.

Ο Ανάδοχος έχει την υποχρέωση για τον καθαρισμό των υαλοπινάκων και επισημαίνεται ότι θα δοθεί ιδιαίτερη προσοχή για την προφύλαξή τους.

6.4.3 Προστασία - Παραλαβή

Οι υαλοπίνακες θα προφυλάσσονται από τον κίνδυνο θραύσης.

Ύστερα από επιθεώρηση, όλοι οι λεκέδες, τα υπολείμματα χρωμάτων και στίγματα θα αφαιρούνται από τους υαλοπίνακες, οι οποίοι στη συνέχεια θα πλυθούν και καθαριστούν. Ραγισμένοι ή σπασμένοι υαλοπίνακες ή καθρέπτες θα αφαιρούνται και θα αντικαθίστανται πριν από την οριστική παραλαβή με δαπάνες και ευθύνη του εργολάβου εφόσον οφείλονται σε δικό του σφάλμα.



6.4.4 Ανοχές

Οι υαλοπίνακες γενικώς θα παρουσιάζουν επιφάνειες που δεν θα παραμορφώνουν τα κατοπτριζόμενα είδωλα. Μετά την τοποθέτησή τους δεν θα παρουσιάζουν βέλη. Κατά συνέπεια το πάχος του κάθε υαλοπίνακα θα είναι ανάλογο με το μέγεθος και το κούφωμα που προορίζεται. Για τα πάχη που θα αναγράφονται στα εγκεκριμένα σχέδια δεν θα υπάρχουν αποκλίσεις, όπως και για τις ορθές γωνίες των τεμαχίων.

Οι υαλοπίνακες πρέπει να είναι επίπεδοι, λείοι και τα αντικείμενα που εμφανίζονται μέσω αυτών, να μην φαίνονται παραμορφωμένα, από απόσταση παρατήρησης 25 cm και σε γωνία:

- 20° για την πρώτη διαλογή
- 30° για τη δεύτερη διαλογή.

Ο Ανάδοχος θα αλφαδιάζει τα κουφώματα, ώστε να επιτυγχάνεται απόλυτη επιπεδότητα χωρίς αποκλίσεις. Μετά την τοποθέτησή τους οι υαλοπίνακες δεν θα παρουσιάζουν βέλη.

Οι διαστάσεις των τυποποιημένων υαλοπινάκων με τις προβλεπόμενες ανοχές θα καθορίζονται στα Πρότυπα DIN 1259-1/2 και DIN 1249/86.

Το πάχος του κάθε επιμέρους υαλοπίνακα δύναται να παρουσιάζει αποκλίσεις ίσες με $\pm 0,20$ mm έως $\pm 0,30$ mm από το ονομαστικό του πάχος.

Διαστάσεις κοπής (αέρας): Ο επιτρεπόμενος αφού ληφθούν υπόψη οι κλιματολογικές συνθήκες και υπολογισθεί η διαστολή σε τυχόν απότομες μεταβολές θερμοκρασίας περιβάλλοντος.

Παραμόρφωση κρυστάλλων : Καμία παραμόρφωση σε οποιαδήποτε γωνία και απόσταση.

6.5 Δείγματα – Έλεγχοι

Ο Ανάδοχος θα υποβάλλει στην Υπηρεσία δείγματα όλων των υλικών σχετικών με τις εργασίες υαλουργικών. Υποβάλλονται 3 δείγματα 15 cm x 30 cm από κάθε είδος υαλοπίνακα.

Ο Ανάδοχος υποχρεούται να τηρεί τις οδηγίες του εργοστασίου παραγωγής, ως προς την επιλογή των κατάλληλων υλικών και τη διαμόρφωση των αρμών, που θα πρέπει να αντέχουν στις θερμοκρασίες και τις θερμοκρασιακές μεταβολές της περιοχής.

Ο Ανάδοχος θα είναι απόλυτα υπεύθυνος για τη σωστή κοπή των υαλοπινάκων και την ικανοποιητική κατάσταση των σόκορων (χωρίς γρέζια ή τριχοειδείς ρωγμές). Επίσης εξακριβώνει τη σωστή πρόβλεψη τοποθέτησης τάκων έδρασης των υαλοπινάκων στα πλαίσια.



Ο Ανάδοχος θα περιλαμβάνει στα κατασκευαστικά σχέδια των εργασιών που περιέχουν υαλοργικά υλικά , πλήρη στοιχεία και ποιότητες υλικών.

Κατά την προσκόμιση των υαλοπινάκων η Υπηρεσία θα ελέγχει την ύπαρξη των σχετικών πιστοποιητικών και τις περιεχόμενες σε αυτά πληροφορίες:

- ηχομονωτική ικανότητα (dB)
- θερμομονωτικές ιδιότητες
- χρώμα (να είναι το απαιτούμενο από τη μελέτη)

Πριν από οποιαδήποτε εργασία τοποθέτησης των υαλοπινάκων , ο Ανάδοχος θα ελέγχει τη σταθερότητα και την ευθυγράμμιση των κουφωμάτων , σύμφωνα με το άρθρο «Ξύλινα κουφώματα» και το παρόν. Σε περίπτωση ατελειών ή κακοτεχνιών ο Ανάδοχος θα υποχρεούται να τις αποκαταστήσει .

Πριν από την ολοκλήρωση της τοποθέτησης η Υπηρεσία θα ελέγχει ότι τα ελαστικά παρεμβύσματα και τα αρμοκάλυπτρα είναι σύμφωνα με όσα αναφέρονται στο άρθρο «Ξύλινα κουφώματα» και στο παρόν.

Μετά την τοποθέτηση των υαλοπινάκων η Υπηρεσία θα ελέγχει την εκτελεσθείσα εργασία σύμφωνα με τη μελέτη, το παρόν, και τις εντολές της και συγκεκριμένα ως προς τα ακόλουθα:

- τη στερέωση των διατομών και των παρεμβυσμάτων υποδοχής τους, καθώς και των επιβαλλόμενων κενών
- την αντοχή των επιλεγμένων διατομών, όσον αφορά στην ταχύτητα του ανέμου, στο μέγεθος του κουφώματος στις πλευρικές στερεώσεις και στο ύψος από το έδαφος
- τη συμφωνία των επιλεγμένων υαλοπινάκων με τις απαιτήσεις του έργου όσον αφορά στη διαφάνεια, στην ημιδιαφάνεια (translucence), στη διάχυση (diffusion) και στην αντοχή
- οι χρωματιστοί υαλοπίνακες δεν πρέπει να παρουσιάζουν χρωματικές διαφορές μεταξύ τους
- τον ορθογωνισμό των υαλοπινάκων
- τους αρμούς ως προς τα υλικά πλήρωσης και σφράγισης που πρέπει να έχουν την απαραίτητη αντοχή στη θερμοκρασία της περιοχής.



7. ΚΟΝΙΑΜΑΤΑ

Γενικά τα κονιάματα θα παρασκευάζονται με μηχανικούς αναμκτήρες (μπετονιέρες), θα έχουν επιμελημένη ανάμιξη των συστατικών τους ώστε το μείγμα να έχει ομοιογένεια και η παρασκευή τους πρέπει να περιορίζεται σε ποσότητες που είναι δυνατόν να χρησιμοποιηθούν διατηρώντας την πλαστικότητα τους. Τα κονιάματα πρέπει να χρησιμοποιούνται αμέσως μετά την ανάμιξη και παρασκευή τους. Θα πρέπει να καθορίζεται επίσης σωστά ο μεγαλύτερος ανεκτός χρόνος μεταξύ παρασκευής και χρήσης, καθώς και ο τρόπος της εκ νέου επεξεργασίας των μειγμάτων που έχουν σκληρυνθεί κατά ένα μέρος για την απόκτηση της επιθυμητής πλαστικότητάς τους.

7.1 Προδιαγραφές υλικών

7.1.1 Νερό

Για την κατασκευή των κονιαμάτων χρησιμοποιείται νερό που πληροί το σχετικό πρότυπο ΕΛΟΤ 345. Το νερό γενικά πρέπει να είναι καθαρό, διαυγές, γλυκό και πόσιμο. Δεν πρέπει να περιέχει επιβλαβείς προσμίξεις, όπως ελεύθερα οργανικά ή ανόργανα οξέα, φυτικές και γενικότερα οργανικές ουσίες, άργιλο σε αιώρηση, διαλυτά σάκχαρα σε περιεκτικότητα μεγαλύτερη από 0,25%, διαλυτά άλατα, κυρίως θειικά (θειικό νάτριο ή το θειικό μαγνήσιο), ακόμα και χλωριούχα (χλωριούχο μαγνήσιο σε πυκνότητα μεγαλύτερη από 3%). Δεν επιτρέπεται η χρήση νερού που έχει χρησιμοποιηθεί προηγουμένως για τον καθαρισμό εργαλείων και δοχείων.

Το χλιαρό νερό βοηθάει στην καλύτερη σκλήρυνση των κονιαμάτων. Απαγορεύεται η χρήση νερού που βρίσκεται κοντά στη θερμοκρασία πήξης του.

Στις περιπτώσεις χρήσης νερού για το οποίο η Υπηρεσία έχει αμφιβολίες, επιβάλλεται η εξέταση της καταλληλότητας του πριν τη χρήση του.

7.1.2 Ασβέστης

Ο ασβέστης θα είναι της καλύτερης ποιότητας του τύπου που κυκλοφορεί στο εμπόριο, με περιεκτικότητα οξειδίου του ασβεστίου μαζί με οξείδιο του μαγνησίου μεγαλύτερη του 95%. Ο πολτός που προέρχεται από το σβήσιμο του ασβέστη δεν πρέπει να περιέχει θρόμβους ή στερεές ουσίες και να αποτελείται κατά το μεγαλύτερο ποσοστό από κολλοειδούς μορφής ασβέστη. Απαγορεύεται η χρησιμοποίηση πολτού ασβέστη που έχει μετατραπεί σε ανθρακικό ασβέστιο. Γενικά για τον ασβέστη ισχύει το πρότυπο EN 459.



Ο ασβέστης πρέπει να προέρχεται από πρόσφατη όπτηση, που έχει γίνει με αέρια καύσεως. Από άποψη χημικής σύστασης, η περιεκτικότητα του ασβέστη σε οξείδιο του ασβεστίου μαζί με το οξείδιο του μαγνησίου, πρέπει να είναι μεγαλύτερη του 95%.

Για οποιαδήποτε χρήση του πολτού του ασβέστη δεν πρέπει να περιέχονται σε αυτό θρόμβοι, μικροί λίθοι (άψητα, άμμος ή άλλες αδρανείς ουσίες). Ειδικά όταν ο ασβέστης προορίζεται για την κατασκευή επιχρισμάτων, απαγορεύεται να προέρχεται από το κατώτερο στρώμα του πολτού του ασβεστόλακκου μέχρι πάχους 10 cm από τον πυθμένα.

Ιδιαίτερη προσοχή πάντως θα πρέπει να δίνεται στις οδηγίες του εργοστασίου παραγωγής των πλίνθων σχετικά με την αναλογία ασβέστη στο κονίαμα (πολλές φορές συνιστούν την αφαίρεση του ασβέστη από το κονίαμα).

Εάν ο πολτός του ασβέστη έρχεται στο εργοτάξιο έτοιμος, επιβάλλεται να εξακριβωθεί η πηγή προμήθειάς τους, ο τρόπος της παρασκευής και διατήρησής του, καθώς και ο χρόνος μεσολάβησης από της σβέσης μέχρι μεταφοράς του στο εργοτάξιο. Ο πολτός αυτός πρέπει να αποθηκεύεται σε ειδικά προετοιμασμένη θέση στο εργοτάξιο και εφ' όσον δεν χρησιμοποιηθεί έγκαιρα, πρέπει να τοποθετείται μέσα σε λάκκο στεγανό ή σε δοχεία και να καλύπτεται με νερό.

Το νερό που χρησιμοποιείται για το σβήσιμο του ασβέστη είναι καθαρό, πόσιμο και απαλλαγμένο από διοξείδιο του άνθρακα ή διαλυμένα άλατα.

Εάν χρησιμοποιηθεί σκόνη υδράσβεστου, αυτή πρέπει να περνάει εξ ολοκλήρου από κόσκινο τρύπας 0.25 mm, να έχει ομοιόμορφο χρώμα, να προσκομίζεται μέσα σε σφραγισμένους χάρτινους σάκκους ή ξύλινα κιβώτια τα οποία θα φέρουν τη σφραγίδα του εργοστασίου. Ο υδράσβεστος θα αποθηκεύεται συσκευασμένος σε στεγασμένους χώρους απόλυτα ξηρούς.

Στις περιπτώσεις που χρησιμοποιείται σκόνη ασβέστη $\text{Ca}(\text{OH})_2$, αυτή πρέπει να έχει φαινόμενο βάρος 500-600 Kg/m³, να περνάει ολόκληρη από κόσκινο με τρύπες 0,6 mm, και το υλικό που παραμένει στο κόσκινο των 4.900 βρογχίδων να είναι 10%.

Ο Ανάδοχος θα υποχρεούται να προσκομίσει στην Υπηρεσία πιστοποιητικά εξέτασης δείγματος πολτού ασβέστη από εγκεκριμένο εργαστήριο ως προς την καθαρότητα (ουδετεροποιημένος ή καμένος ασβέστης κτλ) και τη μη πρόσμιξη του με οποιαδήποτε ξένη ουσία. Στην αντίθετη περίπτωση η Υπηρεσία επιβάλλει την απομάκρυνση του υλικού και την αντικατάστασή του.



7.1.3 Τσιμέντο

Το τσιμέντο θα είναι πρόσφατης παραγωγής, Portland, καθαρό και θα πληροί τα αναφερόμενα στο άρθρο «Άοπλα και Οπλισμένα Σκυροδέματα» και θα συμφωνεί με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 197 ή και το DIN 1164. Δεν θα χρησιμοποιείται τσιμέντο ηλικίας πέραν των 3 μηνών. Το τσιμέντο που χρησιμοποιείται θα είναι του ίδιου τύπου καθ' όλη τη διάρκεια της εκτέλεσης των εργασιών.

Η Υπηρεσία δικαιούται να ζητά τη διεξαγωγή ελέγχων ποιότητας για κάθε 5 t προσκομιζόμενου τσιμέντου που χρησιμοποιείται σε κονιάματα. Αν από τους ελέγχους προκύψει ότι κάποιο δείγμα δεν πληροί τις προδιαγραφές, η αντίστοιχη ποσότητα απορρίπτεται και απομακρύνεται με ευθύνη του Αναδόχου από το εργοτάξιο.

Τσιμέντο με ανομοιόμορφη κατανομή πυκνότητας (που περιέχει όγκους ή σβώλους που δεν διαλύονται με σφίξιμο στο χέρι) θα απομακρύνεται από το εργοτάξιο με δαπάνες του Αναδόχου.

7.1.4 Αδρανή

Τα αδρανή υλικά, σκύρα, σύντριμμα και άμμος λατομείου θα είναι από υψηλής αντοχής (650 Kg/cm²) υγιές και ανθεκτικό σε τριβή, κρούση και καιρικές μεταβολές μητρικό πέτρωμα, καθαρά χωρίς φυτικές, αργιλικές, οργανικές και άλλες φυσικές (εύθριπτα, αποσαθρώσιμα υλικά) και χημικές (φωσφορικές, σιδηρούχες, αλογονούχες, μολυβδούχες κ.λπ.) προσμίξεις, με κανονικού σχήματος (στρογγυλό-κυβικό) κόκκους, μεγέθους κατά ΑΤΟΕ 3009 και 7009 κατά περίπτωση.

Τα αδρανή υλικά πρέπει να ανταποκρίνονται στις απαιτήσεις του Πρότυπου ΕΛΟΤ/408 (ΦΕΚ 266/Β/9-5-85) και επιπλέον στις προδιαγραφές Τ.Π.

Τα πρότυπα που ισχύουν για τα αδρανή κονιαμάτων είναι τα ακόλουθα:

A/A	Απαίτηση	Πρότυπο
1	Αδρανή κονιαμάτων	ΕΛΟΤ EN 13139
2	Ελαφρά αδρανή κονιαμάτων	ΕΛΟΤ EN 13055
3	Δοκιμές γεωμετρικών ιδιοτήτων	EN 933
4	Δοκιμές μηχανικών και φυσικών ιδιοτήτων	ΕΛΟΤ EN 1097



5	Δοκιμές αντοχής έναντι θερμικών και καιρικών μεταβολών	ΕΛΟΤ EN 1367
6	Δειγματοληψία για έλεγχο γενικών ιδιοτήτων	EN 932

7.1.5 Άμμος – Μαρμαροκονία

Η άμμος που προέρχεται από θραύση, πρέπει να είναι προελεύσεως λατομείου της έγκρισης της Υπηρεσίας, κατάλληλη ανάλογα με τη χρήση του κονιάματος. Για τσιμεντοκονιάματα είναι προτιμότερο να είναι χαλαζιακή ή τουλάχιστον να προέρχεται από σκληρό ασβεστόλιθο. Πρέπει να έχει επίσης επαρκή μηχανική αντοχή και να μην αποσαθρώνεται.

Η φυσική (θαλάσσια, ποταμίσια, ορυκτή) άμμος ενδείκνυται σε εργασίες που απαιτείται μεγαλύτερη ακρίβεια (λεπτά στρώματα και αρμοί) αλλά απαιτεί επιμελημένη πλύση και καθαρισμό από χώμα, άλατα κτλ. Η θαλάσσια άμμος δεν ενδείκνυται για επιχρίσματα γιατί περιέχει άλατα που προκαλούν επανθίσματα στο επίχρισμα. Η φυσική άμμος εμφανίζει τις ακόλουθες ιδιότητες:

- Οι κόκκοι της είναι λιγότερο τραχείς.
- Περιέχει ελάχιστο ποσοστό σκόνης, με αποτέλεσμα το κονίαμα να ξεραίνεται γρήγορα και να είναι λιγότερο υγροσκοπικό.
- Για την παρασκευή ενός m^3 κονιάματος, απαιτείται μικρότερο ποσοστό συνδετικής ουσίας με καλύτερες ιδιότητες (μικρότερη συστολή ξήρανσης).
- Για την παρασκευή ενός m^3 κονιάματος απαιτείται λιγότερο νερό, με αποτέλεσμα τη μείωση της πιθανότητας να παρουσιαστούν στο κονίαμα τριχιάσματα (ραγάδες).

Η άμμος πρέπει να είναι απαλλαγμένη από επιβλαβείς ουσίες, όπως άργιλο, οργανικά συστατικά, τάλκη, μαρμαρυγία κτλ. Οι αντίστοιχες μέγιστες ανεκτές κατά βάρος περιεκτικότητες είναι 4% για την άργιλο, 1% για τα οργανικά συστατικά και 1% για τον τάλκη και τον μαρμαρυγία.

Κοκκομετρική διαβάθμιση

Η κοκκομετρική σύσταση της άμμου εξαρτάται από το είδος της εργασίας για το οποίο προορίζεται το κονίαμα. Οπου γίνεται χρήση όρων: “χονδρόκοκκος” “μετριόκοκκος” και “λεπτόκοκκος”, αυτοί έχουν την ερμηνεία που φαίνεται στον παρακάτω πίνακα:



Κατηγορίες άμμου	Διέρχεται από κόσκινο οπής διαμέτρου	Συγκρατείται από κόσκινο οπής διαμέτρου
Χονδρόκοκκος	6,0 mm	3,0 mm
Μετρίοκοκκος	3,0 mm	0,5 mm
Λεπτόκοκκος	0,5 mm	—

Σε όλες τις παραπάνω κατηγορίες πρέπει να υπάρχει κανονική διαβάθμιση των κόκκων της άμμου. Η υπηρεσία έχει δικαίωμα να απαιτήσει από τον Ανάδοχο μελέτη κοκκομετρικής σύνθεσης κονιαμάτων, προκειμένου να εξασφαλισθούν οι επιθυμητές αντοχές και να είναι εφικτός ο έλεγχος των δοκιμοληψιών.

Η μαρμαροκονία θα προέρχεται από καθαρό μάρμαρο, θα είναι της καλύτερης ποιότητας θα είναι λευκή ή έγχρωμη ανάλογα με τον επιθυμητό χρωματισμό του επιχρίσματος, αμιγής απαλλαγμένη ξένων ουσιών και ανάλογα με τον προορισμό της λεπτόκοκκη (τελείως κονιοποιημένη) ή χονδρόκοκκη (ρύζι) Νο 1 – 3. Σε καμία περίπτωση όμως δεν θα είναι «πούδρα». Θα είναι επίσης καλά λειοτριμμένη.

7.1.6 Έτοιμα κονιάματα

Ανάλογα με το συνδετικό υλικό παρασκευής τους, τα έτοιμα κονιάματα διακρίνονται σε τσιμεντοκονιάματα, ακρυλικά κονιάματα, κονιάματα με σκληρυνόμενες ρητίνες και γυψοκονιάματα.

Ανάλογα με τις ιδιότητες τους διακρίνονται σε θερμομονωτικά, ηχοαπορροφητικά, διακοσμητικά και στεγανοποιητικά.

Ανάλογα με τη χρήση τους διακρίνονται σε κονιάματα τοιχοποιίας, επιχρίσματα πρώτης στρώσης, εσωτερικά επιχρίσματα τελικής στρώσης και εξωτερικά επιχρίσματα τελικής στρώσης.

Τα υλικά πρέπει να συνοδεύονται από τα πιστοποιητικά ελέγχου των ιδιοτήτων τους.

Στα κονιάματα αυτά είναι δυνατόν να προστίθενται στο εργοστάσιο παραγωγής πρόσμικτα (π.χ. στεγανωτικά, πλαστικοποιητές, συγκολλητικά υλικά ακρυλικής βάσης κτλ).

Συνοπτικά τα χαρακτηριστικά των τσιμεντοκονιαμάτων είναι τα ακόλουθα:

- ειδικό βάρος στεγνού υλικού: $1600 \text{ kg/m}^3 - 1800 \text{ kg/m}^3$



- Θερμοκρασιακή αντοχή από -30°C ως $+70^{\circ}\text{C}$
- αντοχή σε εφελκυσμό $18 \text{ kg/cm}^2 - 20 \text{ kg/cm}^2$
- θερμοκρασία εφαρμογής $5^{\circ}\text{C} - 40^{\circ}\text{C}$
- αντοχή σε κάμψη 40 kg/cm^2
- αντοχή σε θλίψη 90 kg/cm^2

Τα τσιμεντοκονιάματα πρώτης και δεύτερης στρώσης δεν περιέχουν ασβέστη, χρησιμοποιούνται σε εξωτερικές και εσωτερικές επιφάνειες και εξασφαλίζουν υψηλές αντοχές και προστασία από τη διάβρωση. Περιέχουν εκτός από τσιμέντο και ασβεστολιθική μεσόκοκκη άμμο (0/3) και ειδικά πρόσμικτα. Μερικά χαρακτηριστικά τους είναι τα ακόλουθα:

- κατακράτηση νερού 18% - 19%
- αντοχή σε θλίψη (μετά 28 ημέρες) 120 kg/cm^2
- αντοχή σε κάμψη (μετά 28 ημέρες) 30 kg/cm^2

Τα αδιάβροχα μαρμαροκονιάματα τελικής στρώσης παρασκευάζονται με λεπτόκοκκη λευκή μαρμαροκονία και λευκό τσιμέντο με ειδικά πρόσμικτα και χρησιμοποιούνται για την τελική στρώση επιχρισμάτων.

Τα έτοιμα θερμομονωτικά κονιάματα είναι τσιμεντοκονιάματα με αδρανή άμμου και μικρών κόκκων περλίτη ή παρεμφερών θερμομονωτικών υλικών και με πρόσμικτα που εξασφαλίζουν την πρόσφυση. Τα τεχνικά χαρακτηριστικά τους είναι:

- ειδικό βάρος κονιάς $400 \text{ kg/m}^3 - 800 \text{ kg/m}^3$
- συντελεστής θερμικής αγωγιμότητας $0,075 \text{ kcal/mh}^{\circ}\text{C} - 0,085 \text{ kcal/mh}^{\circ}\text{C}$
- αντίσταση στη διάχυση υδρατμών 6 – 8
- αντοχή σε θλίψη (μετά 28 ημέρες) $10 \text{ kg/cm}^2 - 15 \text{ kg/cm}^2$
- αντοχή σε κάμψη (μετά 28 ημέρες) $4 \text{ kg/cm}^2 - 6 \text{ kg/cm}^2$

Τα κονιάματα ακρυλικής βάσης παράγονται με βάση ακρυλικές ρητίνες και περιέχουν ίνες, οξείδια τιτανίου, κόκκους χαλαζοπυριτικής άμμου και άλλα παρεμφερή υλικά. Η ισορροπία μεταξύ των συστατικών οφείλεται στην ακρυλική ρητίνη και τα πρόσθετα που χρησιμοποιούνται και δημιουργούν υδροαπωθητική μεμβράνη.

Τα κονιάματα ρητινικής βάσης παράγονται με βάση σκληρυνόμενες συνθετικές ρητίνες και περιέχουν κόκκους χαλαζιακών κρυστάλλων και οξείδια σιδήρου. Παρουσιάζουν σημαντικές ηχοθερμομονωτικές και στεγανωτικές ιδιότητες και μεγάλη αντοχή στις δυσμενείς καιρικές



μεταβολές. Για την πήξη των κονιαμάτων αυτών χρησιμοποιούνται αντί νερού καταλύτες και σκληρυντικές ουσίες. Ανάλογα με την περιεκτικότητα σε ρητίνες τα κονιάματα αυτά δεν ρηγματώνονται και έχουν μεγάλη ελαστικότητα.

Τα κονιάματα με υδράσβεστο και γύψο παράγονται με βάση την υδράσβεστο, τον άνυδρο γύψο και ίχνη μαρμάρου με επιπλέον χημικά πρόσμικτα που εξασφαλίζουν ελαστικότητα, πλαστικότητα και πρόσφυση επί των επιφανειών, επί των οποίων εφαρμόζονται. Εφαρμόζονται σε 2 στρώσεις. Η πρώτη στρώση είναι αστάρωμα πάχους 6 mm – 7 mm και η δεύτερη «γέμισμα» πάχους 1,8 mm – 2 mm. Τα τεχνικά χαρακτηριστικά τους είναι τα ακόλουθα:

- ειδικό βάρος στεγνού υλικού 1250 kg/m^3
- συντελεστής θερμικής αγωγιμότητας $0,40 \text{ kcal/mh}^\circ\text{C}$
- αντοχή σε θλίψη 32 kg/cm^2
- αντοχή σε εφελκυσμό 14 kg/cm^2

Για τα γυψοκονιάματα, τους τύπους και την εφαρμογή τους ισχύει το πρότυπο ΕΛΟΤ 1248 ενώ για τον ορυκτό γύψο που χρησιμοποιείται στην παραγωγή κονιαμάτων το ΕΛΟΤ 783.



7.2 Εκτέλεση εργασιών

7.2.1 Μεταφορά και αποθήκευση υλικών

Η υδράβεστος θα προσκομίζεται μέσα σε σφραγισμένους σάκους ή ξύλινα κιβώτια και θα αποθηκεύεται συσκευασμένη σε στεγασμένους, απόλυτα ξηρούς χώρους. Οι συσκευασίες θα φέρουν τη σφραγίδα του εργοστασίου παραγωγής του υλικού.

Η άμμος, κατά την αποθήκευση της στο εργοτάξιο θα πρέπει να προστατεύεται από διάφορες ουσίες, οι οποίες είναι δυνατό να προκαλέσουν τη ρύπανσή της.

Η αποθήκευση του τσιμέντου στο εργοτάξιο θα γίνεται σε ειδικές δεξαμενές (silo). Στην περίπτωση που δεν διατίθενται οι δεξαμενές, το τσιμέντο μεταφέρεται σε σφραγισμένους χάρτινους σάκους και αποθηκεύεται σε κλειστούς, καλά αεριζόμενους χώρους προστατευμένους από την υγρασία και τις καιρικές συνθήκες, πάνω σε ξύλινες, υπερυψωμένες κατά 30 cm από το έδαφος, πλατφόρμες με ύψος στοίβαξης το πολύ 8 σάκους. Ο Ανάδοχος θα υποχρεούται να αποθηκεύει ξεχωριστά τις παραλαμβανόμενες ποσότητες τσιμέντου, ώστε να είναι δυνατή η δειγματοληψία ανά πάσα στιγμή.

Το έτοιμο κονίαμα θα μεταφέρεται σε σχετικώς ψυχρά δοχεία και δεν εκτίθεται άμεσα στην ηλιακή ακτινοβολία. Πρέπει να εξασφαλίζεται ότι τα μεταλλικά καροτσάκια, δοχεία και λοιπά μέσα για τη μεταφορά και χρήση του κονιάματος θα είναι σχετικώς ψυχρά.

Στην περίπτωση που η εξωτερική θερμοκρασία είναι πάνω από 37°C και το ποσοστό σχετικής υγρασίας κάτω από 50%, όλα τα υλικά θα προστατεύονται και θα σκιάζονται από την απευθείας έκθεση στην ηλιακή ακτινοβολία. Στην περίπτωση που η εξωτερική θερμοκρασία είναι κάτω από 4°C, ο Ανάδοχος υποβάλλει προτάσεις προστασίας των υλικών υπό συνθήκες παγετού προς έγκριση στην Υπηρεσία. Τα μέτρα προστασίας που θα πρέπει να λαμβάνονται γενικά είναι τα ακόλουθα:

- Σε θερμοκρασίες κάτω από 4°C η άμμος ή το νερό του κονιάματος θα θερμαίνονται, ώστε το παραγόμενο κονίαμα να έχει θερμοκρασία 4°C - 40°C.
- Η θερμοκρασία του κονιάματος θα διατηρείται πάνω από τον παγετό για τουλάχιστον 48 ώρες μετά τη χρήση του στην κατασκευή.
- Απαγορεύεται η χρήση υλικών που έχουν προσβληθεί από παγετό.



7.2.2 Γενικές απαιτήσεις – Αναλογίες

Εφ' όσον το κονίαμα προέρχεται έτοιμο από βιομηχανία, ο Ανάδοχος θα υποχρεούται να ακολουθήσει τις οδηγίες χρήσης του (π.χ. οδηγίες για την ποσότητα τσιμέντου και νερού που πρέπει να προστεθεί στο εργοτάξιο, του πρόσμικτου που ενδεχομένως θα πρέπει να προστεθεί σύμφωνα πάντα με τις οδηγίες του κατασκευαστή για την προοριζόμενη χρήση κτλ).

Τα πρόσμικτα δεν θα πρέπει να μειώνουν την αντοχή των κονιαμάτων και δεν πρέπει να έχουν επιπτώσεις στην αντοχή των υλικών και των κατασκευών που έρχονται σε επαφή (προσωρινή ή μόνιμη). Την ευθύνη για τυχόν βλάβες που μπορεί να προξενήσουν, θα φέρει αποκλειστικά ο Ανάδοχος ακόμη και αν τα πρόσμικτα έχουν εγκριθεί από την Υπηρεσία. Πριν τη χρήση των εγκεκριμένων πρόσμικτων, ο Ανάδοχος θα παρασκευάζει δείγματα κονιαμάτων σε ποσότητες, που θα υποδεικνύει η Υπηρεσία. Η παρασκευή των δειγμάτων θα γίνεται 6 - 8 εβδομάδες πριν τη χρήση του κονιάματος στο έργο. Οι μέθοδοι δοκιμών για τα πρόσμικτα κονιαμάτων περιγράφονται στο Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 480, ενώ οι μέθοδοι δειγματοληψίας περιγράφονται στο πρότυπο ΕΛΟΤ EN 934.

Ειδικά όταν πρόκειται περί τσιμεντοκονιαμάτων, τα κονιάματα θα πρέπει να χρησιμοποιούνται αμέσως μετά την παρασκευή τους, γι' αυτό και θα παρασκευάζονται πάντοτε σε ποσότητες τέτοιες, ώστε να μην ξηραίνονται πριν από τη χρήση τους. Κονίαμα που έχει σκληρυνθεί τόσο, ώστε να μην μπορεί να επανέλθει στην κανονική του κατάσταση, μόνο με κατεργασία και χωρίς προσθήκη νερού, θα απορρίπτεται. Ο τρόπος επεξεργασίας των μερικώς σκληρυμένων μιγμάτων για την απόκτηση της επιθυμητής πλαστικότητας θα καθορίζεται από την Υπηρεσία. Οι μέγιστοι χρόνοι μεταξύ παρασκευής και χρήσης ανάλογα με το είδος του κονιάματος για εσωτερικούς χώρους είναι οι ακόλουθοι, εκτός αν ορίζεται διαφορετικά από την Υπηρεσία:

- για ασβεστοκονίαμα με πολύ ασβέστη 3,5 h
- για ασβεστοκονίαμα με υδράσβεστο 5 h
- για κονιάματα με τσιμέντο 2,5 h.



Δεν θα επιτρέπεται η εφαρμογή κονιαμάτων πριν από τον έλεγχο και την προετοιμασία του υποστρώματος. Υπόστρωμα σαθρό, ασταθές, βρώμικο από λάδια και ξένες επιβλαβείς ουσίες, λείο και πολύ ξερό πρέπει να καθίσταται σταθερό, να καθαρίζεται από σαθρά, λάδια, σκόνες κ.λπ., να τραχύνεται και να υγραίνεται ανάλογα, ώστε το κονίαμα που θα διαστρωθεί να έχει πρόσφυση και να μην επηρεάζεται η πήξη του.

Οι αναλογίες των υλικών των κονιαμάτων θα πρέπει να τηρούνται αυστηρά και για το λόγο αυτό χρησιμοποιούνται ειδικά δοχεία τυπικών διαστάσεων και ανάλογα του προορισμού τους. Σε περιπτώσεις κατά τις οποίες δεν καθορίζονται οι αναλογίες, ο Ανάδοχος θα τηρεί τις οδηγίες της Υπηρεσίας.

Οι συνήθεις αναλογίες κονιαμάτων αναφέρονται στον ακόλουθο πίνακα:

A/A	Είδος Κονιάματος	Τσιμέντο [kg/m ³]	Ασβέστης (κατ' όγκο)	Άμμος (κατ' όγκο)
1	Ασβεστοκονίαμα 1:2	-	0,42	0,84
2	Ασβεστοκονίαμα 1:2,5	-	0,36	0,90
3	Ασβεστοκονίαμα 1:3	-	0,32	0,96
4	Ασβεστοτσιμεντοκονίαμα 1:2	150	0,42	0,84
5	Ασβεστοτσιμεντοκονίαμα 1:2,5	300	0,36	0,90
6	Ασβεστοτσιμεντοκονίαμα 1:3	450	0,32	0,96
7	Τσιμεντοκονίαμα 350	350	0,10	1,12
8	Τσιμεντοκονίαμα 400	450	0,10	1,06
9	Τσιμεντοκονίαμα 600	600	0,10	1,00

Δεν θα επιτρέπονται αποκλίσεις στις αναλογίες των υλικών, χωρίς προηγουμένως να έχουν διεξαχθεί επιπλέον έλεγχοι και να έχουν προσκομιστεί οι απαραίτητες εγκρίσεις.

Το κονίαμα που χρησιμοποιείται στη δόμηση τοιχοποιιών και στα επιχρίσματα είναι τουλάχιστον 350 kg - 400 kg ανά m³ κονιάματος. Για τις εξωτερικές αρμολογήσεις χρησιμοποιούνται ασβεστοτσιμεντοκονιάματα που περιέχουν τουλάχιστον 450 kg τσιμέντου ανά m³ κονιάματος.



Δεν επιτρέπεται η χρήση φτυαριών για τη μέτρηση των απαιτούμενων ποσοτήτων.

7.2.3 Ανάμιξη

Το κονίαμα θα παρασκευάζεται με μηχανικό αναμκτήρα ανάλογα με την απαιτούμενη ποσότητα. Η ανάμιξη θα διαρκεί επαρκές χρονικό διάστημα, ώστε το μίγμα που προκύπτει κάθε φορά, να έχει ομοιογένεια σε όλη του τη μάζα. Πρακτική ένδειξη της ομοιογένειας του μίγματος θα είναι η ομοιομορφία του χρώματος του. Ο χρόνος πρόσμιξης των υλικών στον αναμκτήρα μετά την προσθήκη όλων των υλικών (μαζί με το νερό), δεν πρέπει να είναι λιγότερος από 5 λεπτά. Πρέπει πάντως να αποφεύγεται η υπερβολική ανάδευση.

Ο αναμκτήρας θα πρέπει να είναι διακριβωμένος και να ρυθμίζει ομοιόμορφα και με ακρίβεια την παρεχόμενη ποσότητα νερού.

Η ανάμιξη δεν θα επαναλαμβάνεται παρά μόνο στις περιπτώσεις που επιτρέπεται από τον κατασκευαστή. Τα τσιμεντοκονιάματα χρησιμοποιούνται εντός 2,5 h από την ανάμιξη. Τα ξηραμένα τσιμεντοκονιάματα θα κρίνονται απορριπτέα και δεν χρησιμοποιούνται σε καμία περίπτωση (ούτε με προσθήκη νερού και νέα ανάμιξη).

Στην περίπτωση που η συνδετική ύλη είναι σε μορφή σκόνης (τσιμέντο, σκόνη υδρασβέστου κτλ), θα προηγείται η ανάμιξή της σε ξηρή κατάσταση με το αδρανές υλικό και μετά θα γίνεται η ανάμιξη με βαθμιαία προσθήκη νερού.

Όταν πρόκειται για ασβεστοκονιάματα ενισχυμένα με τσιμέντο, το τσιμέντο θα αναμιγνύεται σε ξηρή κατάσταση με την άμμο, και το κονίαμα παρασκευάζεται με προσθήκη στο μίγμα πολτού ασβέστη σε υδαρή μορφή.

Με ιδιαίτερη προσοχή ελέγχεται η ανάμιξη των αδρανών καθώς και η πήξη του κονιάματος, έτσι ώστε να εντοπίζεται εγκαίρως η ανάγκη χρήσης επιταχυντή.

Δεν θα επιτρέπεται η χρήση κονιάματος στις ακόλουθες περιπτώσεις:

- αν αρχίζει να χάνει τη ρευστότητα του (αρχίζει να πήζει)
- αν έχουν περάσει οι χρονικοί περιορισμοί που αναφέρονται ανωτέρω, ακόμα και αν δεν έχει πήξει
- αν κατά την κατασκευή το επίχρισμα πέσει στο δάπεδο



- αν το κονίαμα περιέχει ορατά κομμάτια ασβέστη
- αν τα υλικά του κονιάματος (τσιμέντο, ασβέστης, άμμος) δεν πληρούν τις προδιαγραφές.

7.3 Δείγματα - Έλεγχοι

Δείγματα από όλα τα υλικά θα προσκομισθούν για έγκριση, σε ικανή ποσότητα. Η Υπηρεσία, κατά την κρίση της, θα μπορεί να ζητήσει την προσκόμιση δοκιμών για έλεγχο των αντοχών και λοιπών ιδιοτήτων και έλεγχο της κοκκομετρικής διαβάθμισης, πιστοποιητικά ποιότητας, κοκκομετρική μελέτη, επιτυγχανόμενες αντοχές σύμφωνα με τις ισχύουσες προδιαγραφές και κανονισμούς και οποιεσδήποτε άλλες πληροφορίες, ιδίως για τα πρόσμικτα και βελτιωτικά. Δείγματα και δοκιμές κονιαμάτων με πρόσμικτα θα παρέχονται για έγκριση τουλάχιστον δύο μήνες πριν από τη συστηματική χρήση τους στο Έργο.

Ο πολτός ασβέστη δεν θα πρέπει να περιέχει θρόμβους, μικρούς λίθους (άψητα, άμμο ή άλλες αδρανείς ουσίες). Ειδικά όταν ο ασβέστης προορίζεται για την κατασκευή επιχρισμάτων, δεν θα επιτρέπεται να προέρχεται από το κατώτερο στρώμα του πολτού του ασβεστόλακκου (ως κατώτερο στρώμα νοείται το στρώμα με πάχος 10 cm από τον πυθμένα).

Ο Ανάδοχος θα έχει την υποχρέωση να εκτελεί με δικές του δαπάνες δειγματοληπτικό έλεγχο για κάθε ποσότητα 1 t άνυδρης ασβέστου, 5 t τσιμέντου και 100 m³ άμμου, που προορίζεται για την παρασκευή κονιαμάτων, με σκοπό την εξακρίβωση των ιδιοτήτων τους. Η δειγματοληψία θα γίνεται με τη μέθοδο της τεταρτοδιαίρεσεως. Οι απαιτούμενες εργαστηριακές δοκιμές θα γίνονται σε εργαστήριο αναγνωρισμένο και εγκεκριμένο από την Υπηρεσία και θα γίνονται κατά τις οδηγίες του ΚΕΔΕ και τα αντίστοιχα πρότυπα. Η Υπηρεσία θα έχει δικαίωμα να απαιτήσει από τον Ανάδοχο μελέτη κοκκομετρικής σύνθεσης κονιαμάτων, προκειμένου να εξασφαλισθούν οι επιθυμητές αντοχές και να είναι εφικτός ο δειγματοληπτικός έλεγχος κατά τα ισχύοντα πρότυπα.

Ποσότητα τσιμέντου που κατά την προσκόμιση έχει ανομοιόμορφη κατανομή πυκνότητας (έχει σβωλιάσει) θα απορρίπτεται. Η Υπηρεσία θα δικαιούται να λαμβάνει δείγματα από κάθε παρτίδα τσιμέντου που έρχεται στο εργοτάξιο και να διεξάγει δοκιμές σε αναγνωρισμένο εργαστήριο. Αν από τις ενδείξεις των δοκιμών προκύψει ότι το τσιμέντο δεν εκπληρώνει τους

ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΟΙΚΟΔΟΜΙΚΩΝ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΩΝ, ΥΛΙΚΩΝ ΚΑΙ ΕΡΓΑΣΙΩΝ



ΑΑ ΕΛ: 14903 - 1.0



όρους του ισχύοντος Κανονισμού, η ποσότητα που αντιπροσωπεύεται από το δείγμα θα απορρίπτεται και θα απομακρύνεται από το εργοτάξιο.

8. ΕΠΙΧΡΙΣΜΑΤΑ

8.1 Γενικά

Τα επιχρίσματα θα γίνονται σε δύο στρώσεις αφού προηγηθεί ένα πεταχτό υπόστρωμα από αριάνι τσιμέντου. Η πρώτη στρώση με χοντρό επίχρισμα αποτελεί τη στρώση που εξισώνει τις ανωμαλίες του τοίχου και αντιμετωπίζει τις τάσεις που δημιουργούνται από την εξωτερική θερμοκρασία και τις κινήσεις του σκελετού (τοίχου). Πρέπει να είναι ανθεκτικό, ελαστικό και πορώδες ώστε να μην παρουσιάζει σκασίματα και κυρίως να επιτρέπει την ανταλλαγή του αέρα και της υγρασίας (αναπνοή).

Το χοντρό επίχρισμα θα πρέπει να αποκτήσει τουλάχιστον την ίδια αντοχή του λεπτού επιχρίσματος (ψιλό, μάρμαρο) που έρχεται μετά. Το λεπτό επίχρισμα γίνεται όταν η χοντρή στρώση έχει στεγνώσει αρκετά και τρίβεται επιμελημένα ώστε να αποκτήσει αδρή επιφάνεια.

Με κατάλληλα χημικά πρόσθετα στη μάζα του χοντρού επιχρίσματος και με χρωματισμό του λεπτού, ο τοίχος θα προστατεύεται από την υγρασία, δεν θα επιτρέπεται όμως να εμποδιστεί η αναπνοή του, γιατί θα προκύψουν ζημιές ανεπανόρθωτες. Ο όρος αυτό ισχύει και για επιχρίσματα σπατουλαριστά ή με συνθετική βάση που τελευταία εφαρμόζονται στις εξωτερικές όψεις.

8.2 Προδιαγραφές υλικών

Όλα τα υλικά και ο τρόπος παρασκευής των διαφόρων κονιαμάτων που θα χρησιμοποιηθούν για την κατασκευή των επιχρισμάτων θα είναι σύμφωνα με τις προδιαγραφές του κεφαλαίου Κονιάματα του παρόντος τεύχους.

8.2.1 Αδρανή υλικά

Τα αδρανή υλικά δεν θα περιέχουν ουσίες που είναι δυνατόν να μειώσουν την εμφάνιση ή τον προορισμό του επιχρίσματος και τα άλλα ενσωματωμένα υλικά. Ιδιαίτερη προσοχή θα δίνεται στην κοκκομετρική σύνθεση των αδρανών, την οποία θα υποβάλλει ο Ανάδοχος για κάθε είδος κονιάματος προς έγκριση.



8.2.2 Ασβέστης

Ο ασβέστης των επιχρισμάτων θα πρέπει να είναι παχύς ή τουλάχιστον μέτρια παχύς (ποσοστό σε υδράσβεστο τουλάχιστον 80%). Ένδειξη του πάχους θα είναι η απόχρωση του. Όσο λευκότερος είναι ο πολτός, τόσο παχύτερος είναι. Κατά κανόνα ο παχύς ασβέστης (ποσοστό υδράσβεστου πάνω από 90%), πρέπει να αναμιγνύεται με καλά κοκκομετρημένη άμμο.

8.2.3 Γύψος

Η γύψος πρέπει να είναι όσο το δυνατόν περισσότερο φρέσκια, καθαρή, καλά κονιοποιημένη και μαλακή στην αφή. Δεν θα χρησιμοποιείται γύψος παλαιότερη των 3 μηνών. Αναμειγνυόμενη με νερό πρέπει να στερεοποιείται μέσα σε ελάχιστα λεπτά. Στο γυψοκονίαμα προστίθεται ασβέστης ή κόλλα με σκοπό την καθυστέρηση της πήξης του. Απαγορεύεται η χρήση ακόμη και ελάχιστης γύψου στα εξωτερικά επιχρίσματα ή για τη στερέωση και τον εγκιβωτισμό μεταλλικών στοιχείων. Για τη γύψο που χρησιμοποιείται στα κονιάματα ισχύει το πρότυπο ΕΛΟΤ 783 ενώ για τους ορισμούς, τις απαιτήσεις και τις μεθόδους δοκιμών των γυψοκονιαμάτων το DIN 13279.

8.2.4 Χρωστικές Ουσίες

Οι χρωστικές ουσίες που προστίθενται στα κονιάματα επιχρισμάτων πρέπει να είναι λειοτριμμένες, να μην διαλύονται στο νερό, να μην επηρεάζονται από τα αλκάλια και να μην επιδρούν στις συνδετικές ουσίες του κονιάματος. Η ανάμιξη χρωστικών ουσιών στα κονιάματα γίνεται πριν τη διαβροχή τους. Στα επιχρίσματα που περιέχουν πολτό ασβέστη, η χρωστική ουσία ανακατεύεται με τα υλικά του κονιάματος πριν από αυτόν.

8.2.5 Στεγανωτικά Μάζας

Τα στεγανωτικά μάζας είναι πρόσθετα μονωτικά υλικά σε μορφή σκόνης ή σε υγρή μορφή. Όταν προστίθενται στα κονιάματα επιχρισμάτων, τους προσδίδουν στεγανωτικές ιδιότητες, οι οποίες εξαρτώνται από το προστιθέμενο υλικό, από το ποσοστό ανάμιξης στο κονίαμα και από τον τρόπο ανάμιξης του με τα συστατικά του κονιάματος.



Ο Ανάδοχος υποχρεούται, πριν από την χρήση στεγανωτικού μάζας, να υποβάλλει προς έλεγχο και έγκριση στην Υπηρεσία τις οδηγίες χρήσης και τα πιστοποιητικά ποιότητας του υλικού. Διαφορετικά, η Υπηρεσία δικαιούται να μην επιτρέψει τη χρήση του και να επιβάλλει την αντικατάσταση του.

8.3 Εκτέλεση εργασιών

8.3.1 Γενικά

Ο Ανάδοχος αναλαμβάνει, εφόσον απαιτείται, την τμηματική ή συνεχή εκτέλεση της εργασίας κατά τις οδηγίες της Υπηρεσίας και είναι υποχρεωμένος να διαθέτει όλον τον απαιτούμενο εξοπλισμό και υλικά έγκαιρα για την εμπρόθεσμη και έντεχνη εκτέλεση των εργασιών. Προτού χρησιμοποιηθεί οποιοσδήποτε μηχανικός εξοπλισμός για εργασίες επιχρίσματος, θα πρέπει να εξασφαλισθεί η έγκριση της Υπηρεσίας.

Τα ικριώματα που θα χρησιμοποιηθούν για τις επιχρίσεις (σταθερά ή κινητά) δεν θα έρχονται σε επαφή με τις προς επίχριση επιφάνειες, και δεν θα στερεώνονται στα τοιχώματα με εγκάρσιες δοκίδες (τρυπόξυλα). Θα είναι κατασκευασμένα σύμφωνα με τις ισχύουσες διατάξεις για την ασφάλεια του εργατοτεχνικού προσωπικού. Τα ικριώματα για τα εσωτερικά επιχρίσματα μπορεί να είναι κινητά. Για τα εξωτερικά επιχρίσματα τα ικριώματα θα στερεώνονται στην κατασκευή μέσω των υπάρχοντων παραθύρων, θυρών κτλ αλλά με τη χρήση ορθοστατών που τοποθετούνται εσωτερικά στην κατάλληλη πυκνότητα και σφηνώνονται μεταξύ οροφής και δαπέδου.

Μετά το τελείωμα των εργασιών επιχρισμάτων όλοι οι χώροι και ο εξοπλισμός που βρίσκεται μέσα σ' αυτούς θα καθαρίζονται με επιμέλεια. Ακάθαρτα νερά που περιέχουν διάφορα υλικά (γύψο, ασβέστη, τσιμέντο, κτλ) δεν θα απορρίπτονται στις αποχετεύσεις χώρων εργασίας και δεν επιτρέπεται να φθάνουν μέχρι τα συστήματα υπονόμων μέσω υπαιθρίων αποχετεύσεων ή εκροών ταρατσών και δαπέδων. Τα μπάζα και τα απόβλητα θα αποκομίζονται και θα αποτίθενται σε κατάλληλο χώρο που έχει προταθεί από τον Ανάδοχο και εγκριθεί από την Υπηρεσία. Ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος επίσης, να απομακρύνει τα εργαλεία, τα ικριώματα, τα υλικά κτλ από το εργοτάξιο σε χώρο που θα υποδειχθεί από την Υπηρεσία ή τις αρμόδιες Αρχές της περιοχής.



Τα επιχρίσματα δεν θα πρέπει να είναι ισχυρότερα από την επιφάνεια, επί της οποίας τοποθετούνται, γιατί αλλιώς οι τάσεις που ασκεί το επίχρισμα στο υπόβαθρο κατά τη συρρίκνωση του μπορούν να προκαλέσουν ρωγμές σε ένα από τα δύο υλικά ή να δημιουργήσουν αποκολλήσεις. Για τον ίδιο λόγο κάθε στρώση επιχρίσματος δεν θα πρέπει να είναι ισχυρότερη από την προηγούμενη της. Αυτό θα επιτυγχάνεται με τη χρήση διαφορετικών μιγμάτων ανά στρώση ή την κατασκευή στρώσεων μικρότερου πάχους από τις προηγούμενες. Στην περίπτωση που απαιτείται ένα ιδιαίτερα ανθεκτικό και σκληρό φινίρισμα, η τελική στρώση μπορεί να είναι ισχυρότερη από τις προηγούμενες αλλά πολύ λεπτή (πάχος 3mm – 4mm).

Όλα τα υλικά θα προστατεύονται έναντι της θερμότητας, βροχής και μόλυνσης από ξένα σώματα και θα αποθηκεύονται σύμφωνα και με τις οδηγίες της Υπηρεσίας. Τα μεταλλικά αντικείμενα θα καλύπτονται μέχρι τη χρήση τους.

Τα υλικά θα χρησιμοποιούνται ανάλογα με τη χρονική σειρά παραλαβής, (δηλαδή χρησιμοποιούνται πρώτα τα υλικά των παλαιότερων παραλαβών).

Πριν την έναρξη των εργασιών επιχρισμάτων, θα κατασκευάζονται δείγματα για όλους τους τύπους επιχρισμάτων επί επιφανειών (τοιχοποιίας, οροφής ή δομικού στοιχείου) που υποδεικνύει η Υπηρεσία. Ο Ανάδοχος δεν θα δικαιούται επιπλέον αποζημίωση για την κατασκευή των δειγμάτων.

Τα δείγματα δεν θα είναι μικρότερα των 2 m². Το δείγμα επιφάνειας που εγκρίνεται από την Υπηρεσία αντιπροσωπεύει τις εργασίες επιχρισμάτων (είτε πρόκειται περί επιχρισμάτων 3 στρώσεων είτε πρόκειται περί επιχρισμάτων μιας στρώσεως).

Τα δείγματα θα παραμένουν στο εργοτάξιο και θα πρέπει να προστατεύονται από ενδεχόμενες φθορές.

8.3.2 Κατασκευή

Στην περίπτωση των επιχρισμάτων, οι εργασίες περιλαμβάνουν τα εξής :

- **Προϋποθέσεις έναρξης τους** σύμφωνα με τις οποίες:

ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΟΙΚΟΔΟΜΙΚΩΝ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΩΝ, ΥΛΙΚΩΝ ΚΑΙ ΕΡΓΑΣΙΩΝ



ΑΑ ΕΛ: 14903 - 1.0



- α) Θα έχουν ενσωματωθεί πλαίσια κουφωμάτων και ποδιών
- β) Θα έχουν τοποθετηθεί οι σωληνώσεις που πρόκειται να καλυφθούν
- γ) Θα έχουν τοποθετηθεί διάφορα στηρίγματα στους τοίχους που πρόκειται να επιχρισθούν
- δ) Θα έχει παρέλθει αρκετός χρόνος για την ολοκλήρωση των συστολών πήξης των κονιαμάτων
- ε) Θα έχει απομακρυνθεί ο εξοπλισμός άλλων συνεργείων και
- στ) Θα έχει καθαρισθεί ο χώρος απο τα υπολείμματα των προηγούμενων εργασιών.

- **Χαράξεις και ελέγχους** όπου υλοποιείται η πλήρης οριζόντια και κατακόρυφη χάραξη της θέσης στοιχείων που ενσωματώνονται στα επιχρίσματα σύμφωνα με τα σχέδια κατασκευής. Η χάραξη θα πραγματοποιείται με ράμματα προς όλες τις διευθύνσεις και σήμανση στα επιχρισμένα δομικά στοιχεία. Παράλληλα θα ελέγχεται η καταλληλότητα των επιφανειών και άλλων κατασκευών να δεχθούν επιχρίσματα για να καθορισθούν οι απαιτούμενες επεμβάσεις σε αυτές και να επιτευχθούν οι προβλεπόμενες απο την μελέτη επιφάνειες και επίπεδα μέσα στις επιτρεπόμενες ανοχές. Οι εργασίες θα αρχίζουν μετά τον έλεγχο και την αποδοχή των χαράξεων.

- **Ενέργειες συντονισμού** με άλλα συνεργεία που εργάζονται παράλληλα, ώστε διάφορα τοποθετημένα στοιχεία (σωληνώσεις δικτύων, πίνακες, πλαίσια κουφωμάτων, ποδιές ανοιγμάτων κ.λ.) να προστατεύονται με κατάλληλα καλύμματα.

- **Προετοιμασία επιφανειών** όπου οι επιφάνειες που θα επιχρισθούν θα προετοιμαστούν για να μην εμποδισθεί η πρόσφυση των επιχρισμάτων με :

- α) Αφαίρεση λιπαρών υπολειμμάτων, μούχλας, σαθρών τμημάτων, κομματιών ξύλων, καρφιών κ.α.
- β) Αποκοπή μεγάλων εξοχών και συμπλήρωση μεγάλων εσοχών με κατάλληλο κονίαμα
- γ) Ύγρανση
- δ) Επάλειψη με εγκεκριμένο συγκολλητικό υλικό, εφ' όσον πρόκειται για εξαιρετικά λείες ή σκληρές χωρίς πόρους επιφάνειες.

Δεν θα εκτελούνται εργασίες επιχρισμάτων σε επιφάνειες που παρουσιάζουν τα ακόλουθα ελαττώματα, χωρίς την έγκριση της Υπηρεσίας:

- ανώμαλη επιφάνεια
- ρωγμές τάσης

ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΟΙΚΟΔΟΜΙΚΩΝ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΩΝ, ΥΛΙΚΩΝ ΚΑΙ ΕΡΓΑΣΙΩΝ



ΑΑ ΕΛ: 14903 - 1.0



- πολύ λείες επιφάνειες
- υγρασία
- λιπαρές κηλίδες (λάδι από καλούπια)
- σκυρόδεμα ηλικίας μικρότερης των 4 εβδομάδων από της κατασκευής του
- εισέχοντα ή εξέχοντα εντοιχισμένα κουτιά Η/Μ εγκαταστάσεων (ο έλεγχος γίνεται με ευθύνη του Αναδόχου)
- σαθρά, κούφια και κενά τμήματα.

Εκτός αν προσδιορίζεται διαφορετικά, οι επιφάνειες θα εκτραχύνονται πριν τη διάστρωση της πρώτης στρώσης επιχρίσματος. Θα αφαιρούνται τυχόν πλεονάζοντα κονιάματα και στις περιοχές που πρόκειται να επενδυθούν με πλακίδια, τα σκύρα σκυροδέματος θα είναι εκτεθειμένα, ώστε να δημιουργούν «άγρια» επιφάνεια πρόσφυσης. Θα αφαιρούνται τυχόν προεξοχές του σκυροδέματος, εφόσον εμποδίζουν τη σωστή εφαρμογή της πρώτης στρώσης.

- Στην περίπτωση που οι προεξοχές (λίθων, πλίνθων, σκύρων) δεν υπερβαίνουν τα 3,5 cm, επιπεδώνονται με την αποκοπή τεμαχίων πλίνθου και συμπληρώνονται με ασβεστοτσιμεντοκονίαμα (τσιβίκια).
- Στην περίπτωση που το βάθος των ανωμαλιών είναι 3,5 cm - 5 cm, θα τοποθετείται επί της τοιχοποιίας γαλβανισμένο συρματόπλεγμα με πάχος 0,8 mm – 1,5 mm ή λεπτό νερβομετάλλ, επί του οποίου διαστρώνεται τσιμεντοκονίαμα.
- Στην περίπτωση που το βάθος των ανωμαλιών υπερβαίνει τα 5 cm, η επιφάνεια θα καλύπτεται από ορθοδρομική οπτοπλινθοδομή.

Οι προς επίχριση επιφάνειες θα ψεκάζονται με καθαρό νερό, έτσι ώστε να επιτυγχάνεται η ομοιόμορφη ύγρανσή τους, χωρίς όμως να ρέει ή να πλεονάζει επιφανειακό νερό.

Όπου πρόκειται να χρησιμοποιηθούν γαλβανισμένα μεταλλικά τεμάχια που δεν θα καλυφθούν τελείως από τσιμεντοκονίαμα, αυτά θα βάζονται με αντισκωριακό και θα είναι από μορφοσίδηρο ελάχιστης διατομής 30x30x3 mm. Σε κάθε περίπτωση, θα ενισχύονται με γωνιόκρανα και πλέγμα όλες οι ακμές ανοιγμάτων, όπου το διάκενο μεταξύ ανοίγματος και πλαισίου κουφώματος είναι μεγαλύτερο των 2 cm και αφού πληρωθεί μερικώς το διάκενο για να εξασφαλιστεί συμπαγής και έντεχνη πλήρωσή του. Η διαμόρφωση των κατακόρυφων και



πλάγιων εξωτερικών γωνιών θα γίνεται επίσης με τη χρήση γωνιόκρανων από μαλακό γαλβανισμένο χάλυβα. Τα γωνιόκρανα και οι διατομές απόληξης επιχρισμάτων θα τοποθετούνται με μεγάλη ακρίβεια, διότι αποτελούν τους βασικούς οδηγούς επιτεδότητας της επιχρισμένης επιφάνειας.

- **Κατασκευή των επιχρισμάτων σε τρείς στρώσεις** οι οποίες είναι :

α) «Πεταχτό» (στρώση σύνδεσης) με άμμο χονδρόκοκκη, πάχους 3 – 5 mm

β) «Λάσπωμα» πάχους 10 – 14 mm με άμμο μεσόκοκκη ή χονδρόκοκκη και

γ) «Μάρμαρο» μέσου πάχους 5 mm με μαρμαρόσκονη ή άμμο.

Κάθε στρώση κονιάματος θα είναι ασθενέστερη απο την προηγούμενη, και η πρώτη στρώση θα είναι ασθενέστερη απο το προς επίχριση υπόβαθρο.

Αναλυτικότερα για την κατασκευή των επιχρισμάτων επισημαίνονται τα εξής :

- Τα επιχρίσματα θα διαστρώνονται πάντοτε απο επάνω προς τα κάτω, αφού έχουν προηγουμένως προστατευθεί τα οικοδομικά στοιχεία που δεν προβλέπεται να επιχρισθούν (π.χ. με φύλλα οικοδομικού χαρτιού, πολυαιθυλενίου κ.α.).
- Πριν την έναρξη των εργασιών θα επιλέγονται θέσεις αρμών εργασίας, με τρόπο ώστε αυτοί να μην γίνονται αντιληπτοί στα τελειωμένα επιχρίσματα.
- Στα σημεία αλλαγής υποβάθρου θα τοποθετείται λωρίδα πλέγματος πλάτους τουλάχιστον 300 mm, συμμετρικά στον αρμό αλλαγής που στερεώνεται με πλατυκέφαλα γαλβανισμένα καρφιά.
- Στα σημεία που δεν είναι επιθυμητό να επικολληθεί κονίαμα και δεν υπερβαίνουν σε πλάτος τα 200 mm (π.χ. τμήμα κατακόρυφης σωλήνωσης) το τμήμα θα καλύπτεται με οικοδομικό χαρτί και θα τοποθετείται λωρίδα πλέγματος πλατύτερη, τουλάχιστον κατά 50 mm, από κάθε πλευρά του χαρτιού και θα στερεώνεται όπως παραπάνω. Σε μεγαλύτερα κενά θα κατασκευάζεται επίχρισμα επι πλέγματος με σκελετό.
- Στα σημεία που διαπιστώνεται η ανάγκη επίστρωσης μεγαλύτερου πάχους κονιάματος θα διαστρώνεται επίσης πλέγμα.



- Τα υποστρώματα των επιχρισμάτων θα διατηρούνται νωπά κατά την διάστρωση με ψεκασμό.

1. Πρώτη στρώση

Θα εκτελεστεί με εκτόξευση του κονιάματος με κατάλληλη πιστοποιημένη μηχανή ή χειρωνακτικά με το μυστρί και θα διατηρηθεί νωπή μέχρι την πήξη του κονιάματος. Η στρώση θα είναι πλήρης, τραχειά, ομοιόμορφη και θα καλύπτει όλο το υπόβαθρο.

2. Δεύτερη στρώση

Πάνω στην πρώτη στρώση που θα έχει υγρανθεί με ψεκασμό, θα κατασκευάζονται τάκοι ζυγίσματος από κονίαμα της δεύτερης στρώσης επάνω, κάτω και ανά 80 cm το πολύ, με βάση τα ράμματα της χάραξης των επιχρισμάτων. Με το κονίαμα της δεύτερης στρώσης θα γεμίζονται κατακόρυφοι οδηγοί μεταξύ των τάκων, ζυγισμένοι και αλφαιασμένοι με ράμματα και πήχεις.

Οι θέσεις των ενσωματωμένων στους τοίχους στοιχείων (πλαίσια κουφωμάτων, κουτιά διακλαδώσεων διακοπών κ.α.) θα ελέγχονται έτσι ώστε να βρίσκονται όλα στο επίπεδο του τελειωμένου επιχρίσματος και να διορθώνονται όλες οι αποκλίσεις.

Μόλις πήξουν τα κονιάματα των οδηγών, θα ψεκάζεται το υπόστρωμα ώστε να είναι νωπό και θα γεμίζουν τα κενά μεταξύ των οδηγών με κονίαμα. Αυτό θα διαστρώνεται με την ανάσχυση ξύλινου πήχη και πίεση, ώστε να στρώνεται μεταξύ των οδηγών και να είναι επίπεδο μ' αυτούς. Η εργασία θα εκτελείται έτσι ώστε να προκύψει συνολικά επίπεδη «σπυρωτή» επιφάνεια, κατάλληλη για την πρόσφυση της επόμενης στρώσης. Αν η επιφάνεια που προκύπτει είναι λεία, θα εκτραχύνεται με βούρτσισμα στα πρώτα στάδια της πήξης του κονιάματος. Το κονίαμα θα διατηρηθεί νωπό μέχρι την διάστρωση της επόμενης στρώσης 7 – 10 ημέρες αργότερα, έτσι ώστε το κονίαμα να πήξει ομαλά χωρίς ρηγματώσεις.



3. Τρίτη στρώση

Πριν την διάστρωση της τελευταίας στρώσης θα ελέγχεται η επιπεδότητα, η αντοχή και η πρόσφυση της προηγούμενης, και γενικά η ύπαρξη ελαττωματικών τμημάτων τα οποία όταν εντοπισθούν, θα καθαιρούνται και θα ανακατασκευάζονται με το κονίαμα της δεύτερης στρώσης.

Η τρίτη στρώση αποδίδει στο επίχρισμα την υφή και το χρώμα του και ολοκληρώνει την στεγανότητα και την αντοχή του στον χρόνο. Διαστρώνεται σε δύο φάσεις με μηχανή εκτόξευσης ή χειρωνακτικά με το μυστρί. Στην πρώτη φάση το εκτοξευόμενο κονίαμα καλύπτει σε λεπτό στρώμα όλη την επιφάνεια και πιέζεται μέσα στην τραχειά επιφάνεια της δεύτερης στρώσης. Μόλις αρχίσει να «τραβάει» και να συνδέεται με την δεύτερη στρώση ακολουθεί η επόμενη φάση που μπορεί να είναι πεταχτή, ραντιστή, τριπτή, αρτιφισιέλ κ.τ.λ. ανάλογα με την επιθυμητή τελική υφή.

Στην περίπτωση των επιχρισμάτων επί μεταλλικού πλέγματος, αφού εξασφαλιστεί η περίπτωση προσβολής του στο χρόνο (με ασφαλικό), και τοποθετηθεί με την απαιτούμενη προσοχή και μεθοδολογία (πρόσδεση στον σκελετό μέσω αποστατών, επικάλυψη φύλλων πλέγματος κατά 2,5 έως 10 cm), θα διαστρώνεται επί του πλέγματος κονίαμα πρώτης στρώσης οπλισμένο με 120 gr/ m³ ίνες γυαλιού με αντοχή στα αλκάλια ή ίνες πολυπροπυλενίου. Η διάστρωση θα γίνεται με εκτόξευση από μηχανή ή χειρωνακτικά με το μυστρί και το κονίαμα πιέζεται στο πλέγμα έτσι ώστε να ξεχειλίσει από πίσω και να περιβάλλει όσο το δυνατόν περισσότερα μέλη του πλέγματος. Μετά την διάστρωση το κονίαμα θα διατηρείται νωπό μέχρι την πήξη του. Η δεύτερη και τρίτη στρώση κατασκευάζονται όπως παραπάνω.

Στην περίπτωση των επιχρισμάτων επί μεταλλικού πλέγματος πίσω από το οποίο έχουν τοποθετηθεί μονωτικές πλάκες, θα ελέγχεται η επαφή των πλακών με το υπόβαθρο και ακολούθως τοποθετείται με μηχανικό τρόπο στην επιφάνειά τους οικοδομικό χαρτί και ανοξείδωτο πλέγμα με μικρή διατομή βροχίδας τα οποία στερεώνονται στο υπόβαθρο με ειδικά διαστελλόμενα πλατυκέφαλα ανοξείδωτα καρφιά ισομοιρασμένα στην επιφάνεια. Τα φύλλα του πλέγματος θα είναι τεντωμένα και θα σχηματίζουν ενιαίο επίπεδο και ομαλό στρώμα. Επί του πλέγματος διαστρώνεται επίχρισμα με συνολικό πάχος μικρότερο από 20 mm.



Οι αρμοί διαστολής θα διαμορφώνονται εναλλακτικά με :

- την διαμόρφωση τερμάτων και από τις δύο πλευρές του αρμού
- την τοποθέτηση των υποδοχών του τελικού τυποποιημένου αρμοκάλυπτρου κατά τρόπο αντίστοιχο με τα τέρματα
- την τοποθέτηση ξύλινων πήχων κάθετων στα άκρα του αρμού και σφήνωσή τους με τάκους από διογκωμένη πολυστερίνη. Οι πήχεις θα είναι ζυγισμένοι, ώστε να αποτελούν οδηγούς για την επίστρωση και θα αφαιρούνται μετά την σκλήρυνση των επιχρισμάτων.

Ο αρμός διαστολής θα προστατεύεται από το εκτοξευόμενο κονίαμα με ειδική ξύλινη σανίδα ή τάκους από διογκωμένη πολυστερίνη αντίστοιχου πλάτους, η οποία θα αφαιρείται προκειμένου να ακολουθήσει η σφράγιση και η κάλυψή του. Οι αρμοί διακοπής των εργασιών θα διαμορφώνονται είτε με τυποποιημένο αρμό, είτε με ξύλινο σφηνοειδή πήχη στερεωμένο στο υπόβαθρο, ο οποίος θα αφαιρείται μετά την σκλήρυνση των επιχρισμάτων, είτε με κόψιμο με κατάλληλο κόφτη και την βοήθεια οδηγού, αφού ολοκληρωθεί το επίχρισμα χωρίς διακοπή.

• **Προστασία – Προφυλάξεις** από τις δυσμενείς καιρικές συνθήκες και συγκεκριμένα :

- α) Στην περίπτωση χαμηλής ($< 4^{\circ} \text{C}$) και υψηλής ($> 38^{\circ} \text{C}$) θερμοκρασίας, οι εργασίες θα διακόπτονται. Επίσης θα διακόπτονται στην περίπτωση που πνέουν ισχυροί ξηροί άνεμοι.
- β) Επίσης, όταν οι επιφάνειες που θα επιχρισθούν έχουν εκτεθεί σε βροχή, ή όταν αμέσως μετά την εργασία αναμένεται βροχή.
- γ) Η τρίτη στρώση θα επιδιώκεται να εκτελείται όταν η θερμοκρασία του περιβάλλοντος κυμαίνεται μεταξύ 15° και 30° και δεν πνέουν άνεμοι.
- δ) Εργασίες που πρέπει να εκτελεσθούν στα επιχρίσματα και μπορούν να διαταράξουν την αντοχή των κονιαμάτων θα επιχειρούνται τουλάχιστον 8 ημέρες μετά την διάστρωσή τους.

8.3.3 Προστασία κατασκευών

Τα επιχρίσματα θα πρέπει να συντηρούνται μέχρι την οριστική παραλαβή του έργου, εκτός αν οι παρουσιαζόμενες φθορές, ανωμαλίες κτλ δεν οφείλονται σε λάθη και παραλείψεις που αφορούν τα υλικά που χρησιμοποιήθηκαν, τον τρόπο κατασκευής των επιχρισμάτων και τη



συνηθισμένη χρήση τους. Οι περατωθείσες εργασίες πρέπει να προστατεύονται από τη θερμότητα, τους ξηρούς ανέμους και τη βροχή.

Οι παρακείμενες στα επιχρίσματα ολοκληρωμένες κατασκευές (όψεις διακοσμητικών τοιχοποιιών, υαλοπίνακες, πόρτες, πύλες, παράθυρα, πατώματα, κάσσες, κουφώματα, εξαρτήματα και όλα τα άλλα αντικείμενα και προσαρτήματα), θα πρέπει να προστατεύονται κατάλληλα από τη ρύπανση και τις τυχόν φθορές. Ο Ανάδοχος θα φέρει την ευθύνη για οποιαδήποτε φθορά ή έξοδα που τυχόν μπορεί να προκύψουν και σε περίπτωση φθοράς υποχρεούται να αντικαταστήσει τις φθαρμένες κατασκευές.

Ο Ανάδοχος θα είναι υπεύθυνος για την προστασία τυχόν ήδη τοποθετημένου ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού με τη χρήση φύλλων νάιλον στους προς επίχριση χώρους.

Πρόσθετα μέτρα προστασίας που πρέπει να λαμβάνει ο Ανάδοχος είναι τα ακόλουθα:

- Δεν θα επιτρέπεται η προσθήκη οποιουδήποτε πρόσμικτου κατά του παγετού.
- Η επιφάνεια πριν και μετά την εφαρμογή κάθε στρώσης θα ψεκάζεται. Η θερμοκρασία του χρησιμοποιούμενου νερού δεν θα είναι μικρότερη των 10°C.
- Η προφύλαξη της προς επίχριση επιφάνειας από τις βροχές και τις καταιγίδες.
- Η διασφάλιση της συντήρησης της υγρασίας των βασικών στρώσεων μέχρι την εφαρμογή της τελικής στρώσης. Υπό συνθήκες ζέστης, ξηρασίας και ανέμου, η επιφάνεια θα πρέπει να καλύπτεται με αδιάβροχα καλύμματα, ώστε να αποφεύγεται απώλεια νερού λόγω εξάτμισης.

Για την προστασία του επιχρίσματος είναι αναγκαίο να λαμβάνονται μέτρα κατά της διείσδυσης της υγρασίας:

- Στους τοίχους κοντά σε θεμέλια θα διαμορφώνονται στραγγιστήριες οπές σε αποστάσεις 1 m περίπου και λίγο πάνω από το έδαφος.
- Στις διπλές τοιχοποιίες με διάκενο, οι οπές αυτές θα συνεχίζονται και στο επίχρισμα, έτσι ώστε το νερό που εισχωρεί στο διάκενο να μη συναντά εμπόδιο στο επίχρισμα. Αποτελεσματικοί για την αποστράγγιση είναι οι λεπτοί πλαστικοί σωλήνες κατά μήκος ενός αρμού της διπλής τοιχοποιίας, που εμφανίζονται στο επίχρισμα με μικρή προεξοχή.



- Το επίχρισμα πρέπει να ξεκινά ψηλότερα από τους στεγανωτικούς μανδύες, ώστε να μην αποτελεί γέφυρα διακίνησης της υγρασίας.
- Οι ποδιές των παραθύρων πρέπει να προεξέχουν τουλάχιστον 2 cm από την τελική εξωτερική επιφάνεια του τοίχου για να μη γλύφει το νερό πάνω στο επίχρισμα. Η ποδιά πρέπει να συνεχίζεται σε μήκος λίγο μεγαλύτερο από το άνοιγμα του παραθύρου και να φέρει νεροσταλάκτη κατά μήκος της κάτω επιφάνειας.

8.3.4 Είδη επιχρισμάτων – Αναλογίες υλικών

Εσωτερικά Επιχρίσματα Μαρμαροκονίας Τριπτά

Η πρώτη στρώση (πεταχτό) ακολουθεί τους γενικότερους κανόνες διάστρωσης της πρώτης στρώσης επιχρισμάτων και καλύπτει ολόκληρη την επιχρισμένη επιφάνεια.

Το πάχος της δεύτερης στρώσης (λάσπωμα) είναι περίπου 15 mm.

Για την τρίτη στρώση (ψιλό) χρησιμοποιείται ασβεστοκονίαμα 150 kg τσιμέντου ανά m³ κονιάματος με αναλογία κατ' όγκο, 1 μέρους πολτού ασβέστη ανά 2 μέρη μαρμαρόσκονη. Η τελική επιφάνεια του επιχρίσματος επεξεργάζεται με τριβίδι. Το πάχος της τρίτης στρώσεως είναι περίπου 6 mm. Η τρίτη στρώση των τριπτών επιχρισμάτων εκτελείται σε δύο φάσεις. Κατά την πρώτη φάση (αστάρωμα) διαστρώνεται το κονίαμα σε λεπτό πάχος στο λάσπωμα. Το αστάρι δεν διαστρώνεται, αν η προηγούμενη στρώση δεν έχει «τραβήξει» αρκετά και δεν έχει διαβραχεί. Τοποθετείται «τραβηχτό» με συνηθισμένο ξύλινο τριβίδι και σχηματίζει μία αδρή επιφάνεια. Στη συνέχεια, καθώς συνδέεται με την δεύτερη στρώση, διαστρώνεται ελαφρά η εξώτατη μεμβράνη (ψιλό) της τελευταίας στρώσης, με ξύλινο τριβίδι επενδεδυμένο με ελαστικό. Κατά το τριβίδισμα η επιφάνεια διαβρέχεται με τη χρήση πινέλου, με ασβεστόνερο (απαγορεύεται γαλάκτωμα άσβεστου). Η διαβροχή δεν πρέπει να είναι ούτε υπερβολική ούτε ανεπαρκής. Η επεξεργασία της επιφάνειας με μαλακό υλικό (αφρολέξ κτλ) χωρίς προηγούμενο τριβίδισμα με ξύλινη σανίδα, δεν γίνεται αποδεκτή. Το τριβίδισμα συνεχίζεται μέχρι να γίνει η επιφάνεια λεία και επίπεδη, η δε συστολή του κονιάματος με την αποξήρανση δεν πρέπει να δημιουργεί τριχιάσματα.



Τριπτά Τσιμεντοκονιάματα ή Ασβεστοκονιάματα

Για τα τριπτά τσιμεντοκονιάματα ή ασβεστοτσιμεντοκονιάματα ισχύουν τα αναφερόμενα στην προηγούμενη παράγραφο. Η διαφορά είναι ότι αντί για μαρμαροκονία για την τελική στρώση χρησιμοποιείται τσιμεντοκονίαμα ή τσιμεντοασβεστοκονίαμα με μικρό ποσοστό ασβέστη. Η επεξεργασία γίνεται αποκλειστικά με το τριβίδι και μόλις το τσιμεντοκονίαμα της τελικής στρώσης αρχίσει ν' αποκτά σύσταση. Το επίχρισμα πρέπει να προστατεύεται από τις ηλιακές ακτίνες και τους ξηρούς ανέμους τουλάχιστον για 3 μέρες. Μόλις η επιφάνεια σκληρυνθεί, διαβρέχεται συχνά ή προτιμότερο διατηρείται συνέχεια νωπή (με βρεγμένες ψάθες, λινάτσες, σανίδες κλπ.) για τουλάχιστον 3 μέρες.

8.3.5 Ανοχές

Οι επιφάνειες θα βρίσκονται εντός των παρακάτω ανοχών και αποκλίσεων :

- **Οροφές και τοίχοι**

Οι επιφάνειες ορόφων και τοίχων θα είναι οριζόντιες, κατακόρυφες ή επικλινείς ανάλογα με την περίπτωση και επίπεδες και δεν θα αποκλίνουν περισσότερο από 4 mm ως προς ευθύγραμμο πήχυ 4 m που θα τοποθετείται σε οποιαδήποτε θέση.

Για τη διαμόρφωση ακμών (λαμπάδων κ.λπ.) ως προς την ευθυγράμμισή τους θα επιτρέπεται απόκλιση μέχρι 2 mm σε πήχυ 4 m ή 1 mm σε πήχυ 2 m.

Για τα πάχη επιχρισμάτων $\pm 25\%$.

Τα κουτιά διακλαδώσεων, των διακοπών, των ρευματοδοτών και των λοιπών Η/Μ εγκαταστάσεων θα είναι απόλυτα ευθυγραμμισμένα σε σχέση με τις τελειωμένες επιφάνειες των επιχρισμάτων με ανοχή εσοχής μόνο, 2 mm και απαγορεύεται να εξέχουν. Σε καμία περίπτωση τα κουτιά αυτά δεν θα αποτελούν οδηγούς επιχρισμάτων. Αν διαπιστωθεί ότι η τοποθέτησή τους δεν είναι σωστή θα καθαιρούνται και θα επανατοποθετούνται προκειμένου τα επιχρίσματα να έχουν το επιθυμητό πάχος και την απαιτούμενη επιπεδότητα.



Οι επιφάνειες με το επίχρισμα ή χονδρό κονίαμα που δεν θα ικανοποιούν τις παραπάνω προδιαγραφές ή που θα παρουσιάζουν ελαττώματα εργασίας δεν θα είναι αποδεκτές και θα επανακατασκευάζονται χωρίς επιβάρυνση.

8.4 Δείγματα - Έλεγχοι

Πριν την έναρξη των εργασιών επιχρισμάτων, θα κατασκευάζονται δείγματα για όλους τους τύπους επιχρισμάτων επί επιφανειών (τοιχοποιίας, οροφής ή δομικού στοιχείου) που υποδεικνύει η Υπηρεσία. Ο Ανάδοχος δεν θα δικαιούται επιπλέον αποζημίωση για την κατασκευή των δειγμάτων.

Τα δείγματα δεν θα είναι μικρότερα των 2 m². Το δείγμα επιφάνειας που εγκρίνεται από την Υπηρεσία αντιπροσωπεύει τις εργασίες επιχρισμάτων (είτε πρόκειται περί επιχρισμάτων 3 στρώσεων είτε πρόκειται περί επιχρισμάτων μιας στρώσεως).

Τα δείγματα παραμένουν στο εργοτάξιο και πρέπει να προστατεύονται από ενδεχόμενες φθορές.

Κάθε επίχρισμα θεωρείται θα ελαττωματικό και απορριπτέο, όταν η πρόσφυση του με την υποκείμενη επιφάνεια δεν είναι ισχυρή σε όλη την έκταση. Όταν το επίχρισμα «χτυπηθεί» με κάποιο ξύλινο στοιχείο, σε κανένα τμήμα του δεν επιτρέπεται να ακούγεται υπόκωφος ήχος.

Το επίχρισμα θα κρίνεται επίσης απορριπτέο, όταν δίνει ενδείξεις ανάπτυξης οποιασδήποτε φθοράς όπως φουσκάλιασμα, φάγκρισμα, υπερβολικά πορώδης επιφάνεια, εμφανείς προηγούμενες διορθώσεις, φθορές από παγετό κτλ, ή όταν υπάρχει ανωμαλία στην επιπεδότητα της επιφάνειας.

Ο Ανάδοχος θα παραδίδει την επιχρισμένη επιφάνεια ομοιόμορφη, επίπεδη (κατακόρυφη για τα τοιχώματα και οριζόντια για τις οροφές). Οι εξέχουσες και οι εισέχουσες ακμές των τοιχωμάτων και οροφών θα είναι ευθύγραμμες και με την κλίση που απαιτείται από τη μελέτη. Οι αρμοί διακοπής των εργασιών δεν θα είναι εμφανείς.

Οι επιχρισμένες επιφάνειες που δεν θα ικανοποιούν τις προδιαγραφές ή που θα παρουσιάζουν ελαττώματα κρίνονται από την Υπηρεσία απορριπτέες και ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να τις ανακατασκευάζει χωρίς επιπλέον αποζημίωση, μετά από τη σχετική έγκριση για



επιδιορθώσεις από την Υπηρεσία. Οι επιδιορθώσεις γίνονται, έτσι ώστε η όψη της επιδιορθωμένης επιφάνειας να μην διαφοροποιείται από την υπόλοιπη.

9. ΧΡΩΜΑΤΙΣΜΟΙ

9.1 Γενικά

Οι χρωματισμοί κατηγοριοποιούνται ανάλογα με την επιφάνεια εφαρμογής τους, το είδος του χρησιμοποιούμενου υλικού (ταχύτητα ξήρανσης, σύσταση, χρήση) και τη μέθοδο εφαρμογής τους. Ανάλογα με το είδος του χρώματος διακρίνονται στις ακόλουθες κατηγορίες:

- **Ελαιοχρωματισμοί:** Χρωματισμοί με ελαιοχρώματα (λαδομπογιές) απλοί ή σπατουλαριστοί επί επιχρισμένων, ξύλινων ή μεταλλικών επιφανειών ή επί θερμαντικών σωμάτων.
- **Χρωματισμοί με πλαστικά χρώματα** επί εσωτερικών ή εξωτερικών επιχρισμένων ή ξύλινων επιφανειών σπατουλαριστοί ή κοινοί
- **Υδροχρωματισμοί,** με υδατοδιαλυτά χρώματα (υδροχρώματα, νερομπογιές) όπως τα ασβεστοχρώματα και τα τσιμεντοχρώματα.
- **Βερνικοχρωματισμοί** με διάφορα είδη βερνικοχρωμάτων (π.χ. ριπολίνες, ντούκο, βερνίκια εποξειδικών ρητινών) επί σιδηρών, ξύλινων, ελαιοχρωματισμένων ή σπατουλαρισμένων επιφανειών σε εξωτερικούς ή εσωτερικούς χώρους.

Το είδος των χρωματισμών που θα εφαρμοστούν σε εσωτερικούς και εξωτερικούς χώρους του Έργου και επί οποιασδήποτε επιφάνειας, θα καθοριστούν κατά την αρχιτεκτονική μελέτη. Στο παρόν άρθρο παρουσιάζονται οι εργασίες των συνηθέστερων κατηγοριών χρωματισμών με τις απαιτούμενες προεργασίες, την παροχή πάσης φύσεως εγκαταστάσεων, εργατικού δυναμικού, μηχανικού εξοπλισμού, εργαλείων, συσκευών και υλικών κ.τ.λ.

Οι εργασίες χρωματισμών είναι οι ακόλουθες:

- χρωματισμοί με πλαστικό χρώμα κοινοί ή σπατουλαριστοί σε εσωτερικές ή εξωτερικές επιφάνειες
- τσιμεντοχρωματισμοί

ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΟΙΚΟΔΟΜΙΚΩΝ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΩΝ, ΥΛΙΚΩΝ ΚΑΙ ΕΡΓΑΣΙΩΝ



ΑΑ ΕΛ: 14903 - 1.0



- ασβεστοχρωματισμοί
- ελαιοχρωματισμοί κοινοί ή σπατουλαριστοί ξύλινων ή σιδηρών επιφανειών
- βερνικοχρωματισμοί ξύλινων ή σιδηρών επιφανειών
- χρωματισμός γυψοσανίδων
- χρωματισμός ξύλινων κουφωμάτων

Ειδικοί χρωματισμοί (εποξειδικά χρώματα κ.τ.λ.) εφαρμόζονται κατά τις οδηγίες των εργοστασίων παραγωγής των υλικών.

Οι χρωματισμοί, τα αστάρια, τα πρώτα στρώματα και τα τελικά στρώματα για οποιαδήποτε επιφάνεια θα πρέπει να προέρχονται από τον ίδιο κατασκευαστή, ο οποίος θα πρέπει να έχει εμπειρία προμήθειας παρόμοιων υλικών και να έχει εγκριθεί από την Υπηρεσία.

Θα παραδοθεί πλήρης κατάλογος χρωμάτων για τους χώρους, που θα περιέχει τους χρωματισμούς για όλα τα υλικά τελειώματος, σε συνδυασμούς με χρώματα υπόλοιπων κατασκευών, δηλαδή χρώματα τοίχων, κουρτινών, επίπλων, ειδών υγιεινής, κ.λπ.

Όλα τα χρώματα που θα χρησιμοποιηθούν σε εξωτερικούς χώρους πρέπει να αντέχουν στις επικρατούσες καιρικές συνθήκες και την ηλιακή ακτινοβολία.

Οι έγχρωμες βαφές θα πρέπει να περιέχουν μόνο μόνιμες σταθερές χρωστικές ουσίες.

Όλα τα υλικά θα πρέπει να είναι εγκεκριμένης κατασκευής και να εφαρμόζονται σύμφωνα με τις σχετικές έντυπες οδηγίες των κατασκευαστών. Η προετοιμασία των επιφανειών θα γίνεται σύμφωνα με τις σχετικές υποδείξεις.

Θα πρέπει να χρησιμοποιηθούν μόνο εγκεκριμένα υλικά που θα είναι συμβατά με τις επιφάνειες επάνω στις οποίες πρόκειται να εφαρμοσθούν.

9.2 Προδιαγραφές υλικών

9.2.1 Πλαστικά χρώματα

Τα πλαστικά χρώματα, διακρίνονται για την ταχύτατη ξήρανση τους, τη μεγαλύτερη αντοχή, την ελαστικότητα και την ανθεκτικότητα τους μέσα στον χρόνο. Χρησιμοποιούνται για τον χρωματισμό των ξύλινων και επιχρισμένων επιφανειών. Έχουν ως φορέα παρασκευής είτε νερό



(αιωρήματα) είτε οργανικούς διαλύτες (διαλύματα). Τα συνηθέστερα είδη πλαστικών χρωμάτων είναι τα **πολυβινυλικά, τα ακρυλικά και τα χρώματα από καουτσούκ**.

Στα πλαστικά χρώματα, η αραιώση, όποτε απαιτείται, επιβάλλεται να γίνεται με προσθήκη και ανάμιξη μικρής ποσότητας καθαρού νερού, εφ' όσον ο φορέας παρασκευής είναι το νερό. Διαφορετικά η αραιώση γίνεται με το υλικό-οργανικό διαλύτη που είναι και ο φορέας παρασκευής του χρώματος. Κατά την αραιώση των πλαστικών χρωμάτων πρέπει να λαμβάνεται υπ' όψη ότι, στις λιγότερο απορροφητικές επιφάνειες, το πλαστικό θα είναι πυκνότερο, γιατί ο χρωματισμός αποκτά λεία και όχι πορώδη υφή.

Τα πλαστικά χρώματα έχουν τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

- είναι άοσμα
- δεν είναι εύφλεκτα
- στεγνώνουν το πολύ σε 1 h
- μπορούν να επικαλυφθούν από την επομένη στρώση μετά από 3 h - 4 h
- αποξηραίνονται πλήρως μετά από 12-15 h
- μπορούν να πλυθούν μετά από 5 -10 ημέρες και δεν επηρεάζονται από το σαπούνι
- αφήνουν τη χρωματισμένη επιφάνεια να αναπνέει
- διαστρώνονται με ψεκαστήρα (πιστόλι), με κύλινδρο (ρολό) ή με πλατύ πινέλο.

9.2.2 Διάφορα Υλικά

Το λινέλαιο αποτελεί το βασικό συστατικό των ελαιοχρωμάτων και των ασταριών. Κυριότερη του ιδιότητα, είναι η ξήρανση του από την επιφάνεια προς το βάθος, όταν έρχεται σε επαφή με το οξυγόνο του περιβάλλοντος. Για το λόγο αυτό, οι στρώσεις των ελαιοχρωμάτων πρέπει να είναι λεπτού πάχους, αλλά και η κάθε μια από αυτές να εφαρμόζεται μετά την ξήρανση της προηγούμενης. Χρησιμοποιείται είτε ωμό είτε βρασμένο.

Η ξήρανση του ωμού λινελαίου δεν πρέπει να ξεπερνά τις 36 ώρες. Διαφορετικά η Υπηρεσία απορρίπτει την όλη εργασία και επιβάλλει στον Ανάδοχο την ανακατασκευή της. Το ωμό λινέλαιο σε σύγκριση με το βρασμένο δεν σκουραίνει το χρωματισμό και δεν «ζαρώνει» ή «φουσκαλιάζει» τη χρωματική στρώση της επιφάνειας. Απαγορεύεται η χρήση του σε

ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΟΙΚΟΔΟΜΙΚΩΝ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΩΝ, ΥΛΙΚΩΝ ΚΑΙ ΕΡΓΑΣΙΩΝ



ΑΑ ΕΛ: 14903 - 1.0



πορώδεις επιφάνειες (τούβλα, κεραμίδια, καινούργια επιχρίσματα κτλ), ενώ επιβάλλεται η χρήση του στην παρασκευή των ασταριών.

Το βρασμένο λινέλαιο είναι αρκετά σκουρότερο από το ωμό, αλλά όπως και αυτό, επιταχύνει την ξήρανση (24 h - 26 h) του χρωματισμού και αυξάνει την ελαστικότητα του. Παράγεται με θέρμανση μίγματος ωμού λινελαίου και μικρής ποσότητας στεγνωτικού υλικού και χρησιμοποιείται για εξωτερικούς χρωματισμούς (σε ποσοστό 25% -33% του ωμού), ή όπου απαιτείται η επιτάχυνση της ξήρανσης. Για το λόγο αυτό χρησιμοποιούνται και στερεωτικές ουσίες.

Υαλόχαρτα

Τα υαλόχαρτα είναι φύλλα χαρτιού από την μία όψη, με επικολλημένα θρύμματα ύαλου από την άλλη. Χρησιμοποιούνται πριν την εφαρμογή των χρωματισμών για τον καθαρισμό των επιχρισμάτων και λοιπών επιφανειών με επίτριψη. Ανάλογα με το μέγεθος των θρυμμάτων του ύαλου, τα υαλόχαρτα χαρακτηρίζονται ως αδρά (χονδρά), λεπτά (ψιλά) ή πολύ λεπτά, με την ένδειξη Νο 2, Νο 0 κτλ.

Για τις πολύ λεπτές επιτρίψεις χωρίς τον κίνδυνο εμφάνισης χαραγών, χρησιμοποιούνται τριμμένα υαλόχαρτα, τα οποία ονομάζονται κοινά απόχαρτα.

Τα σμυριδόχαρτα είναι φύλλα χαρτιού ή ύφασμα, με σκόνη σμύριδας. Χρησιμοποιούνται για τον καθαρισμό με επίτριψη των μεταλλικών επιφανειών. Ένας ειδικός τύπος σμυριδόχαρτου είναι το κατάλληλο για τρίψιμο με διαβροχή, το οποίο χρησιμοποιείται σε χρωματισμούς ντούκο (ντουκόχαρτο).

Διάφορα Υλικά

Τα στεγνωτικά υλικά είναι υγρά που προστίθενται στα ελαιοχρώματα, με σκοπό την επιτάχυνση της ξήρανσης τους. Χρησιμοποιούνται σε μικρή ποσότητα για την παρασκευή των χρωμάτων.

Στην περίπτωση χρωματισμού με πλαστικά χρώματα, για τα απαιτούμενα στοκαρίσματα της επιφάνειας χρησιμοποιείται στόκος που παράγεται με την ανάμειξη έτοιμου λευκού πλαστικού χρώματος και τσίγκου σε σκόνη (πλαστικός στόκος).



Το υλικό σπατουλαρίσματος είναι παχύρρευστο και χρησιμοποιείται για τον σχηματισμό λείου και ομαλού υποστρώματος των χρωματισμών. Για ντουκοχρώματα, όπως και για μεταλλικές επιφάνειες, χρησιμοποιείται ειδικό υλικό σπατουλαρίσματος (αντούι ντούκο).

9.3 Εκτέλεση εργασιών

9.3.1 Γενικά

Για την επιλογή του συστήματος βαφής θα λαμβάνονται υπ' όψιν οι ακόλουθοι παράγοντες:

- η φύση και το υλικό της επιφάνειας εφαρμογής (πλινθοδομές, επιχρισμένες επιφάνειες, λιθοδομές, σκυρόδεμα, μεταλλικές επιφάνειες, ξύλινες επιφάνειες κ.τ.λ.)
- οι συνθήκες έκθεσης της επιφάνειας (καιρικές, ατμοσφαιρικές, μηχανικές καταπονήσεις χρήσης, περιβάλλον)
- οι πιθανές ειδικές απαιτήσεις (στεγανότητα, υδροπερατότητα, αντοχή στη φωτιά, ατοξικότητα κτλ).

Ο Ανάδοχος θα συντάσσει και θα υποβάλλει προς έγκριση στην Υπηρεσία πλήρη κατάλογο χρωμάτων που περιέχει τους χρωματισμούς για όλα τα τελειώματα και τις επιφάνειες στα πλαίσια της εγκεκριμένης χρωματικής μελέτης. Στον κατάλογο αυτόν θα αναγράφονται τα εξής στοιχεία για κάθε επιφάνεια:

- η απαιτούμενη προετοιμασία
- η ονομασία και ο τύπος του χρώματος
- ο απαιτούμενος αριθμός στρώσεων.

Ο Ανάδοχος θα προχωρά στις εργασίες χρωματισμών μόνο μετά την έγκριση αντιπροσωπευτικών δειγμάτων επιφανειών κάθε τύπου χρωματισμού από την Υπηρεσία. Γενικά τα δείγματα ανεγείρονται επί τόπου του έργου, ανεγείρονται σε χώρο και με τον τρόπο που υποδεικνύει η Υπηρεσία. Ενδείκνυται το δείγμα να κατασκευάζεται στη δυσμενέστερη θέση και να ελέγχεται, αφού στεγνώσει και εκτεθεί στις προβλεπόμενες συνθήκες έκθεσης. Μόνο αφού εγκριθεί ο χρωματισμένος χώρος από την Υπηρεσία, θα ξεκινούν οι εργασίες. Στην περίπτωση των εξωτερικών χρωματισμών τα απαιτούμενα ικρίωματα (σταθερά ή κινητά), θα πρέπει να μην στηρίζονται από την επιφάνεια της πρόσοψης (τρυπόξυλα), να παρέχουν την



απαιτούμενη ασφάλεια στους εργαζόμενους και τρίτους, και να είναι κατασκευασμένα σύμφωνα με τις ισχύουσες διατάξεις.

Κάθε φορά που ο Ανάδοχος παρασκευάζει οποιοδήποτε χρώμα, η ποσότητα του πρέπει να είναι λίγο μεγαλύτερη από την απαιτούμενη.

Δεν επιτρέπεται η ανάμιξη ανομοιογενών υλικών χρωματισμών. Τα υλικά χρωματισμών θα πρέπει να αναμιγνύονται καλά ώστε να αποκτούν μία ομαλή συνοχή και πυκνότητα προτού χρησιμοποιηθούν, εκτός αν το εργοστάσιο παραγωγής έχει υποδείξει διαφορετικά. Πριν από την ανάμιξη γίνεται ακριβής υπολογισμός της ποσότητας από τον Ανάδοχο, ώστε να αποφεύγονται οι πολλές αναμίξεις και να εξασφαλίζεται η ομοιοχρωμία.

Οι κόλλες θα αναμιγνύονται καλά, θα διατηρούνται σε καθαρά δοχεία και θα χρησιμοποιούνται μετά το άνοιγμα του δοχείου μέσα στο χρόνο που συνιστά το εργοστάσιο παραγωγής.

Στα κτίρια, καταρχήν, χρωματίζονται πρώτα οι οροφές, κατόπιν οι τοίχοι και στη συνέχεια τα κουφώματα. Η εργασία χρωματισμού κατακόρυφων επιφανειών ξεκινά από τις γωνίες του χώρου, την περίμετρο των παραθύρων, των θυρών και των διακοπών με πινέλο και συνεχίζεται προς τα μέσα του χώρου με ρολό ή πινέλο. Ο χρωματισμός με ρολό γίνεται από πάνω προς τα κάτω.

9.3.2 Μεταφορά και αποθήκευση υλικών

Τα υλικά παραδίδονται σε σφραγισμένες συσκευασίες που φέρουν ετικέτες με τις ακόλουθες πληροφορίες:

- χρώμα (ονομασία, τύπος, κωδικός σύνθεσης)
- ημερομηνία παραγωγής και λήξης
- όνομα κατασκευαστή
- οδηγίες χρήσης και συμβατά υλικά
- αριθμό παρτίδας
- τοξικότητα και βαθμό επικινδυνότητας

Τα υλικά χρωματισμών που προσκομίζονται σε χτυπημένα, μη σφραγισμένα και μη αεροστεγή δοχεία, που επιτρέπουν την εξάτμιση, τη μόλυνση ή την απώλεια υλικού απορρίπτονται.



Ο Ανάδοχος θα εξακριβώνει ότι οι παραδόσεις των υλικών φέρουν ημερομηνία παράδοσης και χρησιμοποιεί τα υλικά κατά σειρά παράδοσής τους. Υλικά που έχουν αλλοιωθεί ή έχει διέλθει η ημερομηνία λήξης τους, θα πρέπει να απομακρύνονται αμέσως από το εργοτάξιο.

Όλα τα χρώματα, εκτός από αυτά που έχουν ως βάση το νερό ή ασφαλτικά θα πρέπει να παραδίδονται σε δοχεία περιεκτικότητας όχι μεγαλύτερη από 5 lt.

Όλα τα υλικά θα αποθηκεύονται συσκευασμένα σε καθαρούς και ξηρούς χώρους. Τα χρώματα ειδικότερα θα αποθηκεύονται σε καθαρούς, ξηρούς, και δροσερούς χώρους προστατευμένους από ακραίες θερμοκρασίες. Για τα υλικά με βάση το νερό θα λαμβάνονται μέτρα προστασίας κατά του παγετού. Η μεταφορά και αποθήκευση των εύφλεκτων υλικών χρωματισμών πρέπει να ακολουθεί τους κανόνες ασφαλείας.

Ο Ανάδοχος θα παραδίδει στην Υπηρεσία μετά το πέρας των εργασιών 2% επιπλέον από κάθε υλικό, με ελάχιστο 1 δοχείο 5 lt και σε ακέραια δοχεία.

9.3.3 Περιβαλλοντικές Συνθήκες

Τα συνήθη επιτρεπτά όρια θερμοκρασίας του περιβάλλοντος για τις εργασίες χρωματισμών είναι από 10°C - 40°C.

Οι εργασίες χρωματισμού των σιδηρών επιφανειών δεν θα διεξάγονται όταν η επιφανειακή θερμοκρασία του μετάλλου είναι μικρότερη από 3°C. Για να αποτραπεί ο κίνδυνος υγροποίησης των υδρατμών επί της μεταλλικής επιφάνειας, θα επιτρέπεται η διεξαγωγή χρωματισμών μέχρι θερμοκρασία 3°C μεγαλύτερης από το σημείο υγροποίησης.

Στις περιόδους χαμηλής θερμοκρασίας περιβάλλοντος θα πρέπει να αποφεύγονται οι εργασίες χρωματισμών και ειδικά των υδατοδιαλυτών χρωματισμών. Σε περίπτωση που αυτό δεν είναι εφικτό, απαιτείται θέρμανση του προς χρωματισμό χώρου:

- Πριν την έναρξη των χρωματισμών θα πρέπει να έχει ήδη θερμανθεί καλά ο χώρος και η θερμοκρασία του να βρίσκεται μέσα στα επιτρεπτά όρια. Η θερμοκρασία της προς χρωματισμό επιφάνειας και του περιβάλλοντος χώρου θα ελέγχεται με θερμόμετρο και πρέπει να συμφωνεί με τη συνιστάμενη από τον κατασκευαστή του χρώματος και θα παραμένει τουλάχιστον στην ελάχιστη, μέχρι το χρώμα να στεγνώσει τελείως.



- Θα τηρούνται οι σχετικές απαιτήσεις για τα όρια περιεκτικότητας σε υγρασία, όσον αφορά στα απορροφητικά υλικά (ξύλο, επίχρισμα κ.τ.λ.).
- Οι εξωτερικές εργασίες δεν θα εκτελούνται όταν οι συνθήκες είναι δυσμενείς (π.χ. υπό συνθήκες αυξημένης υγρασίας, ή υπό συνθήκες αυξημένης θερμοκρασίας όπου δημιουργούνται κύστες και ρυτιδώσεις στο χρώμα).
- Δεν θα επιτρέπεται η αραίωση του χρώματος σε ψυχρούς χώρους. Το χρώμα θα πρέπει να μεταφερθεί στον προς χρωματισμό χώρο και να αραιωθεί εκεί.

9.3.4 Προετοιμασία

Η προετοιμασία των επιφανειών θα γίνεται σύμφωνα με τις υποδείξεις του εργοστασίου παραγωγής των χρωμάτων.

Πριν την έναρξη των εργασιών χρωματισμών θα αφαιρούνται από τις προς χρωματισμό επιφάνειες τα διάφορα εξαρτήματα που δεν πρόκειται να χρωματιστούν (εξαρτήματα παραθύρων, θυρών, πλακίδια από ηλεκτρικές πρίζες, διακόπτες κ.τ.λ.), τα οποία θα επανατοποθετούνται μετά το πέρας των εργασιών.

Όλες οι οπές, ρωγμές, αρμοί που είναι ελαττωματικοί και άλλα ελαττώματα των προς χρωματισμό επιφανειών επιδιορθώνονται πριν την έναρξη της εργασίας.

Αμέσως πριν από το χρωματισμό θα καθαρίζονται όλες οι επιφάνειες, έτσι ώστε να αφαιρείται η σκόνη, τυχόν ακαθαρσίες και χαλαρά υλικά. Στις περιπτώσεις επαναχρωματισμού θα πρέπει να απομακρύνονται τα υπολείμματα προηγούμενων χρωμάτων από την επιφάνεια με σκληρή μεταλλική βούρτσα ή με έκπλυση νερού ή ατμού υπό πίεση ή με αμμοβολή. Ο καθαρισμός των επιφανειών από αέριους ή αερόφερτους ρύπους (αιθάλη, σκόνη κτλ) γίνεται συνήθως με νερό από κάτω προς τα πάνω. Σε δύσκολες περιπτώσεις μπορεί να χρησιμοποιηθεί νερό υπό πίεση καθώς και κατάλληλα απορρυπαντικά. Στην περίπτωση που έχουν αναπτυχθεί μύκητες στην επιφάνεια, επιβάλλεται πλύσιμο με μυκητοκτόνο.

Η απομάκρυνση των χαλαρών υλικών από τις σιδηρές επιφάνειες γίνεται με σφυρί (ματσακόνι), ενώ σε ξύλινες επιφάνειες επιτυγχάνεται με φλόγα καμινέτου, η οποία έχει το πλεονέκτημα ότι ξηραίνει την επιφάνεια. Στις μεταλλικές επιφάνειες θα πρέπει συγχρόνως να



γίνεται εκτράχυνση της επιφάνειας με υαλόχαρτο, σμυριδόπανο ή αμμοβολή για την αύξηση της πρόσφυσης.

Η προετοιμασία των σιδηρών τμημάτων των κατασκευών για το χρωματισμό τους θα ακολουθεί τα πρότυπα EN ISO 8501, 8502 και τα EN ISO 11924, 11925, 11926, 11927.

Σε περίπτωση που η Υπηρεσία επιβάλλει στον Ανάδοχο να καλύψει με άλλο χρωματισμό μια ήδη χρωματισμένη επιφάνεια τότε ο Ανάδοχος θα υποχρεούται, πριν από το νέο χρωματισμό να εφαρμόσει στρώσεις στερεωτικής ουσίας.

9.3.5 Γενικές Απαιτήσεις Κατασκευής

Οι προϋποθέσεις επιτυχίας του χρωματισμού καθοριστικό ρόλο παίζουν οι ακόλουθοι παράγοντες:

- η κατάσταση της προς χρωματισμό επιφάνειας και η προετοιμασία της
- η σύνθεση και η ποιότητα των υλικών που χρησιμοποιούνται και η συμβατότητα μεταξύ τους και με την επιφάνεια
- το απαιτούμενο συνολικό πάχος του χρωματισμού
- οι καιρικές και οι ατμοσφαιρικές συνθήκες που επικρατούν κατά τη διάρκεια των εργασιών χρωματισμού
- η εμπειρία και η ειδίκευση του τεχνικού προσωπικού.

Όλες οι εργασίες θα εκτελούνται από έμπειρους τεχνίτες, σύμφωνα με τους κανόνες της τέχνης και της τεχνικής, την παρούσα και την ΕΤΣΥ, τις ειδικές παρατηρήσεις της μελέτης και τις οδηγίες της Υπηρεσίας.

Στις περιπτώσεις που η χρήση ασταριού ή άλλης επεξεργασίας της επιφανείας συνιστάται από το εργοστάσιο παραγωγής του χρώματος, για την εφαρμογή της τελικής στρώσης και δεν ορίζεται ρητά από τις προδιαγραφές, η επεξεργασία θα γίνεται σύμφωνα με τις υποδείξεις του εργοστασίου παραγωγής ή / και της Υπηρεσίας.

Οι στρώσεις των χρωματισμών θα εφαρμόζονται σε καθαρές στεγνές επιφάνειες υπό ξηρές ατμοσφαιρικές συνθήκες και κατά τις οδηγίες του εργοστασίου παραγωγής. Κάθε στρώση εφαρμόζεται μόνο αφού ξηραθούν οι προηγούμενες στρώσεις.



Πριν από την εφαρμογή της τελικής στρώσης οποιουδήποτε χρωματισμού πρέπει:

- να έχουν αποπερατωθεί όλες οι υπόλοιπες εργασίες
- να έχουν απομακρυνθεί από τους χώρους όλα τα άχρηστα υλικά και όσα αντικείμενα κτλ μπορούν να προκαλέσουν στους χρωματισμούς την παραμικρή ζημιά
- να έχουν καθαριστεί τα δάπεδα, οι εξώστες κτλ.

Το ψιλοστοκάρισμα θα εκτελείται με πλαστικό στόκο. Ο πλαστικός στόκος ενδείκνυται και για τις σπατουλαριστές επιφάνειες και για κάθε άλλη εργασία που εκτελείται με πλαστικό αστάρωμα, ώστε η επιφάνεια εφαρμογής των πλαστικών χρωμάτων να μην έχει ελαιώδη υφή. Αν το ψιλοστοκάρισμα παραλειφθεί για την απλούστευση της εργασίας, πρέπει οπωσδήποτε το υλικό της δεύτερης στρώσης σπατουλαρίσματος να έχει αρκετή ποσότητα τερεβινθελαίου. Αν μετά την πρώτη στρώση βαφής διακρίνονται επιφανειακές ατέλειες, θα πρέπει αυτές πριν τη δεύτερη στρώση να επιδιορθωθούν και η δεύτερη στρώση να ακολουθήσει μετά την πλήρη ξήρανση της πρώτης και τον καθαρισμό από σκόνες και άλλες ουσίες της επιφάνειας. Αν διαπιστωθεί η παρουσία μυκήτων, λόγω κλιματολογικών συνθηκών, μετά την πρώτη στρώση χρώματος οι επιφάνειες πλένονται με ειδικά μυκητοκτόνα διαλύματα.

Η χρήση πολλών στρώσεων υδρομονωτικών ουσιών σε επιφάνειες υποστρωμάτων που παρουσιάζουν αυξημένη υγρασία πρέπει να αποφεύγεται, γιατί η υγρασία θα παρουσιαστεί σε άλλο σημείο της επιφάνειας.

Το επιθυμητό τελικό πάχος του χρώματος πρέπει να επιτυγχάνεται με την εφαρμογή πολλών στρώσεων του υλικού και όχι με την εφαρμογή μιας παχιάς στρώσης.

Αστοχίες στην εφαρμογή των χρωματισμών οδηγούν στα ακόλουθα προβλήματα:

- **Φουσκάλες** που εμφανίζονται, όταν η προς χρωματισμό επιφάνεια είναι υγρή, όταν εφαρμόζεται στρώση με πάχος μεγαλύτερο από το προβλεπόμενο ή όταν έχει επιλεγθεί ακατάλληλο σύστημα χρωματισμού.
- **«Κρέμασμα» ή «τρέξιμο»** του χρώματος παρουσιάζεται σε κατακόρυφες επιφάνειες, όταν εφαρμόζεται στρώση με πάχος μεγαλύτερο από το προβλεπόμενο, ή όταν το χρώμα είναι πολύ αραιό ή δεν έχει την κατάλληλη θιξοτροπία.



- **Μείωση της στιλπνότητας του χρώματος** κατά την εφαρμογή ή κατά τη ξήρανσή του, είναι δυνατόν να εμφανιστεί είτε λόγω υγρής επιφάνειας εφαρμογής, είτε λόγω σφάλματος στην αραίωση του χρώματος.
- **Ανομοιόμορφη κάλυψη της επιφάνειας** που οφείλεται σε χρήση ακατάλληλου αραιωτικού ή σε μικρή αναλογία αραίωσης.
- **Κιμωλίαση** (αποσύνθεση της μεμβράνης) που εμφανίζεται ως λευκή και εύκολα απομακρυνόμενη σκόνη στην επιφάνεια.
- **Κροκοδείλωση** (σχίσσιμο της επιφάνειας σε ακανόνιστα σχήματα) που οφείλεται είτε στην εφαρμογή στρώσης μεγάλου πάχους σε μαλακό ή ασταθές υπόστρωμα, σε ελλιπή ξήρανση των ενδιάμεσων σταδίων χρωματισμού είτε στη φυσιολογική γήρανση του χρώματος (οπότε δεν αποτελεί ελάττωμα).

9.4 Είδη χρωματισμών

9.4.1 Πλαστικοί Χρωματισμοί

Η σειρά των εργασιών χρωματισμών με πλαστικό χρώμα είναι η ακόλουθη:

- λείανση της επιφάνειας των τοίχων από κάθε ανωμαλία με σπάτουλα
- ελαφρό τρίψιμο με υαλόχαρτο, καθαρισμός από τη σκόνη και τις σαθρές ουσίες και στοκάρισμα
- αστάρωμα με ειδικό αστάρι, σε 2 στρώσεις με τη χρήση πινέλου, ρολού ή βούρτσας
- ψιλοστοκάρισμα με καθαρό στόκο και επεξεργασία των ψιλοστοκαρισμένων επιφανειών με ειδική ψήκτρα (ξεσκονίστρα)
- εφαρμογή του πλαστικού χρώματος σε δύο στρώσεις. Ιδιαίτερη προσοχή δίνεται στα χρονικά διαστήματα μεταξύ της εφαρμογής του ασταριού και των 2 στρώσεων χρώματος.

9.4.2 Πλαστικοί Σπατουλαριστοί Χρωματισμοί

Η σειρά των εργασιών σπατουλαριστών χρωματισμών με πλαστικό χρώμα είναι η ακόλουθη:



- Ξύσιμο της επιφάνειας με σπάτουλα.
- Καθαρισμός από τη σκόνη.
- Χρωματισμός με δύο στρώσεις κάθετες μεταξύ τους (σπατουλάρισμα) με ημίρρευστο μίγμα «αντούι».
- Εφαρμογή του πλαστικού χρώματος σύμφωνα με τις οδηγίες του εργοστασίου παραγωγής του και σε δύο τουλάχιστον στρώσεις.

9.4.3 Πλαστικά Τσιμεντοχρώματα

Τα τσιμεντοχρώματα χρησιμοποιούνται για τον χρωματισμό εμφανών σκυροδεμάτων. Το χρώμα θα είναι υδατοδιαλυτό με ακρυλική πρώτη ύλη. Η σειρά των εργασιών πλαστικών τσιμεντοχρωμάτων είναι η ακόλουθη:

- φιλοστοκάρισμα, για να εξαλειφθούν τυχόν μικροφωλιές ή άλλη ατέλεια
- καθαρισμός από σκόνες, ξένα σώματα και τυχόν λίπη και λάδια
- εφαρμογή της πρώτης στρώσης με αραιώση 15% - 20% νερού ή κατά τις οδηγίες του εργοστασίου παραγωγής
- η επόμενη στρώση με αραιώση 5%- 10% νερού ή κατά τις οδηγίες του εργοστασίου παραγωγής

Οι επιφάνειες που χρωματίζονται με τσιμεντοχρώματα πρέπει να είναι ύφυγρες. Ο Ανάδοχος θα δίνει ιδιαίτερη προσοχή στο χρονικό διάστημα μεταξύ ξεκαλουπώματος της επιφάνειας από σκυρόδεμα και του χρωματισμού, ώστε η αλκαλικότητα της επιφάνειας να είναι μέσα στα επιτρεπόμενα από το εργοστάσιο παραγωγής του χρώματος όρια.

9.4.4 Χρωματισμοί Εξωτερικών Επιφανειών

Το υλικό θα είναι κατάλληλο για χρωματισμούς εξωτερικών επιφανειών, θα είναι υδατικής διασποράς, μικροπολυμερισμένο ελαστομερές σε συνδυασμό με ρητίνη, σε μορφή μαλακής πάστας και θα παρουσιάζει τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

- ανθεκτικό στους ατμούς, στα αλκάλια, στα οξέα και στα απορρυπαντικά και δεν θα επιτρέπει την διείσδυση του νερού



- αντοχή σε έντονες κλιματολογικές συνθήκες (π.χ. στην επίδραση υπεριθρών και υπεριωδών ακτινοβολιών ή αν το έργο είναι παραθαλάσσιο, αντοχή σε παραθαλάσσιο περιβάλλον – κατά ΕΛΟΤ 824) και στην ηλιακή ακτινοβολία
- εξαιρετική αντοχή και πρόσφυση σε επιφάνειες με αυξημένη αλκαλικότητα (τσιμέντο, αμιαντοτσιμέντο, τσιμεντοκονία κτλ) κατά ΕΛΟΤ 788 και ΕΛΟΤ 856
- αντοχή στην τριβή κατά ASTM D-2486 (πρότυπη δοκιμή) και ΕΛΟΤ 788
- μη εύφλεκτο και μη τοξικό
- θα αναχαιτίζει τη συγκράτηση των ακαθαρσιών και της μούχλας
- θα έχει μόνιμη ελαστικότητα που θα του επιτρέπει να συστελλοδιαστέλλεται χωρίς να ρηγματώνεται
- θα αναπνέει αφήνοντας τους υδρατμούς του υποστρώματος να το διαπεράσουν και να εξέλθουν
- δεν θα εμφανίζει ρωγμές, φουσκώματα ή ξεφλουδίσματα με την πάροδο του χρόνου.

Η εφαρμογή του υλικού θα γίνεται σε δύο στρώσεις με πινέλο, ρολό, βούρτσα ή πιστόλι, αραιωμένο ή όχι ανάλογα με τις προδιαγραφές του εργοστασίου παραγωγής. Η αναλογία κατανάλωσης του χρώματος ανά m² δίνεται από το εργοστάσιο παραγωγής. Απαραίτητη προϋπόθεση είναι η σταθερή, στεγνή επιφάνεια. Η σειρά των εργασιών είναι η ακόλουθη:

- Καθαρισμός της επιφάνειας από λάδια, λίπη, ακαθαρσίες, φθορές, σκόνη, πούδρα σκυροδέματος και κάθε ξένη ουσία. Στην περίπτωση εμφάνισης μούχλας ή ανιούσας υγρασίας ή υγρασίας λόγω συμπύκνωσης των υδρατμών εφαρμόζεται ειδικό μυκητοκτόνο πλαστικό χρώμα.
- Αστάρωμα της επιφάνειας με ειδικό αστάρι (του ίδιου εργοστασίου παραγωγής),εφόσον κριθεί απαραίτητο ανάλογα με το είδος του χρωματισμού και της επιφάνειας.
- Εφαρμογή του χρώματος σε δύο στρώσεις. Η δεύτερη στρώση εφαρμόζεται αφού έχει στεγνώσει πλήρως η πρώτη. Το χρονικό διάστημα μεταξύ των στρώσεων δεν πρέπει να είναι μεγαλύτερο των 7 ημερών.



- Στην περίπτωση που προβλέπεται ειδική προστασία των εξωτερικών επιφανειών έναντι βροχής, εφαρμόζεται πάνω από την τελική στρώση χρωματισμού, μια τελική στρώση διαφανούς, στεγανωτικού, σιλικονούχου υλικού.

9.4.5 Χρωματισμός Γυψοσανίδων

Ο χρωματισμός γυψοσανίδων γίνεται σε δύο τουλάχιστον στρώσεις ακρυλικού ή βινυλικού χρώματος μετά το τρίψιμο των επιφανειών με υαλόχαρτο ή χόρτινη βούρτσα, τον καθαρισμό τους από τη σκόνη και το αστάρωμα με ειδικό υλικό που μονώνει την επιφάνεια της γυψοσανίδας και εξουδετερώνει τη μεγάλη απορροφητικότητα της.

9.4.6 Χρωματισμοί Αντιδιαβρωτικής Προστασίας Σιδηρών Κατασκευών

Για τις απαιτήσεις αντιδιαβρωτικής προστασίας των σιδηρών κατασκευών μέσω βαφών ισχύουν τα αναγραφόμενα στο DIN 55928 και στο EN ISO 12944. Οι βαφές που έχουν σκοπό αντιδιαβρωτική - αντιοξειδωτική προστασία των μεταλλικών επιφανειών πρέπει να έχουν ελάχιστο ολικό πάχος μεμβράνης (φιλμ) 100 μ – 200 μ, ανάλογα με το περιβάλλον, την καταπόνηση της επιφάνειας κτλ. Η σωστή προετοιμασία της επιφάνειας αποτελεί βασικό παράγοντα επιτυχίας του χρωματισμού. Τα στάδια προεργασίας για τις σιδηρές κατασκευές είναι τα ακόλουθα:

1. Επιμελής καθαρισμός του υποβάθρου.
2. Εκτίμηση βαθμού οξείδωσης και αντίστοιχου τρόπου καθαρισμού, οι οποίοι φαίνονται στον ακόλουθο πίνακα. Στην περίπτωση σημειακής σκουριάς, αυτή απομακρύνεται μέχρι την εμφάνιση γυμνού μετάλλου, ενώ αν εμφανιστεί σκουριά σε κάποιο σημείο μετά την επίτριψη παλαιών χρωμάτων με απόχαρτο, καθαρίζεται επιμελώς και επαλείφεται με αστάρι.

Πίνακας : Βαθμός Οξείδωσης και Τρόπος Καθαρισμού

#	Βαθμός οξείδωσης	Τρόπος Καθαρισμού
1	Βαθμός Οξείδωσης 1 (σκουριά ως 1%)	χειρωνακτική απομάκρυνση



2	Βαθμός Οξειδωσης 2 (σκουριά ως 5%)	χειρωνακτική απομάκρυνση
3	Βαθμός Οξειδωσης 3 (σκουριά ως 15%)	μηχανική απομάκρυνση
4	Βαθμός Οξειδωσης 4,5 (σκουριά ως 40%)	αμμοβολή, φλογοβολή

3. Μετά από αμμοβολή ή φλογοβολή πρέπει να ακολουθεί αμέσως προεπάλειψη, λόγω του κινδύνου άμεσης οξειδωσης από τον αέρα.
4. Πλήρης απομάκρυνση δέρματος εξέλασης – φιλμ οξειδίου του σιδήρου, ώστε να επιτευχθεί επαρκής πρόσφυση και να αποτραπεί η δημιουργία σκουριάς πίσω από το χρώμα.
5. Στα «δύσκολα» σημεία (οξείες ακμές, τρίεδρες γωνίες, μη προσβάσιμες επιφάνειες) απαιτείται διπλή ή και τριπλή προεπάλειψη και απομάκρυνση των τυχόν υπολειμμάτων συγκολλήσεων.
6. Ελέγχεται η πρόσφυση των παλαιών χρωματισμών με το «τεστ λεπίδας» ή για κιμωλιούμενα φιλμ το τεστ αυτοκόλλητης ταινίας. Οι φυσαλίδες χρώματος απομακρύνονται μηχανικά και πλήρως, όπως και τα ρυτιδωμένα χρώματα. Ο έλεγχος πρόσφυσης πολλαπλών στρώσεων παλαιών χρωμάτων γίνεται με το τεστ λεπίδας, ενώ ο έλεγχος της ελαστικότητας παλαιού χρώματος διεξάγεται με απολέπιση με ξυράφι. Στην περίπτωση ύπαρξης σκουριάς κάτω από το χρώμα ή μέσα σε αυτό, το χρώμα απομακρύνεται πλήρως.

9.5 Δείγματα – Έλεγχοι

Ο Ανάδοχος θα πρέπει να εξασφαλίσει έγκριση αντιπροσωπευτικών δειγμάτων επιφανειών από κάθε τύπο επικάλυψης πριν προχωρήσει στην υπόλοιπη εργασία. Τα δείγματα θα κατασκευάζονται επιτόπου του έργου σε επιφάνειες ίδιες με αυτές που πρόκειται να βαφούν. Τα δείγματα, επιφάνειας μέχρι 2 m², θα γίνουν όπου και όπως υποδείξει η Επίβλεψη. Όπου απαιτούνται τελειώματα όχι λεία ο Ανάδοχος θα πρέπει να υποβάλει για έγκριση δείγματα κατασκευών διαστάσεων 1,00 x1,00 m και να τα διατηρήσει στο εργοτάξιο μέχρι την περάτωση των εργασιών.



Οι αποχρώσεις θα επιλεγούν από την Υπηρεσία βάσει των δειγμάτων που θα υποβάλει ο Ανάδοχος.

Κατά την προσκόμιση αλλά και ακριβώς πριν τη χρήση των υλικών θα επιθεωρείται από τον Ανάδοχο και από εκπρόσωπο της Υπηρεσίας η κατάσταση του χρώματος μέσα στο δοχείο, ακόμα και αν έχει ελεγχθεί και εγκριθεί προηγουμένως. Το υλικό θα απορρίπτεται και θα αντικαθίσταται στις ακόλουθες περιπτώσεις:

- Αν έχει δημιουργηθεί παχιά μεμβράνη από στερεοποιημένο χρώμα, στην επιφάνεια του υλικού μέσα στο δοχείο (πέτσιασμα).
- Αν έχει επέλθει χημική αντίδραση των χρωστικών ουσιών με άλλα συστατικά του χρώματος που δημιουργούν ημι-σκληρυμένους σβώλους, οι οποίοι δεν μπορούν να εξουδετερωθούν και να επαναμιχθούν με το υπόλοιπο υλικό (ζελατινοποίηση ή πήξιμο).
- Αν εκλύονται αέρια που έχουν προκληθεί από χημικές αντιδράσεις μεταξύ συστατικών του υλικού. Σχετικές ενδείξεις είναι φυσαλίδες αερίου στην επιφάνεια του υλικού και πιθανά ασυνήθης οσμή. Στα πλαστικά χρώματα η έκλυση αερίων μπορεί να είναι ένδειξη ότι το υλικό υπέστη αρκετές εναλλαγές ψύχους - θέρμανσης.
- Αν υπάρχει εκτεταμένη καθίζηση, δηλαδή καθίζηση των χρωστικών στον πυθμένα του δοχείου, σε σημείο που το στερεοποιημένο χρώμα να μην διαλύεται με τις συνήθεις αναδευτικές διαδικασίες. Μικρής έκτασης καθιζήσεις είναι αναμενόμενες στα περισσότερα χρώματα, αλλά η χρωστική που έχει καθιζάνει, πρέπει κανονικά να διαλύεται αμέσως με ανάδευση ή ανατάραξη.

Οι έλεγχοι που πρέπει να γίνονται στο εργοτάξιο πριν την εφαρμογή του χρωματισμού σε μια επιφάνεια είναι οι ακόλουθοι:

- Έλεγχος καλυπτικής ικανότητας (η ικανότητα ενός χρώματος να καλύψει μια ορισμένη επιφάνεια με όσο το δυνατόν μικρότερη ποσότητα υλικού ή με όσο το δυνατό λεπτότερη μεμβράνη). Χρωματίζονται γυάλινες επιφάνειες με μικρές, διαφορετικού βάρους, ποσότητες χρώματος και με διαφορετικό πάχος στρώσεως. Κάτω από τις πλάκες τοποθετείται φύλλο εφημερίδας και η δυνατότητα ή μη ανάγνωσης των γραμμάτων προσδιορίζει την καλυπτική ικανότητα του χρώματος.



- Έλεγχος πρόσφυσης (η συγκολλητική ικανότητα ενός χρώματος). Επικολλάται στην χρωματισμένη επιφάνεια αυτοκόλλητη ταινία και αν κατά την αποκόλληση της δεν παρασύρεται το χρώμα, η πρόσφυση θεωρείται ικανοποιητική.
- Έλεγχος ευκαμψίας (ικανότητα της μεμβράνης να παρακολουθεί τις παραμορφώσεις της επιφάνειας, χωρίς να αποκολλάται, να θρυμματίζεται ή να υφίσταται ρωγμές). Χρωματίζεται ένα τεμάχιο παρόμοιο με την προς χρωματισμό επιφάνεια και κατά την κάμψη του ο χρωματισμός δεν πρέπει να υποστεί καμία βλάβη.

Οι τελειωμένες επιφάνειες θα επιθεωρούνται από την Υπηρεσία για περίσσεια υλικού που δεν διαστρώθηκε ή / και απορροφήθηκε ομοιόμορφα, πινελιές, διαφορές στο χρώμα, στην υφή και στην τελική εμφάνιση. Οι χρωματισμοί θα κρίνονται απορριπτέοι όταν:

- οι επιδιορθώσεις διακρίνονται έστω και αμυδρά
- η επιφάνεια διακρίνεται κάτω από το χρώμα, όταν δηλαδή το χρώμα είναι διαφανές («φάγκρισμα»).
- το χρώμα της χρωματισμένης επιφάνειας δεν είναι τελείως ομοιόμορφο
- παρουσιάζει έστω και μικρής έκτασης φθορές (τριχοειδείς ρωγμές, αποκόλληση, παρουσία φυσαλίδων κτλ)
- διακρίνονται οι «ματίσεις» των τμημάτων του χρώματος μιας επιφάνειας
- διακρίνονται οι διαδρομές του πινέλου που χρησιμοποιήθηκε για τη διάστρωση
- οι γραμμές συνάντησης των χρωματισμών διαφορετικών αποχρώσεων δεν είναι τελείως ευθύγραμμες
- η υφή, ή η απόχρωση δεν είναι αυτή που απαιτείται από τη μελέτη ή / και την Υπηρεσία
- το πάχος και η επιφάνεια κάλυψης κάθε στρώσης δεν είναι ομοιόμορφα
- τα κενά, οι πόροι και οι ρωγμές των προς χρωματισμό τοιχοποιιών δεν έχουν πληρωθεί
- η εργασία στις γωνίες, στις ακμές, στις συγκολλήσεις, στις συνδέσεις, στις ρωγμές κτλ δεν είναι ίδιας ποιότητας με την εργασία στις υπόλοιπες επιφάνειες
- τα σφραγιστικά υλικά των αρμών έχουν χρωματιστεί



Ο Ανάδοχος επιδιορθώνει τις ατέλειες και τις επιφάνειες χωρίς επιπλέον αποζημίωση και μετά την έγκριση της Υπηρεσίας.

10. ΚΑΘΑΙΡΕΣΕΙΣ - ΑΠΟΞΗΛΩΣΕΙΣ

10.1 Προκαταρκτικές εργασίες

Πραγματοποιείται έλεγχος από τον επιβλέποντα Μηχανικό και τον υπεύθυνο ή τους υπεύθυνους των συνεργείων που θα προχωρήσουν σε για να διαπιστωθεί το είδος και η κατάσταση του διαφόρων δομικών στοιχείων του κτιρίου που πρόκειται να καθαιρεθούν ή αποξηλωθούν, ώστε να ληφθούν αν απαιτούνται, τα κατάλληλα μέτρα προστασίας από πιθανή κατάπτωση τμημάτων αυτών. Εξετάζεται επίσης η πιθανότητα πρόκλησης κινδύνου στα γειτονικά κτίρια, κατασκευές ή εγκαταστάσεις ώστε να ληφθούν τα κατάλληλα μέτρα.

Εφόσον απαιτείται, οι παροχές στο κτίριο (ύδρευση, αποχέτευση, ηλεκτροδότηση, τηλέφωνο, παροχή αερίου κλπ.) διακόπτονται πριν αρχίσουν οι εργασίες.

10.2 Εργασίες καθαιρέσεων και αποξηλώσεων

Κατά τις καθαιρέσεις οικοδομικών στοιχείων (επιχρίσματα, τοιχοποιία, στοιχεία σκυροδέματος) και τις αποξηλώσεις (κουφώματα, δάπεδα κ.τ.λ.) θα πρέπει να εφαρμόζονται τα ακόλουθα :

- Στο χώρο εργασίας επιτρέπεται η παρουσία μόνο των απολύτως απαραίτητων εργατών, οι οποίοι τηρούν με σχολαστικότητα όλες τις διατάξεις περί ασφαλείας των εργαζομένων (εξοπλισμός, χρήση απαιτούμενων μέσων ατομικής προστασίας, ικριώματα κ.λπ.)
- Στις αποξηλώσεις και καθαιρέσεις που πραγματοποιούνται με τα χέρια ή με κατάλληλο μηχανικό εξοπλισμό θα πρέπει να ακολουθούνται οι εξής πρακτικές:
 - Οι αποξηλώσεις και καθαιρέσεις να αρχίζουν από τον ανώτερο όροφο και να προχωρούν στους κατώτερους.
 - Οι χώροι στους οποίους συσσωρεύονται τα προϊόντα αποξηλώσεως και καθαιρέσεων (μπάζα) να αποκλείονται ή περιφράσσονται με διάφορα προστατευτικά μέσα (π.χ. πρόχειρα περιφράγματα από σανίδες ξυλείας, πλαστικές ταινίες κ.τ.λ.)
 - Τα προϊόντα αποξηλώσεως και καθαιρέσεων να απορρίπτονται με "αγωγούς αποκομιδής" (καναλέτα) έξω ή μέσα στην περίμετρο του κτιρίου.
 - Η διακίνηση των υλικών αποξηλώσεων και καθαιρέσεων (χειρωνακτικά ή με την χρήση

ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΟΙΚΟΔΟΜΙΚΩΝ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΩΝ, ΥΛΙΚΩΝ ΚΑΙ ΕΡΓΑΣΙΩΝ



ΑΑ ΕΛ: 14903 - 1.0



- μηχανημάτων) να πραγματοποιείται λαμβάνοντας υπόψη την εργονομία, το μέγεθος, το βάρος του φορτίου, την απόσταση και τον τρόπο μεταφοράς.
- Για την ασφαλή διακίνηση των υλικών αποξηλώσεων και καθαιρέσεων από το προσωπικό, θα πρέπει να εξασφαλίζονται συνθήκες ασφαλούς προσπέλασης σε διαδρόμους και κλιμακοστάσια σε κάθε όροφο του κτιρίου.
 - Η καθαίρεση τοιχοποιίας να εκτελείται από πάνω προς τα κάτω.
 - Να λαμβάνονται προληπτικά μέτρα (π.χ. αντιστηρίξεις) όταν διαπιστωθεί ότι υπάρχει κίνδυνος κατάρρευσης ή ανατροπής τοίχων.
 - Να περιφράσσονται ή να φράσσονται ανοίγματα από τα οποία μπορεί να πέσουν υλικά από αποξηλώσεις ή καθαιρέσεις.
 - Γενικά, θα λαμβάνονται όλα τα ενδεικνυόμενα μέτρα για την πρόληψη κινδύνων σωματικής βλάβης των εργαζομένων, καθώς και για την πρόληψη κινδύνων τυχόν ζημιών σε γειτονικές ιδιοκτησίες ή οδούς.
 - Επισημαίνεται ότι οι εργασίες για την αποκάλυψη θεμελίων και για τις θραύσεις στοιχείων σκυροδέματος που τυχόν απαιτηθούν για την εκτέλεση των εργασιών ενίσχυσης και αποκατάστασης των στοιχείων του φέροντα οργανισμού από οπλισμένο σκυρόδεμα θα πρέπει να πραγματοποιούνται με την χρήση μηχανικού εξοπλισμού περιορισμένου όγκου, σχετικά μικρής ισχύος και που τέτοιου που δεν θα προκαλεί την δημιουργία έντονων δονήσεων ή κραδασμών, ώστε να μην επιβαρυνθεί ο φέρων οργανισμός των κτιρίων από αυτές τις καταπονήσεις.

ΣΥΝΤΑΧΘΗΚΕ

ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ
Ο Προϊστάμενος Διεύθυνσης

Αλέξανδρος Κωστούρος
Πολιτικός Μηχανικός ΕΜΠ





ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΑΤΤΙΚΗΣ
ΔΗΜΟΣ ΝΕΑΣ ΣΜΥΡΝΗΣ
Δ/ΝΣΗ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ

ΕΡΓΟ:

**“ΕΠΕΜΒΑΣΕΙΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗΣ ΣΧΟΛΙΚΩΝ
ΚΤΙΡΙΩΝ ΔΗΜΟΥ ΝΕΑΣ ΣΜΥΡΝΗΣ”**

Αρ. Μελ.: 58/2020

ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΕΡΓΟΥ: 1.265.000,00 € (με Φ.Π.Α. 24%)

ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ Η/Μ

ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΩΝ, ΥΛΙΚΩΝ ΚΑΙ ΕΡΓΑΣΙΩΝ



ΟΚΤΩΒΡΙΟΣ 2020

**ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ Η/Μ
ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΩΝ, ΥΛΙΚΩΝ ΚΑΙ ΕΡΓΑΣΙΩΝ**



ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

A.	ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	7
B.	ΠΡΟΤΥΠΑ ΚΑΙ ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ	8
Γ.	ΘΕΡΜΑΝΣΗ- ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΣ	12
Γ1.	ΔΙΚΤΥΑ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ	12
1.	ΔΙΚΤΥΑ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ ΘΕΡΜΟΥ ΚΑΙ ΨΥΧΡΟΥ ΝΕΡΟΥ	12
2.	ΓΑΛΒΑΝΙΣΜΕΝΟΙ ΣΙΔΗΡΟΣΩΛΗΝΕΣ	20
3.	ΧΑΛΚΟΣΩΛΗΝΕΣ	23
4.	ΔΙΚΤΥΑ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ ΚΑΥΣΙΜΟΥ	26
5.	ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ ΜΟΝΟΣΩΛΗΝΙΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ.....	27
Γ2.	ΔΙΚΛΕΙΔΕΣ ΚΑΙ ΛΟΙΠΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΔΙΚΤΥΟΥ	27
1.	ΓΕΝΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ.....	27
2.	ΟΡΕΙΧΑΛΚΙΝΕΣ ΒΑΝΝΕΣ.....	28
3.	ΧΥΤΟΣΙΔΗΡΕΣ ΒΑΝΝΕΣ	28
4.	ΔΙΚΛΕΙΔΕΣ ΡΥΘΜΙΣΗΣ	28
5.	ΡΥΘΜΙΣΤΙΚΕΣ ΒΑΛΒΙΔΕΣ ΘΕΡΜΑΝΤΙΚΩΝ ΣΩΜΑΤΩΝ.....	29
6.	ΟΡΕΙΧΑΛΚΙΝΕΣ ΒΑΛΒΙΔΕΣ ΑΝΤΕΠΙΣΤΡΟΦΗΣ	29
7.	ΧΥΤΟΣΙΔΗΡΕΣ ΒΑΛΒΙΔΕΣ ΑΝΤΕΠΙΣΤΡΟΦΗΣ.....	29
8.	ΦΙΛΤΡΑ ΝΕΡΟΥ ΟΡΕΙΧΑΛΚΙΝΑ.....	30
9.	ΦΙΛΤΡΑ ΝΕΡΟΥ ΧΥΤΟΣΙΔΗΡΑ.....	30
10.	ΔΙΑΣΤΟΛΙΚΑ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ	30
11.	ΑΝΤΙΚΡΑΔΑΣΜΙΚΑ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ	30
12.	ΛΥΟΜΕΝΟΙ ΣΥΝΔΕΣΜΟΙ (ΡΑΚΟΡ-ΦΛΑΝΤΖΕΣ)	30
13.	ΦΛΑΝΤΖΕΣ ΓΙΑ ΧΑΛΥΒΔΟΣΩΛΗΝΕΣ	31
14.	ΕΞΑΕΡΙΣΤΙΚΑ	31
Γ3.	ΣΥΛΛΕΚΤΕΣ - ΟΡΓΑΝΑ ΕΝΔΕΙΞΕΩΝ.....	31
1.	ΣΥΛΛΕΚΤΕΣ.....	31
2.	ΜΑΝΟΜΕΤΡΑ	32



3.	ΘΕΡΜΟΜΕΤΡΑ	32
4.	ΘΕΡΜΙΔΟΜΕΤΡΗΤΕΣ	33
Γ4.	ΒΑΦΗ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ - ΣΥΣΚΕΥΩΝ.....	34
Γ5.	ΜΟΝΩΣΕΙΣ	34
1.	ΜΟΝΩΣΕΙΣ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ	34
2.	ΕΙΔΙΚΕΣ ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ	35
Γ6.	ΜΟΝΩΣΕΙΣ ΜΕ ΑΦΡΩΔΕΣ ΕΛΑΣΤΟΜΕΡΕΣ ΥΛΙΚΟ , ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΟΥ ΤΥΠΟΥ	
ΙΣΟΡΙΠΕ	36	
1.	ΜΟΝΩΣΕΙΣ ΣΩΛΗΝΩΝ ΘΕΡΜΟΥ – ΨΥΧΡΟΥ ΝΕΡΟΥ.....	36
2.	ΜΟΝΩΣΗ ΑΕΡΑΓΩΓΩΝ ΚΑΙ ΕΠΙΦΑΝΕΙΩΝ.....	37
3.	ΜΟΝΩΣΗ ΕΞΩΤΕΡΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΚΑΙ ΚΑΘΑΡΩΝ ΧΩΡΩΝ	38
4.	ΜΟΝΩΣΗ ΑΕΡΑΓΩΓΩΝ ΕΞΩΤΕΡΙΚΩΝ ΚΑΙ ΚΑΘΑΡΩΝ ΧΩΡΩΝ.....	38
5.	ΠΑΧΟΣ ΜΟΝΩΣΗΣ	39
6.	ΜΕΘΟΔΟΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ	39
Γ7.	ΚΥΚΛΟΦΟΡΗΤΕΣ - ΑΝΤΛΙΕΣ	40
1.	ΚΥΚΛΟΦΟΡΗΤΕΣ (ΓΕΝΙΚΑ).....	40
Γ8.	ΛΕΒΗΤΟΣΤΑΣΙΟ	41
1.	ΛΕΒΗΤΑΣ ΣΥΜΠΥΚΝΩΣΗΣ (ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΕΡΙΟΥ)	41
2.	ΚΑΥΣΤΗΡΑΣ ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΕΡΙΟΥ.....	42
3	ΚΑΠΝΑΓΩΓΟΙ ΚΑΙ ΚΑΠΝΟΔΟΧΟΙ	43
4.	ΔΟΧΕΙΑ ΔΙΑΣΤΟΛΗΣ ΔΙΚΤΥΟΥ ΖΕΣΤΟΥ ΝΕΡΟΥ	45
5.	ΑΝΤΙΚΡΑΔΑΣΜΙΚΑ ΕΛΑΤΗΡΙΑ ΣΤΗΡΙΞΗΣ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΩΝ	45
6.	ΤΕΤΡΑΟΔΗ ΗΛΕΚΤΡΟΒΑΝΑ ΠΡΟΟΔΕΥΤΙΚΗΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ.....	45
Γ9.	ΔΙΑΦΟΡΑ.....	46
1.	ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ ΑΠΟ ΜΟΡΦΟΣΙΔΗΡΟ	46
2.	ΥΨΟΣ ΘΟΡΥΒΟΥ	46
3.	ΒΑΣΕΙΣ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΩΝ	47
4.	ΕΛΕΓΧΟΣ ΘΟΡΥΒΟΥ ΚΑΙ ΔΟΝΗΣΕΩΝ	47
5.	ΣΗΜΑΝΣΗ - ΑΝΑΓΝΩΡΙΣΗ - ΕΠΙΓΡΑΦΕΣ.....	49
6.	ΣΥΝΔΕΣΗ ΑΝΟΜΟΙΩΝ ΜΕΤΑΛΛΩΝ.....	53



7.	ΒΑΦΗ ΤΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ ΚΑΙ ΤΟΥ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΟΥ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ	53
8.	ΚΛΙΜΑΚΕΣ, ΠΛΑΤΦΟΡΜΕΣ, ΚΛΠ.	54
Γ10.	ΔΟΚΙΜΕΣ ΤΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ	54
1.	ΓΕΝΙΚΑ	54
2.	ΔΟΚΙΜΕΣ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ - ΑΕΡΙΣΜΟΥ - ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ	57
Δ.1.	ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΕΣ ΣΥΣΚΕΥΕΣ ΚΑΙ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΑ	68
Δ.2	ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΜΕΤΑΒΛΗΤΟΥ ΟΓΚΟΥ ΨΥΚΤΙΚΟΥ ΜΕΣΟΥ	71
1.	ΓΕΝΙΚΑ	71
2.	ΕΞΩΤΕΡΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ	76
3.	ΣΥΜΠΙΕΣΤΗΣ	80
4.	ΑΝΕΜΙΣΤΗΡΑΣ	81
5.	ΤΟΠΙΚΟΙ ΕΛΕΓΚΤΕΣ	82
6.	ΕΝΑΛΛΑΚΤΕΣ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ (VAM).....	83
Ε.	ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΤΕΧΝΗΤΟΥ ΦΩΤΙΣΜΟΥ	85
1.	ΓΕΝΙΚΑ	85
2.	ΦΩΤΙΣΤΙΚΟ ΣΩΜΑ ΟΡΟΦΗΣ 120Χ30, ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ LED, ΙΣΧΥΟΣ ≤33W	85
3.	ΦΩΤΙΣΤΙΚΟ ΣΩΜΑ ΟΡΟΦΗΣ 60Χ60, ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ LED, ΙΣΧΥΟΣ ≤33W	86
Η.	ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ	87
1.	ΕΙΣΑΓΩΓΗ	87
2.	ΒΑΣΙΚΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΤΟΥ ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΪΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ	87
3.	ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΤΟΥ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ.....	88
3.1.	ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΪΚΑ ΠΛΑΪΣΙΑ.....	88
3.1.1.	ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΪΚΩΝ ΠΛΑΪΣΙΩΝ ΑΠΟ ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΚΑΤΑΠΟΝΗΣΗ ΚΑΙ ΑΠΟ ΕΙΣΟΔΟ ΥΓΡΑΣΙΑΣ/ ΥΔΡΑΤΜΩΝ	89
3.1.2.	ΠΡΟΣΤΑΤΕΥΤΙΚΟ ΓΥΑΛΙΝΟ ΚΑΛΥΜΜΑ.....	90
3.1.3.	ΜΕΤΑΛΛΙΚΟ ΠΕΡΙΒΛΗΜΑ ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΪΚΟΥ ΠΛΑΪΣΙΟΥ	90
3.1.4.	ΚΙΒΩΤΙΟ ΑΚΡΟΔΕΚΤΩΝ	90
3.1.5.	ΠΙΝΑΚΙΔΕΣ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΩΝ	91
3.1.6.	ΑΠΌΔΟΣΗ ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΪΚΟΥ ΠΛΑΪΣΙΟΥ ΣΕ ΣΧΕΣΗ ΜΕ ΤΗ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ.....	91



3.1.7.	ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ Μ'ΟΝΩΣΗ ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΪΚΟΥ ΠΛΑΙΣΙΟΥ	92
3.1.8.	ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΑΝΤΟΧΗ ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΪΚΟΥ ΠΛΑΙΣΙΟΥ.....	92
3.1.9.	ΠΙΣΤΟΠΟΪΗΣΕΙΣ - ΕΙΔΙΚΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ.....	92
3.2.	ΣΥΣΤΗΜΑ ΣΤΗΡΙΞΗΣ ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΪΚΩΝ ΠΛΑΙΣΙΩΝ.....	92
3.3.	ΑΝΤΙΣΤΡΟΦΕΑΣ ΙΣΧΥΟΣ	94
3.3.1.	ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΑΝΤΙΣΤΡΟΦΕΑ	94
3.3.2.	ΠΡΟΤΥΠΑ	94
3.3.3.	ΕΛΑΧΙΣΤΕΣ ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ	95
3.3.4.	ΣΥΝΕΡΓΑΣΙΑ ΚΑΙ ΣΥΜΒΑΤΌΤΗΤΑ ΜΕΤΑΞΥ ΑΝΤΙΣΤΡΟΦΕΑ ΚΑΙ ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΪΚΩΝ ΠΛΑΙΣΙΩΝ.....	97
3.3.5.	ΕΠΙΛΟΓΗ ΤΟΥ ΧΩΡΟΥ ΕΓΚΑΤΆΣΤΑΣΗΣ ΤΩΝ ΑΝΤΙΣΤΡΟΦΕΩΝ	98
3.4.	ΚΑΛΩΔΙΑ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΓΙΑ ΟΝΟΜΑΣΤΙΚΕΣ ΙΣΧΥΕΣ 10,00 & 12,00 ΚΩΡ	98
3.4.1	ΠΡΟΣΦΕΡΟΜΕΝΑ ΚΑΛΩΔΙΑ DC ΚΑΙ AC.....	98
3.4.2.	ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΚΑΛΩΔΪΩΝ	98
3.4.3.	ΠΡΌΤΥΠΑ	99
3.5.	ΑΝΤΙΚΕΡΑΥΝΙΚΗ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ - ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΑΠΌ ΥΠΕΡΤΆΣΕΙΣ - ΣΥΣΤΗΜΑ ΓΕΪΩΣΗΣ ΔΙΚΤΥΟΥ ΣΥΝΕΧΌΣ ΡΕΪΜΑΤΟΣ	100
3.5.1	ΠΡΌΤΥΠΑ - ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ	100
3.5.2	ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΝΤΙΚΕΡΑΥΝΙΚΗΣ ΠΡΟΣΤΑΣΪΑΣ	102
3.5.2.1.	ΕΦΑΡΜΟΓΪ ΣΥΛΛΕΚΤΗΡΪΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ	102
3.5.2.3.	ΔΪΆΤΑΞΗ ΓΕΪΩΣΗΣ	102
3.5.3	ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΑΠΟ ΚΡΟΥΣΤΙΚΕΣ ΥΠΕΡΤΑΣΕΙΣ	103
3.5.3.1.	ΠΡΟΣΤΑΣΪΑ ΑΠΌ ΚΡΟΥΣΤΙΚΕΣ ΥΠΕΡΤΆΣΕΙΣ ΓΕΝΙΚΌΥ ΠΪΝΑΚΑ	103
3.5.3.2.	ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΑΠΟ ΚΡΟΥΣΤΙΚΕΣ ΥΠΕΡΤΑΣΕΙΣ ΤΩΝ ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΪΚΩΝ ΠΛΑΙΣΙΩΝ ΚΑΙ ΤΟΥ ΑΝΤΙΣΤΡΟΦΕΑ	103
3.5.3.3.	ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΠΙΝΑΚΑ ΣΥΝΕΧΟΥΣ ΡΕΥΜΑΤΟΣ (DC)	105
3.5.3.4.	ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΠΙΝΑΚΑ ΕΝΑΛΛΑΣΣΟΜΕΝΟΥ ΡΕΥΜΑΤΟΣ (AC).....	105
3.6	ΛΟΪΠΟΣ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΤΟΥ Φ/Β ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ	106
3.7	ΕΓΓΥΗΣΗ ΚΑΛΗΣ ΛΕΪΤΟΥΡΓΪΑΣ	107
3.8	ΕΞΥΠΗΡΕΤΗΣΗ (SERVICE) ΜΕΤΑ ΤΗΝ ΠΩΛΗΣΗ ΚΑΙ ΤΕΧΝΙΚΗ ΒΟΗΘΕΪΑ	107



3.9	ΚΑΛΩΔΙΩΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΣ	107
3.10	ΔΙΚΤΥΟ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΣΥΝΕΧΟΥΣ ΡΕΥΜΑΤΟΣ (DC).....	107
3.11	ΔΙΚΤΥΟ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΕΝΑΛΛΑΣΣΟΜΕΝΟΥ ΡΕΥΜΑΤΟΣ (AC)	108
3.12	ΠΙΝΑΚΕΣ ΧΑΜΗΛΗΣ ΤΑΣΗΣ 400/230V	108
3.13	ΣΥΣΤΗΜΑ ΤΗΛΕΜΕΤΡΙΑΣ	111
3.14	ΔΟΚΙΜΕΣ - ΘΕΣΗ ΣΕ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ	112
Θ.	ΥΛΙΚΑ	112
Ι.	ΠΡΟΣΩΠΙΚΟ	114
ΙΑ.	ΕΡΓΑΣΙΑ	114



ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ Η/Μ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΩΝ, ΥΛΙΚΩΝ ΚΑΙ ΕΡΓΑΣΙΩΝ

Α. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Το παρόν Τεύχος των Τεχνικών Προδιαγραφών Η/Μ εξαρτημάτων, υλικών και εργασιών αφορά στις παρεμβάσεις ενεργειακής αναβάθμισης στα Σχολικά Κτίρια του Δήμου Νέας Σμύρνης. Οι Τεχνικές Προδιαγραφές καλύπτουν τα απαιτούμενα τεχνικά χαρακτηριστικά του Η/Μ εξοπλισμού και τον τρόπο εκτέλεσης των εργασιών ενεργειακής αναβάθμισης των Η/Μ εγκαταστάσεων.

Επισημαίνεται ότι οι ισχύουσες Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ) υπερισχύουν των υλοπολοίπων Προδιαγραφών ή Προτύπων.

Οι παρεμβάσεις Εξοικονόμησης Ενέργειας στις Η/Μ εγκαταστάσεις του κτιρίου αφορούν σε αναβαθμίσεις – προσθήκες των κάτωθι Συστημάτων:

- Σύστημα Θέρμανσης
- Σύστημα Κλιματισμού
- Σύστημα Τεχνητού Φωτισμού
- Φωτοβολταϊκό Σύστημα

Τα τεχνικά χαρακτηριστικά του εξοπλισμού και των εργασιών αναφέρονται και στις επιμέρους Μελέτες, αποτελούν δε αναπόσπαστο μέρος των Προδιαγραφών αυτών.



B. ΠΡΟΤΥΠΑ ΚΑΙ ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ

Για την κατασκευή του έργου έχουν γενική εφαρμογή οι ακόλουθοι ρυθμίσεις σχετικά με την επιλογή κάθε φύσης υλικού, την επεξεργασία του και την ενσωμάτωσή του στο έργο.

2.1 Η επιλογή των κάθε φύσης υλικών ή επεξεργασίας τους και η ενσωμάτωσή τους στο έργο θα γίνεται σύμφωνα με τα αναφερόμενα σε κάθε κεφάλαιο πρότυπα, κανονισμούς και περιγραφές.

2.2 Η ιεράρχηση ισχύος εφαρμογής προτύπων ή τεχνικών προδιαγραφών είναι η ακόλουθη:

- Οι ΕΤΕΠ (Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές) - Τα Ελληνικά Πρότυπα που είναι σύμφωνα με τα διεθνή ISO.
- Οι Ευρωπαϊκές οδηγίες για όσα από αυτά τα σχετικά πρότυπα της Ευρωπαϊκής Ένωσης (Ε.Ε.) έχουν καταστεί υποχρεωτικά.
- Τα πρότυπα των λοιπών κρατών μελών της Ε.Ε. ή τα ισχύοντα διεθνή πρότυπα και ειδικότερα τα πρότυπα της χώρας προέλευσης του υλικού για όσα από αυτά δεν υπάρχουν αντίστοιχα Ευρωπαϊκά ή Ελληνικά.

2.3 Όπου στο τεύχος αυτό γίνεται αναφορά σε άρθρα των εγκεκριμένων αναλύσεων ΑΤΟΕ, ΑΤΕΟ, κλπ. αυτές περιορίζονται στο Τεχνικό μέρος των αναφερομένων άρθρων.

2.4 Σε κάθε περίπτωση και προκειμένου να εγκριθεί η χρήση ή η εγκατάσταση υλικού, συσκευής ή μηχανήματος στο έργο και πριν την ενσωμάτωσή τους σε αυτό, αυτούσιο ή ύστερα από επεξεργασία ο Ανάδοχος θα πρέπει να υποβάλλει συγκεντρωτικά ή τμηματικά λίστα των ως άνω υλικών, συσκευών ή μηχανημάτων, στην οποία να αναφέρονται τα πρότυπα σύμφωνα με τα οποία αυτά κατασκευάζονται.

Η λίστα θα συνοδεύεται από Τεχνικά Έντυπα και λοιπά τεχνικά στοιχεία του κατασκευαστή τους, καθώς και από κατάλληλα πιστοποιητικά με τα οποία θα πιστοποιείται από επίσημο αναγνωρισμένο εργαστήριο ή οργανισμό πιστοποίησης της ημεδαπής ή της αλλοδαπής, το σύμφωνο της ποιότητας του συγκεκριμένου υλικού με το αντίστοιχο πρότυπο.

Πιο αναλυτικά ισχύουν έναντι όλων και οι ακόλουθες προδιαγραφές:

- Ν.4412/2016 (ΦΕΚ 147/Α'/8.8.2016) Δημόσιες Συμβάσεις Έργων, Προμηθειών και Υπηρεσιών (προσαρμογή στις Οδηγίες 2014/24/ΕΕ και 2014/25/ΕΕ)
- Οι ισχύουσες προδιαγραφές για τις κατηγορίες των εργασιών



- Η λοιπή ισχύουσα εγχώρια και κοινοτική νομοθεσία που αφορά τον τομέα των κτιριακών έργων εν γένει (Ευρωκώδικες, Κανονισμός Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίων (Κ.Εν.Α.Κ.), οδηγία 2010/31/ΕΕ)
- «Ενεργειακή Απόδοση Κτιρίων – Εναρμόνιση με την Οδηγία 2010/31/ΕΕ» (Ν.4122/2013-ΦΕΚ 42/Α/19-2-2013)
- Ο Ν.4342/2015 (ΦΕΚ 143/Α'/9-11-2015) «Ενσωμάτωση στο Ελληνικό Δίκαιο της Οδηγίας 2027/12/ΕΕ)
- Ο Νέος Κανονισμός Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίων (ΚΕΝΑΚ) Υπ. Απόφαση με Αριθμ. ΔΕΠΕΑ /οικ. 178581/ΦΕΚ 2367/Β'/12-7-2017
- Υ.Α. Αριθμ. ΔΕΠΕΑ/οικ. 182365/17/17-10-2017 «Έγκριση και εφαρμογή των Τεχνικών Οδηγιών ΤΕΕ για την Ενεργειακή Απόδοση Κτιρίων» (ΦΕΚ 4003/Β'/17-11-2017)
- ISO 50001:2011 για τα Συστήματα Ενεργειακής Διαχείρισης
- Οι Τεχνικές Οδηγίες Τ.Ε.Ε. (ΤΟΤΕΕ) που εγκρίθηκαν από το Υπουργείο Περιβάλλοντος Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής με την Αριθ.Απόφαση και τίθενται σε υποχρεωτική εφαρμογή ως εξής:
 - Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017: «Αναλυτικές Εθνικές Προδιαγραφές παραμέτρων για τον υπολογισμό τα ενεργειακής απόδοσης κτηρίων και την έκδοση πιστοποιητικού ενεργειακής απόδοσης»
 - Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-2/2017: «Θερμοφυσικές ιδιότητες δομικών υλικών και έλεγχος τα θερμομονωτικής επάρκειας των κτηρίων»
 - Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-3/2010: «Κλιματικά δεδομένα ελληνικών πόλεων»
 - Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-4/2017 «Οδηγίες και έντυπα ενεργειακών επιθεωρήσεων κτιρίων, λεβήτων και εγκαταστάσεων θέρμανσης και εγκαταστάσεων κλιματισμού»
- ΤΟΤΕΕ 20701-5/2017 «Συμπαγωγή Ηλεκτρισμού, Θερμότητας και Ψύξης: Εγκαταστάσεις σε Κτήρια».
- Εγκύκλιος Υ.Π.Ε.Κ.Α. 1603/4-10-2010: Διευκρινίσεις για την εφαρμογή του Κανονισμού Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίων (ΚΕΝΑΚ)
- Εγκύκλιος Υ.Π.Ε.Κ.Α. 2279/22-12-2010: Δεύτερη εγκύκλιος εφαρμογής του Κανονισμού Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίων (ΚΕΝΑΚ)



- Το Π.Δ. 100/2010 «Ενεργειακοί Επιθεωρητές Κτιρίων, Λεβήτων και Εγκαταστάσεων Θέρμανσης και Εγκαταστάσεων Κλιματισμού».
- Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 2421/86: ΜΕΡΟΣ 1: ΔΙΚΤΥΑ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΖΕΣΤΟΥ ΝΕΡΟΥ
- Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 2421/86: ΜΕΡΟΣ 2: ΛΕΒΗΤΟΣΤΑΣΙΑ
- Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 2423/86: ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΣ
 - Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 2425/86: ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΦΟΡΤΙΩΝ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ
Πρότυπο ΕΤΕΠ 1501-04-01-01-00: Χαλυβδοσωλήνας μαύρος με ραφή
 - Πρότυπο ΕΤΕΠ 1501-04-01-02-00: Χαλυβδοσωλήνας μαύρος χωρίς ραφή
 - Πρότυπο ΕΤΕΠ 1501-04-01-05-00: Γαλβανισμένος χαλυβδοσωλήνας με ραφή
 - Πρότυπο ΕΤΕΠ 1501-04-01-06-00: Γαλβανισμένος χαλυβδοσωλήνας χωρίς ραφή
 - Πρότυπο ΕΤΕΠ 1501-04-07-02-02: Μόνωση αεραγωγών με αφρώδη ελαστομερή υλικά (κλειστή κυτταρική δομή)
 - Πρότυπο ΕΤΕΠ 1501-04-20-01-03: Σχάρες καλωδίων
 - Πρότυπο ΕΤΕΠ 1501-04-20-02-01: Καλώδια (ΝΥΑ, ΝΥΑΦ, ΝΥΜ, ΝΥΥ, ΝΥΛΗΥ, ΝΥΜΗΥ, ΝΥΣΥ)
- ASHRAE Handbooks Refrigeration, Fundamentals, HVAC Systems and Equipment, Application
- ASHRAE STANDARD Ventilation for Acceptable Indoor Air Quality.
- Carrier Handbook of Air Conditioning System Design
- ASHRAE GRP 158: Cooling and Heating load calculation manual.
- DIN 18232 Parts 1, 2 and 3 Smoke and heat control installation.
- SMACNA (Sheet metal and air conditioning contractors National Association)
- Για όσα θέματα δεν αναφέρονται στα πιο πάνω χρησιμοποιούνται οι υποδείξεις των Διεθνών Κανονισμών ASHRAE, DIN, VDI, NFPA, IEC, κ.λ.π.
- ΕΛΟΤ HD 384: Απαιτήσεις ηλεκτρικών εγκαταστάσεων



- ΕΛΟΤ EN 13201/2004 (Φωτισμός αστικού περιβάλλοντος)
- ΕΛΟΤ HD 637 S1: Εγκαταστάσεις ισχύος με ονομαστική τάση πάνω από 1kV εναλλασσόμενου ρεύματος
- ΕΛΟΤ EN 12464.01: Φως και φωτισμός - Φωτισμός χώρων εργασίας - Μέρος 1: Εσωτερικοί χώροι εργασίας
- ΕΛΟΤ EN 12464.02: Φως και φωτισμός - Φωτισμός χώρων εργασίας - Μέρος 2: Εξωτερικοί χώροι εργασίας
- Κανονισμοί ΔΕΗ σχετικά με τους καταναλωτές μέσης και χαμηλής τάσης
- Αμερικάνικος κανονισμός NFPA 70: National Electrical Code
- Για όσα θέματα δεν αναφέρονται στα πιο πάνω θα χρησιμοποιηθούν υποδείξεις των Διεθνών Κανονισμών DIN, VDE, IEC, κ.λ.π.
- ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-09-02-00 Εγκατάσταση Χαλύβδινων Λεβήτων
- ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-20-02-01 Αγωγοί - καλώδια διανομής ενέργειας
- ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-20-01-06 Πλαστικά κανάλια καλωδίων
- ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-20-01-01 Χαλύβδινες σωληνώσεις ηλεκτρικών εγκαταστάσεων
- ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-20-01-02 Πλαστικές σωληνώσεις ηλεκτρικών εγκαταστάσεων



Γ. ΘΕΡΜΑΝΣΗ- ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΣ

Γ1. ΔΙΚΤΥΑ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ

1. ΔΙΚΤΥΑ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ ΘΕΡΜΟΥ ΚΑΙ ΨΥΧΡΟΥ ΝΕΡΟΥ

1.1 Γενικά

Τα δίκτυα σωληνώσεων θερμού και ψυχρού νερού θα κατασκευασθούν για μεν τις μέχρι 2 " διαμέτρους από μαύρους σιδηροσωλήνες "υπερβαρέος" τύπου (πράσινος δακτύλιος) κατά DIN 2440/61, για δε τις μεγαλύτερες διαμέτρους από καλυψοσωλήνες χωρίς ραφή κατά DIN 2448.

Η κατασκευή των δικτύων σωληνώσεων θα εκτελεσθεί σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στις πιο κάτω παραγράφους :

Η διαδρομή των σωληνώσεων πρέπει να είναι τέτοια ώστε να αφήνεται ένα περιθώριο τουλάχιστον 50 mm μεταξύ άλλων επιφανειών και του δικτύου σωληνώσεων (ή της μόνωσης) και όχι μικρότερο από 80 mm από τα δάπεδα, εκτός αν δείχνεται διαφορετικά στα σχέδια.

Οι σωληνώσεις κατά τη διαδρομή τους κατά μήκος υποστρωμάτων ή τοίχων πρέπει να οδεύουν παράλληλα και όσο το δυνατόν πλησιέστερα προς την τελειωμένη επιφάνεια.

Συνδέσεις δεν πρέπει να γίνονται στα σημεία διέλευσης των σωλήνων από τοίχους, δάπεδα ή οροφές.

Όλες οι σωληνώσεις, τα εξαρτήματα, κλπ. θα πρέπει να είναι απαλλαγμένες από διαβρωση, σκουριά ή αποφράξεις.

Κατά τη διάρκεια της κατασκευής, όλα τα ελεύθερα άκρα των σωληνώσεων θα πρέπει να κλείνονται, ώστε να αποφευχθεί η είσοδος σκόνης ή ακαθαρσιών σ'αυτές. Τα ελεύθερα άκρα πρέπει να κλείνονται αποτελεσματικά με μεταλλικές τάπες, πώματα ή τυφλές φλάντζες, εκτός από το διάστημα κατά το οποίο γίνεται εργασία σ'αυτές. Δεν επιτρέπεται η χρήση ξύλινων πωμάτων, πασσάλων ή στουπιών.

Οι σωληνώσεις πρέπει να διατάσσονται στα shafts και στις ψευδοροφές κατά τρόπο που να επιτρέπει άνετη πρόσβαση σε οποιοδήποτε σωλήνα, για συντήρηση ή αντικατάσταση, χωρίς παρενόχληση των άλλων σωλήνων.

Όπου είναι αναγκαίο, οι σωληνώσεις θα έχουν την αναγκαία κλίση, ώστε να διευκολύνεται η αποστράγγιση και ο αερισμός τους. Προβλέπονται επίσης αυτόματες βαλβίδες εξαερισμού σε όλα τα υψηλά σημεία των σωληνώσεων και βαλβίδες αποστράγγισης για την πλήρη αποστράγγιση κάθε τμήματος σωλήνωσης μεταξύ βαλβίδων διακοπής.



Οι κλίσεις του οριζόντιου δικτύου (κλειστών δικτύων όπως ψύξης-θέρμανσης) καθορίζονται σε 0,5% περίπου. Αυτές δεν είναι αναγκαίο να ανέρχονται ή να κατέρχονται συνεχώς, αλλά εκλέγονται εναλλάξ ανερχόμενες ή κατερχόμενες με μοναδική προσπάθεια η συμβολή μιας ανόδου και μιας καθόδου να γίνεται κοντά στη βάση μιας στήλης ή θερμαντικού σώματος για διαφυγή των φουσαλίδων αέρα.

Βαλβίδες ή ενώσεις δεν πρέπει να τοποθετηθούν σε σημεία μη προσιτά μετά την ολοκλήρωση της εγκατάστασης.

Ενώσεις ή φλάντζες προβλέπονται σε κάθε πλευρά κάθε μονάδας του εξοπλισμού ή σε άλλες θέσεις όπου αποσυναρμολόγηση του εξοπλισμού ή ειδικών συσκευών μπορεί να απαιτηθεί.

Ρακόρ ή φλαντζωτοί σύνδεσμοι ανάλογα με την διατομή των σωληνώσεων θα εγκατασταθούν κατά διαστήματα όχι μεγαλύτερα από 40 m που θα επιτρέπουν την αποσυναρμολόγηση ή αντικατάσταση τμημάτων σωληνώσεων.

Προβλέπονται βαλβίδες σε όλες τις γραμμές διακλαδώσεων από συλλέκτες και σε κάθε κύρια γραμμή διακλάδωσης όπου απαιτείται η τμηματοποίηση του συστήματος.

1.2 Συνδέσεις

Οι συνδέσεις των τεμαχίων των σωλήνων για προέκταση ή διακλάδωση προς διαμόρφωση των δικτύων θα εκτελεσθούν σύμφωνα με τα πιο κάτω αναφερόμενα.

Προκειμένου για μαύρους σιδηροσωλήνες, μέχρι 2", αποκλειστικά και μόνο με εξαρτήματα και ειδικά τεμάχια PN 25 από μαλακό χυτοσίδηρο (μαγιάμπλ) κατά BS143/ISO49 με ενισχυμένα χείλη στην περιοχή της εσωτερικής κοχλίωσης (κορδονάτα) και με σπείρωμα κωνικό κατά BS21/ISO7.

Προκειμένου για μαύρους σιδηροσωλήνες άνω των 2" και χαλυβδοσωλήνες χωρίς ραφή που συνδέονται με όμοιο ή με μαύρο σιδηροσωλήνα, κατά κανόνα με συγκόλληση (ηλεκτροκόλληση) και στις θέσεις όπου απαιτείται η δυνατότητα αποσυναρμολόγησης, με ζεύγος φλαντζών PN 16 κατά BS4504. Οι θέσεις θα καθορίζονται από τον Ανάδοχο και θα εγκρίνονται από την επίβλεψη.

Εξαρτήματα ταυ θα χρησιμοποιηθούν γενικά στις διακλαδώσεις. Εν τούτοις, θα επιτρέπονται απ'ευθείας συγκολλήσεις σωλήνων διακλαδώσεων προς τις κύριες σωληνώσεις όπου οι διακλαδώσεις έχουν διατομές διαφέρουσες τουλάχιστον κατά 2 τάξεις μεγέθους από τις κύριες γραμμές. Στην περίπτωση αυτή, η διακλάδωση θα ενώνεται με καμπύλη μεγάλης ακτίνας ώστε να σχηματίζει εύκολη είσοδο για τα υγρα.

Σωληνώσεις διαφορετικών διαμέτρων θα ενώνονται με ομοκεντρικά συστολικά εξαρτήματα.



Οι συνδέσεις πρέπει να είναι κωνικού τύπου.

Μονωτικοί (στεγανωτικοί) δακτύλιοι δεν είναι αποδεκτοί σε κανένα τμήμα του έργου. Αλλαγές διεύθυνσης θα γίνονται με εξαρτήματα, εκτός από καμπύλωση (κουρμπάρισμα) που θα επιτρέπεται για σωλήνες χωρίς ραφή διαμέτρου 4" ή μικρότερες, με την προϋπόθεση ότι χρησιμοποιείται κουρμπαδόρος σωληνώσεων και σχηματίζονται μεγάλου τόξου καμπύλες. Η ακτίνα καμπυλότητας μετρούμενη στον άξονα του σωλήνα δεν θα είναι μικρότερη από το εξαπλάσιο της διαμέτρου του σωλήνα. Δεν θα γίνουν αποδεκτές στρεβλώσεις στις καμπές των σωλήνων, τσακίσματα ή άλλες κακοτεχνίες.

Οι καμπύλες 90° θα έχουν μεγάλη ακτίνα.

Ολα τα ρακόρ θα είναι υπερβαρέος τύπου.

Φλάντζες ολίσθησης ή συγκολλημένου λαιμού μπορούν να χρησιμοποιηθούν. Τα υλικά στεγανότητας (παρεμβύσματα) στις κοχλιώσεις και φλάντζες πρέπει να εμφανίζουν επαρκή αντοχή στο νερό, θερμοκρασίας μεταξύ +1°C και τουλάχιστον +95°C και να μην υπόκεινται σε οποιαδήποτε αλλοίωση, φθορά ή διάλυση μέσα στο νερό κατά την λειτουργία της εγκατάστασης. Τα χείλη των τεμαχίων σωληνώσεων στο σημείο σύνδεσης θα λειαίνονται με επιμέλεια, για να μην εμφανίζουν εσωτερικά προεξοχές ή ανωμαλίες που δυσχεραίνουν τη ροή του νερού.

1.3 Σύνδεσμοι σωληνώσεων δικτύων κλιματισμού - θέρμανσης

Μαύροι σιδηροσωλήνες μέχρι 2" θα συνδεθούν με κοχλιωτά εξαρτήματα. Οι κοχλιωτοί σύνδεσμοι θα είναι σύμφωνοι με τους Γερμανικούς κανονισμούς ή τους ισοδύναμους κανονισμούς ISO, κατασκευασμένοι με στεγανωτική ταινία σπειρώματος ή λευκή συνδετική ενωτική ουσία.

Συνδετική ουσία θα χρησιμοποιηθεί μόνο στα αρσενικά σπειρώματα και πρέπει να ληφθεί πρόνοια για αποφυγή εισχώρησης της ουσίας στις σωληνώσεις ή στα εξαρτήματα.

Μαύροι χαλυβδοσωλήνες διαμέτρου 2 1/2" ή μεγαλύτερες θα συνδεθούν με φλάντζες.

Όπου οι φλάντζες σύνδεσης ενώνονται με φλάντζες με επίπεδη μετωπική επιφάνεια, οι συνδέουσες αυτές φλάντζες θα έχουν επίσης επίπεδη μετωπική επιφάνεια.

Σε φλαντζωτές συνδέσεις επίπεδης μετωπικής επιφάνειας θα χρησιμοποιηθεί παρέμβυσμα με πλήρη μετωπική επιφάνεια.



Οι φλαντζωτοί σύνδεσμοι θα βιδωθούν χρησιμοποιώντας αυλακωμένο ορείκαλκο ή συνδετικούς δακτύλιους αμιάντου, ανάλογα με τη λειτουργία τους και εξαγωγικούς καλύβδινους κοχλίες και περικόχλια, όπως ορίζουν οι Γερμανικοί κανονισμοί, χρησιμοποιώντας δύο επίπεδες ροδέλλες ανά κοχλία.

1.4 Συγκολλήσεις

Όλες οι συγκολλήσεις θα γίνουν από επαγγελματίες συγκολλητές. Οι συγκολλητές θα έχουν κατάλληλο Πιστοποιητικό από αρμόδια υπηρεσία και θα δοκιμασθούν σύμφωνα με το DIN 8560 ή άλλη γνωστή διαδικασία.

Όλες οι συγκολλήσεις οξυγόνου - ασετυλίνης, ηλεκτρικού τόξου και αερίου θα γίνουν σύμφωνα με τους Γερμανικούς κανονισμούς DIN ή τους Ελληνικούς.

Ο εργολάβος θα κάνει ελέγχους ακτίνων Χ στις συγκολλήσεις σε όσα σημεία του υποδείξει η επίβλεψη.

Όλες οι επιφάνειες προς συγκόλληση θα προετοιμάζονται με ένα εγκεκριμένο τρόπο, κατάλληλα κομμένες και καθαρισμένες.

1.5 Αλλαγή διεύθυνσης

Οι καμπυλώσεις των σωλήνων, για διαμόρφωση της απαιτούμενης αξονικής πορείας του δικτύου, θα εκτελούνται με τρόπο που δεν θα παραβιάζει την αντοχή τους, ούτε θα αλλοιώνει αισθητά το κυκλικό σχήμα της διατομής τους.

Οι καμπυλώσεις θα σχηματίζονται, ή με χρησιμοποίηση ειδικών τεμαχίων (καμπυλών) κοκλιωτών (για τις μέχρι 2" διαμέτρους) ή συγκολλητών (για τις πάνω από 2" διαμέτρους), μεγάλης ακτίνας καμπυλότητας κατα κανόνα, ή με κάμψη των σωλήνων με ειδικό εργαλείο (κουρμαδόρο) που επιτρέπεται για σωλήνες χωρίς ραφή διαμέτρου 4" ή μικρότερες .

Καθορίζεται ότι σωλήνες που κάμπτονται με τρόπο που δεν συμφωνεί με τα πιο πάνω (π.χ. θέρμανση με οξυγόνο και κάμψη με το χέρι με τη βοήθεια μέγγενης) ή εμφανίζουν μετά την κάμψη αλλοίωση της κυκλικής διατομής τους, θα απορρίπτονται αμέσως από την Επίβλεψη και ο Ανάδοχος υποχρεούται στην άμεση αποξήλωση και απομάκρυνση από το εργοτάξιο χωρίς ιδιαίτερη αποζημίωση. Χρήση εξαρτημάτων μικρής ακτίνας καμπυλότητας (γωνίες) μπορεί να επιτραπεί από την επίβλεψη μόνο εάν το επιβάλλουν αναπόφευκτα κατασκευαστικά εμπόδια.

1.6 Παραλαβή συστολοδιαστολών

Προκειμένου για σωλήνες μεγάλου μήκους, στους οποίους στην έναρξη και στο σταμάτημα της λειτουργίας της εγκατάστασης θα μπορούσαν να εμφανισθούν σημαντικές αυξομειώσεις του μήκους των σωληνώσεων από συστολοδιαστολές, πρέπει κατά τη διαμόρφωση των δικτύων να προβλεφθούν διατάξεις παραλαβής των συστολοδιαστολών με τρόπο που να αποκλείουν την εμφάνιση επικίνδυνων τάσεων στους σωλήνες.



Τέτοιες διατάξεις μπορούν να χρησιμοποιηθούν είτε με διαμόρφωση του άξονα σε "Ωμέγα", που τα σκέλη του να έχουν αρκετό μήκος για την παραλαβή των μετακινήσεων, είτε σε μικρότερες διαμέτρους, με μετατόπιση του άξονα των σωληνώσεων με κάμψη, είτε τέλος με ειδικά εξαρτήματα παραλαβής των συστολοδιαστολών, (διαστολικά σωληνώσεων, όπως αναφέρεται πιο κάτω). Διατάξεις "Ωμέγα" και μετατοπίσεις με κάμψη του άξονα των σωλήνων θα διαμορφωθούν σε όσα σημεία το επιτρέπει η γεωμετρία του χώρου.

Σε όλες τις περιπτώσεις πρέπει να γίνει κατάλληλη αγκύρωση των σωληνώσεων σε ορισμένα σημεία, ώστε οι μετατοπίσεις να παραλαμβάνονται στις επιθυμητές θέσεις.

1.7 Περιλαίμια (χιτώνια) Σωληνώσεων

Στις διελεύσεις σωλήνων απο τοίχους ή δάπεδα, αυτές θα καλύπτονται απο σωλήνα μεγαλύτερης διαμέτρου ("περιλαίμια") για την αποφυγή συγκόλλησης με τα οικοδομικά υλικά.

Τα περιλαίμια θα είναι απο γαλβανισμένο σιδηροσωλήνα ή σωλήνα PVC εσωτερικής διαμέτρου τόσης ώστε να είναι δυνατή η ευχερής διέλευση των σωληνώσεων και μήκους τόσου ώστε να προεξέχει απο κάθε μεριά του τοίχου ή της πλάκας του δαπέδου κατα 25 mm .

Κατα την εγκατάσταση των σωλήνων, το κενό μεταξύ σωλήνα και περιλαίμιου θα γεμίζεται με μαστίχα σιλικόνης, για επίτευξη τέλειας στεγανότητας.

Οπου οι σωληνώσεις διέρχονται από υγρές περιοχές, τα χιτώνια θα εφοδιάζονται με στεγανές φλάντζες (σταμάτημα νερού).

Τα χιτώνια δαπέδου θα τοποθετούνται πριν από το ρίξιμο της πλάκας και θα εκτείνονται 25 mm πάνω από το δάπεδο για να εμποδίσουν το νερό από πλύσιμο και σφουγγάρισμα να στάξει στην οροφή του κάτω ορόφου.

Τα χιτώνια για γυμνούς (αμόνωτους) σωλήνες θα είναι μεγαλύτερα κατά 2 μεγέθη από τους διερχόμενους σωλήνες.

Τα χιτώνια για μονωμένους σωλήνες θα είναι αρκετά μεγάλα για να καλύψουν το πλήρες πάχος του καλύμματος του σωλήνα με περιθώριο για διαστολή και συστολή.

Τα χιτώνια δεν θα χρησιμοποιηθούν σαν στηρίγματα και σε όλες τις περιπτώσεις οι σωλήνες θα είναι ανεξάρτητες από τα χιτώνια.

Στην κατασκευή των αρμών διαστολής των κτιρίων, κάθε τοίχος θα περιλαμβάνει ξεχωριστό χιτώνιο σωλήνα.

1.8 Στήριξη των σωληνώσεων



Οι κατακόρυφες σωληνώσεις θα στηρίζονται με ειδικά στηρίγματα που αγκυρώνονται σε σταθερά οικοδομικά στοιχεία. Τα στηρίγματα αυτά θα επιτρέπουν την ελεύθερη κατα μήκος συστολοδιαστολή των σωλήνων, εκτός από περιπτώσεις αγκύρωσης.

Οι οριζόντιες σωληνώσεις θα στηρίζονται ως εξής :

Οι σωληνώσεις που οδεύουν μεμονωμένα, με στηρίγματα που στερεώνονται σταθερά στους σωλήνες και αναρτώνται από την οροφή με μακρύ αρθρωτό στέλεχος. Οι σωληνώσεις ίδιας διαδρομής που οδεύουν παράλληλα, πάνω σε σιδηροκατασκευή (εγκάρσια σιδηρογωνιά που αναρτάται με ράβδους από την οροφή με μακριά αρθρωτά στελέχη) και πάνω στη σιδηρογωνιά στερεώνονται μία-μία με στηρίγματα μορφής Ωμέγα, που αποκλείουν την εγκάρσια μετακίνηση αλλά επιτρέπουν την αξονική.

Για τις οριζόντιες ή κατακόρυφες σωληνώσεις μπορεί να χρησιμοποιηθούν τυποποιημένα διαιρούμενα στηρίγματα (ενδ. τύπου MUPRO) και τυποποιημένα profil (ενδ. τύπου MUPRO) για τις ομαδικές διελεύσεις.

1.9 Απόσταση στηριγμάτων

Ο πιο κάτω πίνακας θα εφαρμόζεται σε περίπτωση διαδρομών σωλήνων σε ευθεία και όχι σε σημεία όπου η χρησιμοποίηση βαννών, φλαντζών, κλπ., δημιουργεί συγκεντρωμένα φορτία, όπου θα τοποθετούνται στηρίγματα και από τις δύο πλευρές κατάλληλου μεγέθους ώστε να ανταποκρίνονται στο πρόσθετο τοπικό βάρος των υλικών.

ΜΕΓΙΣΤΗ ΑΠΟΣΤΑΣΗ ΣΤΗΡΙΓΜΑΤΩΝ (σε μέτρα)

ΟΝΟΜΑΣΤΙΚΗ ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ (χλστ.)	ΧΑΛΥΒΔΟΣΩΛΗΝΕΣ		
	ΟΡΙΖΟΝΤΙΟΣ ΑΜΟΝΩΤΟΣ	ΟΡΙΖΟΝΤΙΟΣ ΜΟΝΩΜΕΝΟΣ	ΚΑΤΑΚΟΡΥΦΟΣ



10	1,8	1,7	2,2
15	1,8	2,0	2,2
20	2,4	2,4	3,0
25	2,4	2,4	3,0
32	2,7	2,7	3,3
40	3,0	2,7	3,7
50	3,0	2,9	3,7
65	3,6	3,2	4,5
80	3,6	3,2	4,8
100	3,9	3,6	4,8
125	4,2	3,9	5,2
150	4,2	4,2	5,2
200	4,5	4,2	5,6
250	5,1	4,5	6,3
300	5,9	5,0	7,3

ΜΕΓΕΘΗ ΣΙΔΗΡΩΝ ΤΑΙΝΙΩΝ ΚΑΙ ΡΑΒΔΩΝ

ΟΝΟΜΑΣΤΙΚΗ ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ (mm)	ΕΠΙΠΕΔΕΣ ΣΙΔΗΡΕΣ ΤΑΙΝΙΕΣ (mm)	ΜΕΓΕΘΟΣ ΡΑΒΔΟΥ (mm)
10	25x3	6
15	25x3	6
20	25x3	6
25	25x3	6
32	40x5	6
40	40x5	10
50	40x5	10
65	50x6	12
80	50x6	12
100	50x6	12
125	50x6	15
150	50x6	15

Προκειμένου για σωληνώσεις που θα μονωθούν, στις θέσεις των στηριγμάτων και γύρω από τον σωλήνα θα τοποθετείται κομμάτι από προκατασκευασμένο κοχχύλι από μονωτικό υλικό πάχους 25 mm και μήκους 10 cm, μέσω του οποίου θα στερεώνεται ο σωλήνας σε κάθε θέση στήριξης.



Για ευχερέστερη ανάγνωση των σχεδίων, δίνεται ο παρακάτω πίνακας αντιστοιχίας ονομαστικών διαμέτρων καλυψοσωλήνων χωρίς ραφή σε χιλιοστόμετρα και ίντσες.

ΟΝΟΜΑΣΤΙΚΗ ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ Χιλιοστόμετρα	ΟΝΟΜΑΣΤΙΚΗ ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ Ίντσες
NW 65	2 1/2"
NW 80	3"
NW 100	4"
NW 125	5"
NW 150	6"
NW 200	8"
NW 250	10"
NW 300	12"

1.10 Πάχη σωληνώσεων

ΟΝΟΜΑΣΤΙΚΗ ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ	ΠΑΧΟΣ ΤΟΙΧΩΜΑΤΟΣ (mm)
½	2,65
¾	2,65
1	3,25
1 ¼	3,25
1 ½	3,25
2	3,65
65	3,6
80	3,6
100	4,0
125	5,0
150	5,0
200	6,3
250	7,1
300	8,0
350	8,8
400	11
450	12,5
500	12,5

1.11 Κλίσεις των σωληνώσεων



Όλες οι σωληνώσεις νερού που απαιτείται να εξαερωθούν θα έχουν κλίσεις προς υψηλά σημεία και σε κάθε τέτοιο σημείο ο εργολάβος θα προμηθεύσει και θα προσαρμόσει αυτόματα εξαεριστικά. Σε χαμηλά σημεία θα εγκατασταθούν κρουνοί εκκένωσης.

1.12 Εκκένωση και αποστράγγιση

Όλα τα δοχεία γενικά θα εφοδιασθούν στα χαμηλότερα σημεία με κρουνοί που λειτουργούν με κλειδί και που έχουν ρακόρ εύκαμπτου σωλήνα.

Εκτός απο όπου αναφέρεται παραπάνω, κρουνοί μεγέθους 15 mm που λειτουργούν με ασφαλιστικό και με ρακόρ εύκαμπτου σωλήνα, θα προσαρμοσθούν στα χαμηλά σημεία του ψυχρού νερού και του θερμού νερού για να εξασφαλισθεί πλήρης αποστράγγιση.

2. ΓΑΛΒΑΝΙΣΜΕΝΟΙ ΣΙΔΗΡΟΣΩΛΗΝΕΣ

2.1 Δίκτυα σωληνώσεων

- ♦ Το δίκτυο από γαλβανισμένο σιδηροσωλήνα θα κατασκευαστεί σύμφωνα με το DIN 1988 με γαλβανισμένους σιδηροσωλήνες βαρέος τύπου κατά DIN 2440 (πράσινη ετικέττα), για πίεση λειτουργίας 10 atm . Τα ειδικά τεμάχια θα είναι 10 atm τουλάχιστον, γαλβανισμένα, εκ μαλακού σιδήρου με ενισχυμένα κείλη (κορδονάτα) κατά DIN 2950. Το πάχος και οι διατομές των σωληνώσεων φαίνονται στον παρακάτω πίνακα:

ΜΕΓΕΘΗ ΓΑΛΒΑΝΙΣΜΕΝΩΝ ΣΙΔΗΡΟΣΩΛΗΝΩΝ ΚΑΙ ΠΑΧΗ (mm) DIN 2440		
DN	Εξ. Διαμ. (mm)	Πάχος (mm)
15 (½")	21.3	2.65
20 (¾")	26.9	2.95
25 (1")	33.7	3.25
32 (1 ¼")	42.4	3.25
40 (1 ½")	48.3	3.25
50 (2")	60.3	3.65
65 (2 ½")	76.1	3.65
75 (3")	88.9	4.05
100 (4")	114.3	4.5
125 (5")	139.7	4
150 (6")	168.3	4.5
200 (8")	219	6.3



Τα υλικά στεγανότητας γαλβανισμένων σιδηροσωλήνων που θα χρησιμοποιηθούν, θα έχουν απαιτούμενη αντοχή στις φυσικές και χημικές ιδιότητες του ρευστού που διέρχεται από αυτούς και στις αντίστοιχες συνθήκες και θερμοκρασία αυτού.

Όλες οι ενώσεις και συνδέσεις σωλήνων πρέπει να είναι υδατοστεγείς και αεροστεγείς.

Οι ενώσεις γαλβανισμένων σιδηροσωλήνων μεταξύ τους ή με ειδικά τεμάχια θα είναι κοκλιωτές. Απαγορεύεται η συγκόλληση. Ειδικότερα για σωληνες μέχρι 4" οι συνδέσεις θα γίνεται με μούφα ενώ για μεγαλύτερες διατομές οι συνδέσεις θα γίνονται με φλάντζες. Μετα την κοπή τεμαχίου γαλβανισμένου σιδηροσωλήνα στο απαιτούμενο μήκος, τα άκρα του θα καθαρίζονται και θα λειαινούνται για να ετοιμαστούν για ελικοτομή.

Το μήκος της ελικοτομής θα πρέπει να είναι μεγαλύτερο απο το μισό του περικόχλιου.

Για επίτευξη πλήρους στεγανότητας στην αρσενική βόλτα, θα εναποτίθεται στρώση κόλλας γραφίτη ή άλλου ισοδύναμου υλικού, κατάλληλη για τη θερμοκρασία στην οποία εργάζεται ο σωλήνας.

Στις ενώσεις των σωλήνων με ελικοτομή θα παρεμβάλλεται αδρανές στεγανοποιητικό υλικό, όπως κάνναβις, επιχρισμένη με μίνιο.

Μετα την πλήρη κοκλίωση του περικόχλιου (μούφας), δεν θα υπολείπονται ελεύθερα περισσότερα απο τρία βήματα εκατέρωθεν αυτού.

Δεν επιτρέπεται η στεγανοποίηση των ενώσεων με καλαφάτισμα, κρούση ή άλλες βίαιες ενέργειες.

Ενώσεις με ρακόρ ή φλάντζες πρέπει να προβλέπονται σε σωληνες οι οποίοι είναι ενδεχόμενο να χρειαστεί να αποσυνδέονται. Θα πρέπει ανά 40 τουλάχιστον μέτρα να υπάρχει η δυνατότητα αποσύνδεσης του δικτύου.

Οι καμπυλώσεις των σωλήνων θα διαμορφώνονται με παρόμοια ειδικά εξαρτήματα επίσης γαλβανισμένα για οποιαδήποτε διάμετρο.

Για καμπύλες 90° και για γωνίες, θα χρησιμοποιηθούν απαραίτητα, ειδικά τεμάχια σχηματισμού. Κάμψεις σωλήνων "εν θερμώ" απαγορεύονται.

Λυόμενοι σύνδεσμοι θα παρεμβάλλονται επίσης :

- Στις συνδέσεις των σωληνώσεων με μηχανήματα ή συσκευές για την δυνατότητα ευχερούς αποσύνδεσης τούτων χωρίς ιδιαίτερη επέμβαση στο δίκτυο.
- Στην μια πλευρά κάθε δικλείδας, αφόσον αυτή συνδέεται με κοκλίωση στις σωληνώσεις.



2.2 Στήριξη σωληνώσεων

- Οι σωληνώσεις κατακόρυφες και οριζόντιες θα στερεώνονται επι της οικοδομικής κατασκευής.
- Για την αποφυγή δημιουργίας βέλους κάμψης στις οριζόντιες σωλήνες αλλά και για την στήριξη των κατακόρυφων ισχύουν τα ακόλουθα :

ονομαστική διάμετρος		Μέγιστο διάστημα μεταξύ στηριγμάτων (μέτρα)		
		γαλβανισμένος σιδηροσωλήνας		
mm	in	οριζόντια αμόνωτη	οριζόντια μονωμένη	κατακόρυφη
15	1/2	2.0	2.0	2.2
20	3/4	2.4	2.4	3.0
25	1	2.4	2.4	3.0
32	1 1/4	2.7	2.7	3.3
40	1 1/2	3.0	2.7	3.7
50	2	3.0	2.9	3.7
65	2 1/2	3.6	3.2	4.5
80	3	3.6	3.2	4.8
100	4	3.9	3.6	4.8
125	5	4.2	3.9	5.2
150	6	4.2	4.2	5.2

- Σε συνηθισμένες περιπτώσεις (εκτός αν προβλέπεται αλλιώς απο τα σχέδια) οι διαμέτροι των σιδηρών κυκλικών ραβδών ανάρτησης (αναρτήρων) είναι

Ονομαστική διάμετρος	Διάμετρος αναρτήρα (mm)
15	6
20	6
25	6
32	6
40	10
50	10
65	12
80	12
100	12
125	15
150	15



Όταν η κατασκευή απο σκυρόδεμα υπάρχει ήδη, τότε οι σιδερένιες ράβδοι θα στερεώνονται πάνω σε κατάλληλη σιδηροκατασκευή, η οποία στη συνέχεια θα στερεώνεται στο σκυρόδεμα με μεταλλικά βύσματα ή μπουλόνια. Αυτά θα εργάζονται πάντα σε διάτμηση, ποτέ όμως σε εφελκυσμό. Η διάμετρος των βυσμάτων θα είναι κατάλληλη για το φορτίο που θα αναρτηθεί μέσω αυτών. Όπου απαιτείται, κατά την ανάρτηση των διαφόρων δικτύων, θα παρεμβάλλονται αντιδονητικά, για να αποφευχθεί η μετάδοση κραδασμών. Κατά την ανάρτηση των δικτύων και κατασκευή των στηριγμάτων, θα λαμβάνονται υπόψη οι συστολές και διαστολές των σωληνώσεων και θα προβλέπονται σημεία σταθερά και ελεύθερα που να επιτρέπουν την μετακίνηση των σωλήνων. Για τις οριζόντιες ή κατακόρυφες σωληνώσεις μπορεί να χρησιμοποιηθούν τυποποιημένα στηρίγματα (ενδ. τύπου MUPRO) και τυποποιημένα profil (ενδ. τύπου MUPRO) για τις ομαδικές διελεύσεις.

3. ΧΑΛΚΟΣΩΛΗΝΕΣ

3.1 Δίκτυα σωληνώσεων

Το δίκτυο σωληνώσεων κατά DIN 1786 θα είναι χωρίς ραφή (solid drawn) και θα πρέπει να είναι κατασκευασμένοι από υλικό κατά DIN 17671 φύλλο 1. Για τις συνδέσεις των σωλήνων θα χρησιμοποιηθούν μόνο εξάρτημα. Τα εξαρτήματα θα είναι τριχοειδούς κόλλησης κατά DIN 12856 μέχρι DIN 12872 για μεγέθη μέχρι εξωτερική διάμετρο (OD) 54 mm. Εξαρτήματα για μεγέθη OD 76 mm και μεγαλύτερα πρέπει να είναι καθαρά από ψευδάργυρο, ορειχάλκινα, συγκολλούμενα και εύκολα καθαριζόμενα και θα πρέπει να είναι από την ίδια διάμετρο και πάχους τοιχώματος με την χάλκινη σωλήνα.

ΜΕΓΕΘΗ ΧΑΛΚΙΝΩΝ ΣΩΛΗΝΩΝ ΚΑΙ ΠΑΧΗ (mm) DIN 1786			
Εξωτ. Διαμ. OD (mm)	ΠΑΧΟΣ (mm)	Εξωτ. Διαμ. OD (mm)	ΠΑΧΟΣ (mm)
15	1.0	54	2.0
18	1.0	76	2.0
22	1.0	89	2.5
28	1.5	108	2.5
35	1.5		
42	1.5		

Γενικώς όπου απαιτείται σύνδεση χαλκοσωλήνα με γαλβανισμένο σωλήνα θα παρεμβάλλεται εξάρτημα από ορείχαλκο. Οι κολλήσεις θα είναι είτε μαλακές ή σκληρές σε καμία όμως περίπτωση δεν θα περιέχουν Pb – sb.

Για την αποφυγή του φαινομένου ηλεκτρόλυσης η φορά κατασκευής σύμφωνα με τη ροή του ρευστού είναι σιδηροσωλήνας και μετά χαλκοσωλήνας.

3.2 Συνδέσεις σωληνώσεων



Για την κατασκευή των δικτύων απο χαλκοσωλήνες, θα χρησιμοποιηθούν, αποκλειστικά και μόνο εξαρτήματα και ειδικά τεμάχια χάλκινα ή ορειχάλκινα, με υποδοχή για συγκόλληση με την μέθοδο του "τριχοειδούς φαινομένου", με "μαλακή κόλληση", δηλαδή με χρήση υλικού συγκόλλησης, με σύνθεση 95-5 (95% κασσίτερος, 5% αντιμόνιο) κατά DIN 1707 για διαμέτρους μέχρι Φ28 και με σκληρή κόλληση 5% Ag για διαμέτρους άνω των Φ28. Σε περίπτωση που χαλκοσωλήνες πρόκειται να συνδεθούν με "βιδωτές" ή άλλες συσκευές, θα χρησιμοποιούνται ενδιάμεσα ειδικά εξαρτήματα απο ορείχαλκο, που θα συνδέονται με τον μεν χαλκοσωλήνα με κόλληση όπως η πιο πάνω και με τη βαλβίδα, κλπ., με βίδωμα (ειδικοί σύνδεσμοι χαλκοσωλήνα με σιδηροσωλήνα κλπ., ορειχάλκινοι). Ειδικά στην περίπτωση σύνδεσης χαλκοσωλήνα με χυτοσιδηρό σωλήνα, θα χρησιμοποιούνται ειδικά εξαρτήματα (σύνδεσμοι) που θα συνδέονται με τους μεν χαλκοσωλήνες με συγκόλληση, και με τους χυτοσιδηρούς σωλήνες με ενσφήνωση ("καλαφάτισμα").

Επίσης οι συνδέσεις των χαλκοσωλήνων με τους αναμικτήρες των υδραυλικών υποδοχέων, ή των στομιών των διαφόρων συσκευών (όπως ψύκτες νερού κλπ.) θα γίνονται μέσω επιχρωμιωμένων χαλκοσωλήνων και ορειχάλκινων λυόμενων συνδέσμων του τύπου ρακόρ ανάλογης διαμέτρου. Ακρα τα οποία θα παραμένουν ανοικτά κατά την πρόοδο της εργασίας θα ταπώνονται με μεταλλικά πώματα ή με ταπωτικές φλάντζες. Προσεκτική παρακολούθηση της παραλληλότητας των γραμμών των τοίχων και των άλλων σωληνώσεων που γειτνιάζουν, είτε κατακόρυφων είτε οριζόντιων, απαιτείται εξ ολοκλήρου. Ενώσεις δεν θα γίνονται μέσα στο πάχος οποιουδήποτε τοίχου, δαπέδου ή οροφής και οι σωληνώσεις δεν θα ενσωματωθούν στην κατασκευή των δαπέδων.

Η διαδικασία κόλλησης θα γίνει με την πιο κάτω σειρά :

Το εξωτερικό του σωλήνα και το εσωτερικό του εξαρτήματος θα καθαρισθούν με σμυριδόπανο μέσου βαθμού σκληρότητας ή με σμυριδόχαρτο. Η σμυριδόσκονη και τα μεταλλικά ρινίσματα πρέπει να απομακρυνθούν.

Το μίγμα κόλλησης πρέπει να εφαρμοσθεί ομαλά με μια βούρτσα στο εξωτερικό του σωλήνα και στο εσωτερικό του εξαρτήματος. Να αποφευχθεί η χρήση των δακτύλων στο άπλωμα της κόλλησης. Η ουσία κόλλησης που από ατύχημα θα προσβάλλει το μάτι είναι επικίνδυνη. Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δοθεί ώστε να αποφευχθεί η άφηση πλεονάζουσας κόλλησης στο εσωτερικό και εξωτερικό μέρος του τελειωμένου συνδέσμου.

Το εξάρτημα θα ολισθήσει επί του σωλήνα και θα συστραφεί για να διανείμει την ουσία κόλλησης.

Ο σύνδεσμος πρέπει να συγκολληθεί αμέσως, προτού συγκεντρωθεί υγρασία στην ουσία κόλλησης (αυτό μπορεί αργότερα να προκαλέσει διάβρωση). Θα πρέπει να θερμανθεί ομαλά, να πληρωθεί με υλικό κόλλησης και το πλεονάζον να καθαρισθεί.

Όλοι οι προετοιμασμένοι σύνδεσμοι πρέπει να κατασκευασθούν πλήρως μέσα σε μια εργάσιμη ημέρα.



Ενιαίοι σύνδεσμοι που παραμένουν συγκολλημένοι κατά τη διάρκεια της νύχτας πρέπει να αποσυναρμολογηθούν, να καθαρισθούν από την ουσία κόλλησης, να επανακαθαρισθούν, να ξαναγεμίσουν με ουσία κόλλησης και να επανασυναρμολογηθούν.

3.3 Στήριξη σωληνώσεων

Οι σωληνώσεις κατακόρυφες και οριζόντιες θα στερεώνονται επι της οικοδομικής κατασκευής.

Για την αποφυγή δημιουργίας βέλους κάμψης στις οριζόντιες σωλήνες αλλά και για την στήριξη των κατακόρυφων ισχύουν τα ακόλουθα :



Εξωτερική διάμετρος OD	Πάχος	Μέγιστο διάστημα μεταξύ στηριγμάτων (μέτρα)		
		Χαλκοσωλήνες		
mm	mm	οριζόντια αμόνωτη	οριζόντια μονωμένη	κατακόρυφη
15	1.0	1.2	1.4	1.2
18	1.0	1.4	1.4	1.4
22	1.0	1.7	1.5	1.7
28	1.5	1.7	1.5	1.9
35	1.5	2.0	1.8	2.2
42	1.5	2.0	1.8	2.2
54	2.0	2.0	1.8	2.2
76	2.0	2.4	2.2	2.6
89	2.5	2.7	2.5	2.9
108	2.5	3.0	2.7	3.3

Σε συνηθισμένες περιπτώσεις (εκτός αν προβλέπεται αλλιώς από τα σχέδια) οι διάμετροι των σιδηρών κυκλικών ραβδών ανάρτησης (αναρτήρων) είναι:

Ονομαστική διάμετρος	Διάμετρος αναρτήρα (mm)
10	6
15	6
20	6
25	6
32	6
40	10
50	10
65	12
80	12
100	12
125	15
150	15

Τα στηρίγματα των σωληνώσεων θα είναι σιδηρά, γαλβανισμένα, με εσωτερικό δακτύλιο από μονωτικό υλικό, τυποποιημένα (ενδ. τύπου MUPRO).

4. ΔΙΚΤΥΑ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ ΚΑΥΣΙΜΟΥ

Τα δίκτυα σωληνώσεων καυσίμου θα κατασκευασθούν από μαύρους σιδηροσωλήνες υπερβαρέως τύπου (κατα DIN 2440/61).



Η κατασκευή των δικτύων αυτών θα εκτελεσθεί όπως καθορίζεται σε προηγούμενες παραγράφους.

5. ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ ΜΟΝΟΣΩΛΗΝΙΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ

Θα χρησιμοποιηθούν χαλκοσωλήνες μαλακοί Φ16 προέλευσης εξωτερικού.

Οι χαλκοσωλήνες θα έχουν θερμομόνωση εκ κατασκευής για μείωση του κόστους ενέργειας. Το υλικό μόνωσης θα είναι από εύκαμπτο PUR με εξωτερικό περίβλημα από μαλακό PVC.

Το πάχος των χαλκοσωλήνων θα είναι 1mm και του εξωτερικού περιβλήματος 6mm.

Οι σωλήνες αυτοί παρέχουν :

- ◆ μικρότερες αντιστάσεις ροής και μανομετρικού στο δίκτυο, δηλ. οικονομικότερη λειτουργία
- ◆ αντίσταση στην εναπόθεση αλάτων
- ◆ μεγάλη αντοχή σε διάβρωση
- ◆ δεπιτρέπουν μεγαλύτερες ταχύτητες ροής νερού με μειωμένα προβλήματα στροβιλισμών και διαβρώσεων.

Οι σωληνώσεις θα δουλετούν με μεγάλες καμπύλες. Θα δοθεί ιδιαίτερη προσοχή στις συστολοδιαστολές.

Απαγορεύεται η επαφή των σωλήνων με άλλους σωλήνες (π.χ. ηλεκτρολογικούς). Όπου η επαφή αυτή είναι αναπόφευκτη θα μονωθούν τα σημεία επαφής.

Σε σημεία καμπυλών και όπου τίθεται πρόβλημα πάκτωσης, ο σωλήνας θα επενδυθεί με χοντρό μονωτικό υλικό που θα επιτρέπει την κίνησή του. Ανά δύο μέτρα ο σωλήνας θα στηρίζεται με ελάσματα, επενδεδυμένα εσωτερικά με πλαστική επένδυση.

Η ένωση των σωλήνων με το χαλύβδινο σώμα θα γίνει με ορειχάλκινους διακόπτες.

Ο σωλήνας θα συνδέεται με τους διακόπτες με ειδικά εξαρτήματα. Προσοχή πρέπει να δοθεί στην σύνδεση του σωλήνα με τον διακόπτη ώστε η πλαστική επένδυση του σωλήνα να φτάνει μέχρι την αρχή του εξαρτήματος.

Γ2. ΔΙΚΛΕΙΔΕΣ ΚΑΙ ΛΟΙΠΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΔΙΚΤΥΟΥ

1. ΓΕΝΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ

Οι δικλείδες θα εγκατασταθούν μόνο σε κατακόρυφες ή οριζόντιες σωληνώσεις, εκτός αν σημειώνεται αλλιώς στα σχέδια.

- Όλες οι δικλείδες θα εγκατασταθούν σε εύκολα προσιτές θέσεις.



- Οι δικλείδες θα είναι της ίδιας διαμέτρου με την σωλήνωση.
- Όλες οι κοχλιωτές δικλείδες θα συνδέονται με την σωλήνωση με λυόμενο σύνδεσμο (ρακόρ).
- Οι δικλείδες θα εξασφαλίζουν τέλεια και υδατοστεγή διακοπή, για διαφορά πίεσης νερού από τις δύο πλευρές μέχρι 10 ατμόσφαιρες και για θερμοκρασία μέχρι 110°C.

2. ΟΡΕΙΧΑΛΚΙΝΕΣ ΒΑΝΝΕΣ

Ορειχάλκινες συρταρωτές δικλείδες (βάννες) θα χρησιμοποιηθούν σε όλα τα δίκτυα γαλβανισμένων σιδηροσωλήνων (μέχρι και 4") και στα δίκτυα μαύρων σιδηροσωλήνων (μέχρι 2").

Οι βάννες θα είναι κατασκευασμένες από φωσφορούχο ορείχαλκο με τροχίσκο χειρισμού και συρταρωτό διάφραγμα που ανυψώνεται όταν η δικλείδα ανοίγει.

Αυτές θα προσαρμόζονται στην σωλήνωση με κοκλίωση.

Αντί για ορειχάλκινες συρταρωτές δικλείδες (βάννες) μπορεί να χρησιμοποιηθούν ορειχάλκινες κοχλιωτές σφαιρικές δικλείδες (Ball valves) όπου αυτό επιτρέπεται από τη λειτουργία .

3. ΧΥΤΟΣΙΔΗΡΕΣ ΒΑΝΝΕΣ

Χυτοσιδηρές βάννες με φλάντζες θα χρησιμοποιηθούν στα δίκτυα γαλβανισμένων σιδηροσωλήνων για διαμέτρους 5" και μεγαλύτερες και στα δίκτυα καλυβδοσωλήνων, για διαμέτρους 2 1/2" και μεγαλύτερες. Το σώμα, η κεφαλή και το συρταρωτό διάφραγμα θα είναι από πρεσσαριστό χυτοσίδηρο.

Οι πλευρές υποδοχής του διαφράγματος θα είναι από φωσφορούχο ορείχαλκο.

Αντί για χυτοσιδηρές βάννες μπορεί να χρησιμοποιηθούν χυτοσιδηρές φλαντζωτές βάννες πεταλούδας (Butterfly valves) όπου αυτό επιτρέπεται από τη λειτουργία.

4. ΔΙΚΛΕΙΔΕΣ ΡΥΘΜΙΣΗΣ

Οι ρυθμιστικές δικλείδες θα είναι σφαιρικού τύπου με ανυψούμενο βάκτρο μέχρι και περιλαμβανόμενης ονομαστικής εσωτερικής διαμέτρου 2", θα είναι με σπείρωμα και θα είναι κατασκευασμένες με σώμα από μπρούντζο ή χυτό ορείχαλκο, με μεταλλική έδρα και δίσκους από κράμμα χαλκού .

Οι δικλείδες ονομαστικής διαμέτρου 2 ½" και πάνω θα είναι φλαντζωτές, σφαιρικές, με ανυψούμενο βάκτρο, κατασκευασμένες από χυτοσίδηρο με τα υπόλοιπα εξαρτήματα από μπρούντζο και ανανεώσιμη έδρα και συνδετικούς δίσκους.

Οι ρυθμιστικές δικλείδες θα είναι μαρκαρισμένες με δείκτη που θα δείχνει το % ανοίγματος της δικλείδας.



Οι διπλές ρυθμιστικές δικλείδες θα έχουν επιπλέον προσαρμοσμένο ένα μηχανισμό διακοπής, για σκοπούς απομόνωσης.

Ρυθμιστικές ή διπλές ρυθμιστικές δικλείδες θα προσαρμοσθούν στο σκέλος επιστροφής όλων των κεντρικών διακλαδώσεων κυκλοφορίας, για την δυνατότητα ρύθμισης. Θα εγκατασταθεί μια δικλείδα διακοπής του προδιαγραφόμενου τύπου, στο σκέλος επιστροφής, όπου δεν είναι προσαρμοσμένες διπλές ρυθμιστικές δικλείδες αλλά απλές για λόγους απομόνωσης.

Στα στοιχεία των κεντρικών κλιματιστικών μονάδων ή όπου φαίνεται στα σχέδια προβλέπονται βαλβίδες για την ρύθμιση της παροχής νερού (balancing valves) .

Οι βαλβίδες αυτές, τύπου σφαιρικού κρουνού ή τύπου στραγγαλισμού ροής, θα έχουν δείκτη κινούμενο εμπρός από βαθμολογημένη κλίμακα, ενδεικτική του ανοίγματος της βαλβίδας (από τελείως κλειστή μέχρι 100% ανοικτή), όπως και δύο λήψεις για την προσαρμογή διαφορικού μανομέτρου, για μέτρηση της πτώσης πίεσης κατά μήκος της βαλβίδας, η οποία, με κατάλληλα διαγράμματα θα μεταφράζεται σε παροχή σε κ.μ./ώρα.

Οι λήψεις για την προσαρμογή του διαφορικού μανομέτρου θα έχουν ενσωματωμένες αντεπίστροφες βαλβίδες και θα φέρουν τάπες.

Οι βαλβίδες θα είναι μέχρι 2" διάμετρο, ορειχάλκινες, βιδωτές και πάνω από 2", χυτοσιδερένιες, φλαντζωτές.

Σε ορισμένες θέσεις (π.χ. by pass τρίοδων βαλβίδων) προβλέπονται βαλβίδες στραγγαλισμού της ροής (globe valves).

5. ΡΥΘΜΙΣΤΙΚΕΣ ΒΑΛΒΙΔΕΣ ΘΕΡΜΑΝΤΙΚΩΝ ΣΩΜΑΤΩΝ

Αυτές θα εγκατασταθούν στις συνδέσεις προσαγωγής και επιστροφής των θερμαντικών σωμάτων και θα είναι διαμέτρου Φ 1/2".

6. ΟΡΕΙΧΑΛΚΙΝΕΣ ΒΑΛΒΙΔΕΣ ΑΝΤΕΠΙΣΤΡΟΦΗΣ

Ορειχάλκινες βαλβίδες αντεπίστροφής θα χρησιμοποιηθούν σε όσες σωληνώσεις θα εγκατασταθούν ορειχάλκινες βάννες.

Το σώμα της βαλβίδας θα είναι από φωσφορούχο ορείχαλκο και θα φέρει σπείρωμα για την κοκλίωση πάνω στην σωλήνωση.

Η γλωττίδα θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα και θα εγκατασταθεί οριζόντια.

7. ΧΥΤΟΣΙΔΗΡΕΣ ΒΑΛΒΙΔΕΣ ΑΝΤΕΠΙΣΤΡΟΦΗΣ

Χυτοσιδηρές βαλβίδες αντεπίστροφής θα χρησιμοποιηθούν σε όσες σωληνώσεις θα εγκατασταθούν χυτοσιδηρές βάννες.



Το σώμα της βαλβίδας θα είναι απο πρεσσαριστό χυτοσίδηρο και θα φέρει φλάντζες για την προσαρμογή με τις σωληνώσεις.
Η γλωττίδα θα είναι απο ανοξείδωτο κάλυβα.

8. ΦΙΛΤΡΑ ΝΕΡΟΥ ΟΡΕΙΧΑΛΚΙΝΑ

- Αυτά θα εγκατασταθούν σε όσες σωληνώσεις θα εγκατασταθούν ορειχάλκινες βάννες.
- Τα φίλτρα θα είναι τύπου Υ, με ορειχάλκινο κοκλιωτό σώμα, κοκλιωτό κάλυμμα και χάλκινο εσωτερικό κάλαθο.
- Ο εσωτερικός κάλαθος (φίλτρο) θα φέρει οπές Φ 0.8 mm .

9. ΦΙΛΤΡΑ ΝΕΡΟΥ ΧΥΤΟΣΙΔΗΡΑ

- Αυτά θα εγκατασταθούν σε όσες σωληνώσεις θα εγκατασταθούν χυτοσιδηρές βάννες.
- Τα φίλτρα θα είναι τύπου Υ, με φλαντζωτό σώμα απο πρεσσαριστό χυτοσίδηρο, κάλυμμα με κοκλίες και εσωτερικό φίλτρο με οπές Φ 0.8 mm .

10. ΔΙΑΣΤΟΛΙΚΑ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ

- Αυτά θα εγκατασταθούν σε όλα τα δίκτυα θερμού ή και ψυχρού νερού, όπως καθορίζεται σε προηγούμενη παράγραφο και σε όσες περιπτώσεις δεν είναι δυνατή η παραλαβή των διαστολών με κατάλληλη διαμόρφωση των δικτύων.
- Τα διαστολικά θα είναι με φυσαρμόνικες διαστολής χωρίς χρήση παρεμβυσμάτων, κοκλιωτά ή με φλάντζες.
- Τα διαστολικά μέχρι 2" θα είναι βιδωτά, ενώ για μεγαλύτερες διατομές θα είναι φλαντζωτά.

11. ΑΝΤΙΚΡΑΔΑΣΜΙΚΑ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ

Στις συνδέσεις όλων των σωληνώσεων με μηχανήματα περιστρεφόμενα (ψύκτες, αντλίες, κλπ) θα εγκατασταθούν αντιδονητικοί ελαστικοί σύνδεσμοι (αντικραδασμικά) διαμέτρου ίσης με αυτήν της σωλήνωσης.

Οι σύνδεσμοι θα είναι κατάλληλοι για θερμό νερό μέχρι 110° C και πίεση δοκιμής 10 ατμοσφαιρών .

12. ΛΥΟΜΕΝΟΙ ΣΥΝΔΕΣΜΟΙ (ΡΑΚΟΡ-ΦΛΑΝΤΖΕΣ)

Στα δίκτυα σωληνώσεων θα παρεμβάλλονται λυόμενοι σύνδεσμοι :

- Στις συνδέσεις αυτών με μηχανήματα και συσκευές.
- Κοντά σε κάθε δικλείδα, φίλτρο κλπ. για τη δυνατότητα ευχερούς αποσυναρμολόγησης.
- Σε ορισμένες θέσεις του δικτύου που καθορίζονται μετα απο εγκριση της Επίβλεψης, για τη δυνατότητα αποσυναρμολόγησης του.



Οι λυόμενοι σύνδεσμοι μέχρι διάμετρο 2" θα είναι τύπου ρακόρ με κωνική έδραση, μαύροι ή γαλβανισμένοι ανάλογα με το δίκτυο σωληνώσεων στο οποίο τοποθετούνται.

Για μεγαλύτερες διαμέτρους θα χρησιμοποιηθούν λυόμενοι σύνδεσμοι τύπου φλάντζας με παρεμβύσματα στεγανότητας ανάλογα με το διερχόμενο ρευστό στη σωλήνωση.

Προκειμένου για γαλβανισμένους σιδηροσωλήνες διαμέτρου μικρότερης των 4", οι σύνδεσμοι θα είναι γαλβανισμένοι, συνδεόμενοι με τους σωλήνες με κοκλίωση (πίεσης λειτουργίας 10 atm, για θερμοκρασία νερού μέχρι 110° C).

Προκειμένου για χαλυβδοσωλήνες χωρίς ραφή, οι σύνδεσμοι θα είναι καλύβδινοι, συνδεόμενοι με τους σωλήνες με συγκόλληση.

13. ΦΛΑΝΤΖΕΣ ΓΙΑ ΧΑΛΥΒΔΟΣΩΛΗΝΕΣ

Φλάντζες σε χαλυβδοσωλήνες μέχρι και 50 mm ονομαστικής διαμέτρου, θα είναι απο σφυρήλατο χάλυβα, επεξεργασμένο στην επιφάνειά του και κατάλληλες για βιδωτούς σωλήνες.

Φλάντζες για σωληνώσεις 65 mm ονομαστικής διαμέτρου και πάνω, θα είναι απο σφυρήλατο χάλυβα επεξεργασμένο στην επιφάνειά τους και κατάλληλες για συγκόλληση στους σωλήνες.

Οι φλάντζες θα είναι σύμφωνες με τους Γερμανικούς κανονισμούς για την μέγιστη πίεση λειτουργίας, ή άλλους όμοιους διεθνείς κανονισμούς.

Φλάντζες συνεργαζόμενες για σύνδεση με τεμάχια του εξοπλισμού, θα πρέπει να είναι της ίδιας κατηγορίας σε ότι αφορά τους κανονισμούς, με την φλάντζα που έχει επάνω του ο εξοπλισμός.

14. ΕΞΑΕΡΙΣΤΙΚΑ

Σε όλα τα θερμαντικά σώματα θα είναι εγκατεστημένα από το εργοστάσιο παραγωγής τους εξαεριστικά επικρωμιωμένα, ορειχάλκινα, διαμέτρου Φ 1/4".

Σε όσες θέσεις τα δίκτυα σωληνώσεων θερμού νερού ή και ψυχρού, σχηματίζουν αναγκαστικά κορυφές λόγω της οικοδομικής διαμόρφωσης των χώρων, θα εγκατασταθούν αυτόματα εξαεριστικά σωληνώσεων, διαμέτρου 3/8" ή 3/4", πίεσης λειτουργίας 10 bar, για θερμοκρασία νερού μέχρι 110 °C.

Γ3. ΣΥΛΛΕΚΤΕΣ - ΟΡΓΑΝΑ ΕΝΔΕΙΞΕΩΝ

1. ΣΥΛΛΕΚΤΕΣ

Οι συλλέκτες του λέβητα, του ψύκτη κλπ., θα κατασκευασθούν από χαλυβδοσωλήνα χωρίς ραφή, με ημισφαιρικό πυθμένα, στο αναγκαίο μήκος. Θα φέρουν τις αντίστοιχες με τις συνδεόμενες σωληνώσεις υποδοχές με ρακόρ ή φλάντζες, προσαρμοζόμενες στον κύριο συλλέκτη με συγκόλληση τεμαχίων σωλήνα διαμέτρου ίσης με την διάμετρο της αντίστοιχης γραμμής, με διάνοιξη της κατάλληλης οπής.



Κάθε συλλέκτης θα φέρει υποδοχή για την τοποθέτηση θερμομέτρου εμβάπτισης και μανομέτρου (υψομέτρου) με κρουνό.

Οι συλλέκτες θα μονωθούν εξωτερικά όπως καθορίζεται στις παραγράφους περί μονώσεων.

2. ΜΑΝΟΜΕΤΡΑ

Στην αναρρόφηση και κατάθλιψη κάθε μιας από τις πιο κάτω αντλίες ή κυκλοφορητές, θα εγκατασταθεί από ένα μανόμετρο γλυκερίνης διαμέτρου 10 cm.

Η κλίμακα των μανομέτρων θα είναι ανάλογη προς το δίκτυο που εξυπηρετεί :

- Αντλίες θερμού νερού
- Αντλίες ψυχρού νερού

Στις πιο κάτω θέσεις δικτύων κυκλοφορίας ύδατος θα εγκατασταθούν βαλβίδες (κρουνοί) για την υποδοχή μανομέτρων, ή θα εγκατασταθούν μανόμετρα όπως πιο κάτω:

- Στην είσοδο και έξοδο ψυχρού νερού κλιματισμού στα στοιχεία (COILS) των κλιματιστικών μονάδων.
- Στην είσοδο και έξοδο θερμού νερού κλιματισμού στα στοιχεία (COILS) των κλιματιστικών μονάδων.
- Στην είσοδο και έξοδο ψυχρού νερού στον ψύκτη.
- Σε όλους τους συλλέκτες αντλιών, κλπ.
- Επίσης θα εγκατασταθούν αναμονές μανομέτρων, όπου κρίνεται σκόπιμο, για την επίτευξη ρύθμισης κατά τις δοκιμές στα δίκτυα.

3. ΘΕΡΜΟΜΕΤΡΑ

Στις πιο κάτω αναφερόμενες θέσεις θα εγκατασταθούν θερμόμετρα ευθέα ή γωνιακά ανάλογα με τη θέση εγκατάστασής τους, βιομηχανικού τύπου, με κλίμακα 15-20 cm.

Τα θερμόμετρα θα τοποθετούνται μέσα σε επιχρωμιωμένη ή επινικελωμένη ορειχάλκινη θήκη με κατάλληλη σχισμή μπροστά για την ανάγνωση των μετρήσεων.

Ο υδράργυρος των θερμομέτρων θα είναι ερυθρός. Τα θερμόμετρα θα είναι τύπου αποχωριζόμενου από τη βάση τους (separable sockets).

Σε περίπτωση εγκατάστασης θερμομέτρων σε δίκτυα μονωμένα, τότε θα εγκαθίστανται στα δίκτυα αυτά κατάλληλοι λαιμοί, για την εγκατάσταση των θερμομέτρων εκτός μόνωσης.

Η κλίμακα των θερμομέτρων θα είναι ανάλογη με την θερμοκρασία του νερού του δικτύου που εξυπηρετούν.

Στις πιο κάτω αναφερόμενες θέσεις θα εγκατασταθούν αναμονές θερμομέτρων (Thermometer wells) με κάλυμμα, οι οποίες θα γεμίζονται με λάδι ή θα εγκατασταθούν θερμόμετρα :

- Στην είσοδο και έξοδο ψυχρού ή θερμού νερού κλιματισμού κάθε κλιματιστικής μονάδας.



- Σε όλους τους συλλέκτες αντλιών, κλπ.

4. ΘΕΡΜΙΔΟΜΕΤΡΗΤΕΣ

Για την μέτρηση της καταναλισκόμενης θερμικής ενέργειας απαιτείται η μέτρηση της παροχής του νερού και η διαφορά θερμοκρασίας προσαγωγής-επιστροφής Θερμιδομετρητής υπερήχων θέρμανσης, υψηλής ακρίβειας, με αντοχή σε φθορά, και σταθερότητα μέτρησης σε βάθος χρόνου. Στην λειτουργία του θερμιδομετρητή να προβλέπεται η συλλογή δεδομένων σχετικά με την τρέχουσα τιμή κατανάλωσης, τις μηνιαίες τιμές, τιμή της καθορισμένης ημέρας, και μηνύματα σφαλμάτων.

Η μονάδα υπολογισμού μπορεί να εξοπλιστεί με δύο τύπους αισθητηρίων, 2 κάρτες επικοινωνίας και μπορεί να τροφοδοτηθεί με διάφορους τρόπους. Η μονάδα υπολογισμού μπορεί να αποσπαστεί (μήκος καλωδίου 1 m). Η μονάδα υπολογισμού του θερμιδομετρητή διαθέτει οθόνη για πληροφόρηση του χρήστη σχετικά με την καταναλισκόμενη ενέργεια και η μονάδα υπολογισμού να είναι αποσπώμενη μέσω καλωδίου.

Διατομή:	DN50
Σύνδεση:	Φλάντζα
Ονομαστική παροχή:	15,00m ³ /h
Ονομαστική πίεση:	PN25
Θέση εγκατάστασης:	Επιστροφή
Τύπος μονάδας υπολογισμού:	Αποσπώμενη μονάδα με καλώδιο ελέγχου 3 m. Το καλώδιο ελέγχου δεν μπορεί να αφαιρεθεί.
Μέγιστη θερμοκρασία νερού:	> 90 °C
Αισθητήριο θερμοκρασίας:	Pt500. Ø 6 mm, μήκος 100 mm
Μήκος καλωδίου:	5 m
Κάρτα τροφοδοσίας θερμιδομετρητή:	230V
Κάρτα επικοινωνίας θερμιδομετρητή:	Mbus
Κυάθιο αισθητηρίου	

Στην οθόνη του θερμιδομετρητή θα υπάρχει ένδειξη για τις παρακάτω τιμές και μεταβλητές:

- Συνολική κατανάλωση θερμαντικής ενέργειας από όταν εγκαταστάθηκε η συσκευή
- Έλεγχος ενδείξεων οθόνης
- Ημερομηνία προγραμματιζόμενου μηδενισμού
- Συνολική κατανάλωση μέχρι την τελευταία ημερομηνία προγραμματιζόμενου μηδενισμού
- Τρέχουσα θερμοκρασία επιστροφής
- Με τη βοήθεια του εργαλείου παραμετροποίησης μπορούν να ενεργοποιηθούν οι παρακάτω ενδείξεις:
- Ημερομηνία προγραμματιζόμενου μηδενισμού (μόνο όταν η εργοστασιακή ημερομηνία μηδενισμού είναι διαφορετική από την προγραμματιζόμενη)
- Control number



- Τρέχουσα ροή
- Διαφορά θερμοκρασίας
- Ένδειξη σφάλματος
- Ενδεικτικός τύπος: UH50-A65-00 SIEMENS

Γ4. ΒΑΦΗ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ - ΣΥΣΚΕΥΩΝ

Οι γαλβανισμένοι σιδηροσωλήνες και οι χαλκοσωλήνες χωρίς μόνωση θα ελαιοχρωματισθούν με δύο στρώσεις ελαιοχρώματος με την παρεμβολή του κατάλληλου primer. Οι μαύροι σιδηροσωλήνες και χαλυβδοσωλήνες θα ελαιοχρωματιστούν με μία στρώση εποξειδικής βαφής (γραφιτούχου μινίου) και δύο ελαιοχρώματος, εάν δεν θα καλυφθούν με μόνωση.

Ειδικά οι μονωμένες μαύρες σωληνώσεις από σιδηροσωλήνα ή χαλυβδοσωλήνα, πριν από την μόνωσή τους, θα βαφούν με δύο στρώσεις εποξειδικής βαφής (γραφιτούχου μινίου).

Εννοείται ότι ο ελαιοχρωματισμός θα είναι κάθε φορά ανάλογης αντοχής με την θερμοκρασία του ρευστού που διέρχεται από τις σωληνώσεις.

Επίσης, με μία στρώση γραφιτούχου μινίου και δύο ελαιοχρώματος θα επιχρισθούν όλες οι σιδηρές κατασκευές για διαμόρφωση στηρίξεων, αναρτήσεων, κλπ.

Επίσης τα διάφορα μηχανήματα θα έχουν εξωτερική επίχριση από το εργοστάσιο κατασκευής. Εάν η επίχριση αυτή αλλοιωθεί κατά την μεταφορά του μηχανήματος ή κατά τον χρόνο εκτέλεσης του έργου, ο κατασκευαστής υποχρεώνεται να την επαναφέρει στην αρχική της κατάσταση, χωρίς αποζημίωση.

Γ5. ΜΟΝΩΣΕΙΣ

1. ΜΟΝΩΣΕΙΣ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ

Η μόνωση των σωληνώσεων θα είναι πλήρης, με όλα τα απαιτούμενα υλικά, συμπεριλαμβανόμενης ακόμη και της προστασίας της μόνωσης. Η προστασία της μόνωσης θα γίνει με φύλλο αλουμινίου πάχους 0,6mm.

Το υλικό θα είναι καινούργιο, άριστης ποιότητας για την αντίστοιχη κλάση και κατάλληλο για τη συγκεκριμένη εγκατάσταση.

Καμιά επικάλυψη δεν θα τοποθετηθεί στις γραμμές των σωληνώσεων ή σε άλλο εξοπλισμό, προτού τα συστήματα δοκιμασθούν και εγκριθούν από την επίβλεψη.

Η μόνωση θα τοποθετηθεί μόνον από ειδικευμένους τεχνίτες.

Ολη η μόνωση θα τοποθετηθεί σταθερά και καθαρά, με ακέραια τεμάχια, εκτός από τις περιπτώσεις όπου το τεμάχιο πρέπει να κοπεί ή να λοξευθεί στις γωνίες.



Όλη η μόνωση θα τοποθετηθεί σε καθαρές, στεγνές επιφάνειες και τα συνεχόμενα τμήματα θα ενωθούν μαζί σταθερά.

Η μόνωση θα είναι συνεχής διαμέσου αναρτήσεων σωλήνων.

Όλα τα δίκτυα σωληνώσεων θα μονωθούν ξεχωριστά. Γειτονικοί ή παράλληλοι σωλήνες δεν θα μονωθούν μαζί.

Θα ληφθεί πρόνοια για την ελεύθερη διαστολή όλης της μόνωσης, όπου είναι αναγκαίο.

Στις θέσεις στήριξης θα τοποθετηθούν είτε τεμάχια πολυουρεθάνης, είτε προκατασκευασμένα τεμάχια Armstrong RH-M, πάχους ιδίου με της μόνωσης στην εκάστοτε περίπτωση, ώστε να αποφεύγεται η τοπική παραμόρφωση.

Η θερμική μόνωση στα μηχανοστάσια ή τους εξωτερικούς χώρους, θα προστατεύεται με κάλυμμα από φύλλο αλουμινίου ή γαλβανισμένης λαμαρίνας ελάχιστου πάχους 0.6mm, ασφαλισμένη είτε με περτσίνια είτε με συνδέσμους μανδάλωσης, με τέτοιο τρόπο ώστε να προλαμβάνεται φθορά της στεγάνωσης της μόνωσης.

Ιδιαίτερη προσοχή θα δοθεί στην τελειωμένη επιφάνεια όλης της θερμικής μόνωσης και στην επένδυση, η οποία πρέπει να παρουσιάζει μιά καθαρή και συμμετρική όψη ευθυγραμμισμένη με την εξωτερική επιφάνεια των σωλήνων.

Κάθε φύλλο αλουμινίου θα είναι κατάλληλα κυλινδρισμένο και διαμορφωμένο στα άκρα του (σχηματισμός αυλακιού με "κορδονιέρα"), θα υπάρχει δε πλήρης επικάλυψη κατά γενέτεira και περιφέρεια (τουλάχιστον κατά 50 mm).

Τα τμήματα της επικάλυψης θα είναι έτσι κατασκευασμένα, ώστε να σχηματίζουν σύνολο τελείως καλαίσθητης εμφάνισης. Οι καμπύλες, κιβώτια βανών, σφαιρικοί πυθμένες δοχείων κλπ. θα κατασκευάζονται από κατάλληλης μορφής (επίπεδης, κωνικής κλπ.) τμήματα φύλλου αλουμινίου (του ίδιου όπως παραπάνω πάχους) και όλα θα μπορούν, όπως και τα ευθύγραμμα τμήματα, να ξεμονταριστούν εύκολα και να ξαναμονταριστούν, χωρίς να καταστραφεί το μονωτικό υλικό.

Η στερέωση των τμημάτων της επικάλυψης μεταξύ τους, θα γίνεται με λαμαρινόβιδες, ισχυρά επικαδμιωμένες, με παρεμβολή πλαστικών ροδελλών στεγανότητας.

2. ΕΙΔΙΚΕΣ ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ

Όλες οι σωληνώσεις προσαγωγής και επιστροφής θερμού ή και ψυχρού νερού, θα μονωθούν για την αποφυγή απωλειών θερμότητας και συμπύκνωσης υδρατμών πάνω στις ψυχρές πλευρές τους (προκειμένου για σωλήνες ψυχρού νερού).

Η μόνωση θα κατασκευασθεί με προκατασκευασμένα τεμάχια μονωτικού υλικού μορφής εύκαμπτου σωλήνα, από συνθετικό καουτσούκ (ελαστομερές), υλικό κλειστής



κυψελοειδούς δομής, συντελεστή θερμικής αγωγιμότητας $\lambda = 0,026 \text{ Kcal/mh}^\circ\text{C}$ σε 0°C κατάλληλο για θερμοκρασίες από -75°C μέχρι $+105^\circ\text{C}$, με συντελεστή αντίστασης στους υδρατμούς $\mu = 7000$. Το ελαστομερές υλικό δεν θα περιέχει χλώριο

Θα γίνει επένδυση της μόνωσης με βαμβακερό πανί $0,15 \text{ Kg/m}^2$ που θα είναι άφλεκτο και ανθεκτικό στην φωτιά εμποτισμένο σε στεγανοποιητικό υλικό λευκού χρώματος.

Το ελάχιστο πάχος της μόνωσης θα είναι :

- | | | |
|--|----------|---------|
| • Σωλήνες διαμέτρου μέχρι 2" | θέρμανση | : 13 mm |
| | ψύξη | : 19 mm |
| • Σωλήνες διαμέτρου 2 ½" μέχρι 6" | θέρμανση | : 19 mm |
| | ψύξη | : 19 mm |
| • Επιφάνειες, συλλέκτες και σωλήνες διαμέτρου μεγαλύτερης από 6" | θέρμανση | : 19 mm |
| | ψύξη | : 30 mm |

Η μόνωση θα εκτελείται σύμφωνα με τις συστάσεις της Εταιρείας κατασκευής της, "περαστή" ή μέσω διαμήκους ανοίγματος των τεμαχίων της μόνωσης. Πριν από τη μόνωση οι σωλήνες θα καθαρίζονται με επιμέλεια μέχρι να απομακρυνθεί τελείως κάθε ξένο υλικό από την επιφάνειά τους και θα απολιπαίνονται πλήρως. Επιπλέον οι μη γαλβανισμένοι σωλήνες θα βάζονται με δύο στρώσεις γραφιτούχου μινιού.

Οι ενώσεις (διαμήκεις και εγκάρσιες) θα προστατεύονται εξωτερικά με ειδική πλαστική αυτοκόλλητη ταινία. Η μόνωση θα περιλαμβάνει και όλα τα ειδικά τεμάχια, εξαρτήματα και συσκευές, όπως καμπύλες, ταύ, βάννες, κυκλοφορητές κλπ. με χρήση τεμαχίων μονώσεων σωληνών μεγαλύτερης διαμέτρου και μονωτικών φύλλων του ίδιου υλικού. Ειδικά για τις βάννες και για τους κυκλοφορητές, θα ληφθούν κατάλληλα μέτρα για την εύκολη αποσυναρμολόγηση της μόνωσης, χωρίς να καταστραφεί αυτή, για επιθεώρηση και τυχόν επισκευή της βάννας ή του κυκλοφορητή. Ειδικά για το τμήμα των σωληνώσεων που διέρχεται εξωτερικά ή στα κεντρικά μηχανοστάσια, πέρα από την παραπάνω κανονική μόνωση κάθε σωλήνα, προβλέπεται και ειδική κατασκευή. Σε αυτή την περιοχή οι σωλήνες καλύπτονται με κατασκευή από γαλβανισμένη λαμαρίνα ή αλουμίνιο πάχους $0,6 \text{ mm}$.

Γ6. ΜΟΝΩΣΕΙΣ ΜΕ ΑΦΡΩΔΕΣ ΕΛΑΣΤΟΜΕΡΕΣ ΥΛΙΚΟ , ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΟΥ ΤΥΠΟΥ ISOPIRE

1. ΜΟΝΩΣΕΙΣ ΣΩΛΗΝΩΝ ΘΕΡΜΟΥ – ΨΥΧΡΟΥ ΝΕΡΟΥ

Θα μονωθούν όλα τα εξαρτήματα σωληνών όπως ταυ, σφαιρικοί διακόπτες, βάνες, συλλέκτες, όργανα ρυθμίσεων, αντλίες κλπ. Το υλικό μόνωσης θα είναι ίδιο με αυτό που θα χρησιμοποιηθεί για τις σωληνώσεις. Η μόνωση θα είναι εύκαμπτη σε μορφή σωλήνα, από συνθετικό ελαστομερές υλικό κλειστής κυψελοειδούς δομής. Η συμπεριφορά του μονωτικού υλικού στην φωτιά πρέπει να ικανοποιεί όλους τους κανονισμούς της Ελληνικής Πυροσβεστικής Υπηρεσίας. Το μονωτικό υλικό απαιτείται να πληρή αυστηρά τα τεχνικά χαρακτηριστικά και να ανταποκρίνεται στις προδιαγραφές όπως φαίνονται στον πίνακα 1.

Πίνακας 1 - Χαρακτηριστικά θερμομονωτικού υλικού σε μορφή σωλήνα

Πυκνότητα	60 - 75 Kgr / m ³
------------------	------------------------------



Δύναμη Ελαστικότητας	> 0,15 Mpa	
Επιμήκυνση θραύσης	> 150 %	
Συμπεριφορά στη φωτιά	M1	NF P92-501
		NF EN ISO 4589-2
	Class 0	BS 476 p.6 & p.7
	IMO RES.MSC 61(67)FTP code,Annex 1,Part 1	Marine Division
Θερμική Αγωγιμότητα (λ)	Στους 0° C λ<= 0,035 W / m K	
	Στους 20° C λ <= 0,037 W / m K	
	Στους 40° C λ <= 0,040 W / m K	
Συντελεστής αντίστασης υδρατμών (μ)	≥10.000	
Θερμοκρασίες λειτουργίας	ελαχ. θερμ/σία -40°C έως μεγ. θερμ/σία +105°C	

Ενδεικτικός τύπος μόνωσης ISOPIPE TC.

2. ΜΟΝΩΣΗ ΑΕΡΑΓΩΓΩΝ ΚΑΙ ΕΠΙΦΑΝΕΙΩΝ

Όλοι οι αεραγωγοί προσαγωγής, επιστροφής και ανακυκλοφορίας κλιματισμένου αέρα, θα μονωθούν προς αποφυγή απωλειών θερμότητας ή ψύχους καθώς και συμπύκνωσης υδρατμών πάνω στις ψυχρές πλευρές των επιφανειών τους κατά την θερινή λειτουργία.

Η μόνωση θα γίνει με ρολό ή φύλλο (Isorolls TC – Isosheets TC) από συνθετικό ελαστομερές υλικό κλειστής κυψελοειδούς δομής προδιαγραφών όπως φαίνονται στον πίνακα 2.

Στους αεραγωγούς η μόνωση θα είναι κολλημένη με αυτοκόλλητο, εργοστασιακά τοποθετημένο στο μονωτικό, με δύναμη συγκόλλησης 470 gr/cm και θα αντέχει την θερμοκρασία λειτουργίας των αεραγωγών ή εναλλακτικά με ειδική κόλλα ανθεκτική στην θερμοκρασία λειτουργίας των αεραγωγών. Οι ενώσεις των πλακών θα συγκολλούνται με κόλλα και θα καλύπτονται με αυτοκόλλητη ταινία πάχους 3 mm και πλάτους 5 cm. Η κόλλα και η αυτοκόλλητη ταινία που θα χρησιμοποιηθούν πρέπει να προτείνονται από τον κατασκευαστή του μονωτικού υλικού.

Πίνακας 2 - Χαρακτηριστικά θερμομονωτικού υλικού σε μορφή ρολού ή φύλλου

Πυκνότητα	60 - 75 Kgr / m ³	
Δύναμη Ελαστικότητας	> 0,15 Mpa	
Επιμήκυνση θραύσης	> 150 %	
Συμπεριφορά στη φωτιά	M1	NF P92-501
		NF EN ISO 4589-2



	Class 0	BS 476 p.6 & p.7
	IMO RES.MSC 61(67)FTP code,Annex 1,Part 1	Marine Division
Θερμική Αγωγιμότητα (λ)	Στους 0° C $\lambda \leq 0,035$ W / m K	
	Στους 20° C $\lambda \leq 0,037$ W / m K	
	Στους 40° C $\lambda \leq 0,040$ W / m K	
Συντελεστής αντίστασης υδρατμών (μ)	≥ 10.000	
Θερμοκρασίες λειτουργίας	ελαχ. θερμ/σία -40°C έως μεγ. θερμ/σία +85°C	

Ενδεικτικός τύπος ρολού ή φύλλου, ISOROLLS TC – ISOSHEETS TC.

3. ΜΟΝΩΣΗ ΕΞΩΤΕΡΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΚΑΙ ΚΑΘΑΡΩΝ ΧΩΡΩΝ

Όλες οι σωληνώσεις θα μονωθούν από ελαστομερές μονωτικό υλικό επενδυμένο εξωτερικά ώστε να διασφαλίζεται προστασία από ηλιακή ακτινοβολία, μηχανική αντοχή, εύκολη καθαριότητα για μεγάλη διάρκεια απόδοσης μονωτικής ικανότητας. Προστασία ντύσιμο της μονωτικής σωλήνας, σε όλο το μήκος της, με φύλλο γαλβανισμένης λαμαρίνας πάχους 0,6 χιλ.

4. ΜΟΝΩΣΗ ΑΕΡΑΓΩΓΩΝ ΕΞΩΤΕΡΙΚΩΝ ΚΑΙ ΚΑΘΑΡΩΝ ΧΩΡΩΝ

Όλοι οι αεραγωγοί θα μονωθούν με ρολό ή φύλλο (Isorolls TC – Isosheets TC) από ελαστομερές μονωτικό υλικό επενδυμένο εξωτερικά με μια από τις παρακάτω προτεινόμενες προστασίες ώστε να διασφαλίζεται προστασία από ηλιακή ακτινοβολία, εύκολη καθαριότητα και μεγάλη διάρκεια απόδοσης μονωτικής ικανότητας.

Προστασία:

- I. με προστατευτικό φύλλο τριών στρωμάτων, από πολυεστέρα, αλουμίνιο και πολυαιθυλένιο πάχους 125 mm αντίσταση έλξης διαμήκης 75N και εγκάρσια 78N κατά DIN 55531, τύπου triplex, ή εργοστασιακά κατασκευασμένους μονωτικούς σωλήνες με την ίδια προστασία (πολυεστέρα, αλουμίνιο και πολυαιθυλένιο) ενδεικτικού τύπου ISOPIPE TC UV PLUS. Για σωλήνες διαμέτρου μεγαλύτερης των 4" ISOROLLS TC UV PLUS.

ή

- II. με προστατευτικό φύλλο τριών στρωμάτων, από PVC, αλουμίνιο και πολυεστέρα, πάχους 230μm, διαπερατότητα μέχρι 0,028gr/m², ανοχές σε θερμοκρασίες από -40°C έως +110°C, βάρους 340gr/m² και διάτρηση καλύμματος άνω των 23N, ή εργοστασιακά κατασκευασμένο μονωτικούς σωλήνες ενδεικτικού τύπου ISOPIPE TC HD. Για σωλήνες διαμέτρου μεγαλύτερης των 4" ISOROLLS TC HD.

ή



- III. ντύσιμο της μονωτικής σωλήνας, σε όλο το μήκος της, με φύλλο αλουμινίου πάχους 0,6 χιλ.

5. ΠΑΧΟΣ ΜΟΝΩΣΗΣ

Το πάχος τοιχώματος της μόνωσης σε χιλιοστά, αναλόγως του δικτύου χρήσης, δεν θα είναι μικρότερο από αυτό που αναγράφεται στον παρακάτω πίνακα 3.

Πίνακας 3 – Πάχος μόνωσης

ΕΣΩΤΕΡΙΚΟΙ ΧΩΡΟΙ	ΠΑΧΟΣ ΜΟΝΩΣΗΣ ΣΕ mm	ΕΞΩΤΕΡΙΚΟΙ ΧΩΡΟΙ	ΠΑΧΟΣ ΜΟΝΩΣΗΣ ΣΕ mm
½" – ¾"	9	1" έως 1 ½ "	19
1" έως 1 ½ "	11	2" – 4 "	21
2" – 3 "	13	> 4"	25
> 3"	19		

Για αεραγωγούς σε εσωτερικούς χώρους πάχους μόνωσης 30mm, σε εξωτερικούς χώρους πάχους μόνωσης 40mm.

6. ΜΕΘΟΔΟΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ

Η μόνωση θα τοποθετηθεί μόνον από έμπειρους ειδικευμένους τεχνίτες.

Πριν από την εφαρμογή της μόνωσης οι σωλήνες, επιφάνειες θα καθαρίζονται με επιμέλεια μέχρι να απομακρυνθεί τελείως κάθε ξένο υλικό από την επιφάνειά τους και θα απολιπαίνονται πλήρως. Επιπλέον οι μη γαλβανισμένοι σωλήνες θα βάζονται με δύο στρώσεις γραφιτούχου μινιού.

Η μόνωση θα είναι συνεχής και όλα τα δίκτυα σωληνώσεων θα μονωθούν ξεχωριστά. Γειτονικοί ή παράλληλοι σωλήνες δεν θα μονωθούν μαζί.

Όλη η μόνωση θα τοποθετηθεί σταθερά και καθαρά, με ακέραια τεμάχια. Στις περιπτώσεις όπου το τεμάχιο της μόνωσης πρέπει να κοπεί ή να λοξευθεί στις γωνίες να γίνει χρήση τεμαχίου εργοστασιακά κομμένου κατά μήκος αυτού και εφοδιασμένου με διπλή αυτοκόλλητη ταινία. Ενδεικτικού τύπου ISOPIPE TC Slit & Seal ή ISOPIPE Slit TC με κόλλα που προτείνεται από τον κατασκευαστή του μονωτικού υλικού.

Οι ενώσεις (διάμηκες και εγκάρσιες) θα προστατεύονται εξωτερικά με ειδική πλαστική αυτοκόλλητη ταινία πάχους 3 mm και πλάτους 5 cm.

Στους ορθογώνιους αεραγωγούς θα απλώνεται ομοιόμορφα σε λεπτή στρώση η προβλεπόμενη από τον παραγωγό του μονωτικού κόλλα. Η ίδια κόλλα θα απλώνεται και στην επιφάνεια του μονωτικού φύλλου και θα καλύπτει ολόκληρη την επιφάνεια επαφής αεραγωγού – μονωτικού. Εναλλακτικά μπορεί να γίνει χρήση φύλλου με ενσωματωμένο αυτοκόλλητο τύπου ISOROLLS TC Self Adhesive. Στις ακμές των



αεραγωγών θα εξασφαλίζεται η πλήρης επαφή των κάθετων μεταξύ τους φύλλων μονωτικού κατά το πάχος τους και θα προστατεύονται εξωτερικά με ειδική αυτοκόλλητη ταινία.

Στην περίπτωση κυκλικών αεραγωγών, η μόνωση θα γίνεται με χρήση ενός μόνο φύλλου ώστε να δημιουργείται μόνον ένας αρμός σύνδεσης.

Η θερμική μόνωση σωληνώσεων που οδεύουν στα μηχανοστάσια, λεβητοστάσια σε ορατές διαδρομές (εκτός ψευδοροφής), θα προστατεύεται με έναν από τους παρακάτω τρόπους:

1. με ειδική πολυμερή μεμβράνη χρώματος λευκού, με αντοχή κατά μέσον τρία με όρο πέντε έτη στην ηλιακή ακτινοβολία μεσογειακού κλίματος, δύναμη ελαστικότητας >10 Mpa και ελαστικότητα θραύσης >200% κατά ASTM D882 ή εργοστασιακά κατασκευασμένους μονωτικούς σωλήνες με την ίδια προστασία, ενδεικτικού τύπου ISOPIPE TC UV.
2. με προστατευτικό φύλλο τριών στρωμάτων, από πολυεστέρα, αλουμίνιο και πολυαιθυλένιο πάχους 125 μm, αντίσταση έλξης διαμήκης 75N και εγκάρσια 78N κατά DIN 55531, τύπου triplex, ή εργοστασιακά κατασκευασμένο μονωτικούς σωλήνες με την ίδια προστασία, (πολυεστέρα, αλουμίνιο και πολυαιθυλένιο), ενδεικτικού τύπου ISOPIPE TC UV PLUS. Για σωλήνες διαμέτρου μεγαλύτερης των 4" ISOROLLS TC UV PLUS.
3. με προστατευτικό φύλλο τριών στρωμάτων, από PVC, αλουμίνιο και πολυεστέρα, πάχους 230μm, διαπερατότητα μέχρι 0,028gr/m², ανοχές σε θερμοκρασίες από -40°C έως +110°C, βάρους 340gr/m² και διάτρηση καλύμματος άνω των 23N, ή εργοστασιακά κατασκευασμένο μονωτικούς σωλήνες ενδεικτικού τύπου ISOPIPE TC HD. Για σωλήνες διαμέτρου μεγαλύτερης των 4" ISOROLLS TC HD.
4. με ντύσιμο του μονωτικού σωλήνα, σε όλο το μήκος του, με φύλλο αλουμινίου πάχους 0,6 χιλ.

Θα ληφθεί πρόνοια για την ελεύθερη διαστολή όλης της μόνωσης, όπου είναι αναγκαίο.

Στις θέσεις στήριξης θα τοποθετηθούν προκατασκευασμένα τεμάχια πάχους ίδιου με της μόνωσης στην εκάστοτε περίπτωση, ώστε να αποφεύγεται η τοπική παραμόρφωση. Σε κάθε περίπτωση θα πρέπει να διασφαλίζεται πλήρη στεγανότητα στα τεμάχια που συνθέτουν την επικάλυψη του στηρίγματος. Οι ενώσεις θα επικαλύπτονται με ειδική αυτοκόλλητη ταινία πάχους 3 mm και πλάτους 5 cm.

Ιδιαίτερη προσοχή θα δοθεί στην τελειωμένη επιφάνεια όλης της θερμικής μόνωσης η οποία πρέπει να παρουσιάζει μια καθαρή και συμμετρική όψη ευθυγραμμισμένη με την εξωτερική επιφάνεια των σωληνών.

Γ7. ΚΥΚΛΟΦΟΡΗΤΕΣ - ΑΝΤΛΙΕΣ

1. ΚΥΚΛΟΦΟΡΗΤΕΣ (ΓΕΝΙΚΑ)

Για την κυκλοφορία του ψυχρού και θερμού νερού στους διάφορους κλάδους σωληνώσεων, προβλέπονται αντλίες κυκλοφορίας του τύπου "κυκλοφορητή" "IN-LINE", κατάλληλες για εγκατάσταση απευθείας επί των σωληνώσεων. Οπου



προβλέπεται από την τεχνική περιγραφή οι κυκλοφορητές θα λειτουργούν είτε με σύστημα INVERTER (μεταβλητές στροφές) είτε με σταθερές στροφές.

Οι κυκλοφορητές θα πληρούν την οδηγία ErP (Μέγιστος επιτρεπτός δείκτης EEI:0,27)

Οι κυκλοφορητές θα αποτελούνται από φυγόκεντρη αντλία συζευγμένη απευθείας με ελαστικό σύνδεσμο με ηλεκτροκινητήρα κατάλληλων στροφών για επίτευξη max απόδοσης, ασύγχρονο, τριφασικό, κατάλληλο για λειτουργία σε δίκτυο 400/50/3.

Η σύνδεση των κυκλοφορητών με τις σωληνώσεις θα πραγματοποιείται με ρακόρ ή φλάντζες (αποτελούν μέρος των κυκλοφορητών). Οι κινητήρες των κυκλοφορητών θα είναι στεγανοί IP 54. Οι τελικές συνδέσεις των ηλεκτρικών γραμμών με τους ηλεκτροκινητήρες θα είναι εύκαμπτοι και θα προστατεύονται με εύκαμπτο σωλήνα.

Η ηλεκτρική εγκατάσταση περιλαμβάνει τις αναγκαίες γραμμές και συνδέσεις για ένταξη των αντλιών στο όλο σύστημα αυτοματισμού. Η λειτουργία των κυκλοφορητών πρέπει να είναι τελείως αθόρυβη και οι παροχές και μανομετρικά ύψη πρέπει να επιτυγχάνονται για λειτουργία σε ρεύμα 50 περιόδων. Τονίζεται ιδιαίτερα, ότι όσοι από τους κυκλοφορητές προορίζονται για την κυκλοφορία ζεστού νερού χρήσης, πρέπει να είναι κατάλληλης κατασκευής γι' αυτή τη χρήση.

Γ8. ΛΕΒΗΤΟΣΤΑΣΙΟ

1. ΛΕΒΗΤΑΣ ΣΥΜΠΥΚΝΩΣΗΣ (ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΕΡΙΟΥ)

Ο λέβητας θα είναι συμπύκνωσης, χυτοσιδηρός ή διμεταλλικής επιφανείας (χυτοσίδηρος-χάλυβας) ή από ειδικό κράμα, κατάλληλος για καύση φυσικού αερίου, κατασκευασμένος από μεγάλο και διεθνώς αναγνωρισμένο κατασκευαστή (ενδεικτικά: VIESSMANN, BUDERUS, DE DIETRICH κλπ.).

Ο βαθμός απόδοσης του λέβητα θα υπερκαλύπτει το βαθμό απόδοσης του κτιρίου αναφοράς, σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στην παράγραφο 5.1 του ΚΕΝΑΚ.

Επίσης, θα καλύπτει τις απαιτήσεις οικολογικού σχεδιασμού για θερμαντήρες χώρου του Κανονισμού 813/2013/ΕΕ, καθώς και τις απαιτήσεις του Κανονισμού Ενεργειακής Επισήμανσης 811/2013/ΕΕ.

Ο χώρος καύσης του λέβητα θα είναι κατάλληλα διαμορφωμένος και θα έχει τον απαιτούμενο όγκο για την τέλεια καύση της αναγκαίας ποσότητας καυσίμου υπό πλήρες φορτίο.

Τα υλικά που θα χρησιμοποιηθούν για την κατασκευή του λέβητα πρέπει να είναι ειδικής ποιότητας για λέβητες και τα πάχη τους να είναι επαρκή για την προβλεπόμενη λειτουργία και σύμφωνα με τους ακολουθούμενους κανονισμούς (DIN κλπ.).

Ο λέβητας θα φέρει :

- Θυρίδα για τον έλεγχο της φλόγας, για τον καθαρισμό του εσωτερικού του και των αεριοαυλών και ασφάλειες για την περίπτωση υπερπίεσης μέσα στο χώρο καύσης.



- Πλάκα για την προσαρμογή του καυστήρα, χαλύβδινη ή χυτοσιδηρή, με την αντίστοιχη οπή.
- Κρουνό εκκένωσης.
- Στόμια για την προσαρμογή των σωληνώσεων αναχώρησης και επιστροφής θερμού νερού με φλάντζες. Πρόσθετα θα προσκομισθούν οι αντίστοιχες πρόσθετες φλάντζες, βίδες και παρεμβύσματα.
- Ειδικό μονωτικό περίβλημα, με εξωτερικό προστατευτικό μανδύα από γαλβανισμένη λαμαρίνα, πάχους τουλάχιστον 1,5 mm.
- Ο λέβητας θα είναι εφοδιασμένος με θερμόμετρο εμβάπτισης με σπείρωμα DN 20, με ορειχάλκινη θήκη, υψόμετρο με κρουνό και κλίμακα ένδειξης μέχρι 60 m στήλης νερού καθώς και κρουνούς εκκένωσης.

Ο λέβητας θα εφοδιαστεί επίσης με ορειχάλκινη δίδυμη ασφαλιστική δικλείδα με ελατήριο, αυτοκλεινόμενη, διαμέτρου αναλόγως της ισχύος του λέβητα, η δε έξοδος της θα συνδεθεί σε σωλήνα αποχέτευσης. Η δικλείδα θα είναι κατάλληλη για ρυθμιζόμενη οριακή πίεση μεταξύ 1 και 5 atu.

Ο λέβητας θα εγκατασταθεί σε βάση από σκυρόδεμα ποιότητας B 160, που θα είναι ελαφρά οπλισμένο με πλέγμα T 131. Η βάση θα εξέχει από το τεχνικό δάπεδο τουλάχιστον κατά 15 cm.

Στην παραπάνω βάση, θα ενσωματωθούν οι βίδες αγκύρωσης του λέβητα. Η επιφάνεια της βάσης (σε κάτοψη) θα είναι επαρκής για το λέβητα που θα εγκατασταθεί.

2. ΚΑΥΣΤΗΡΑΣ ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΕΡΙΟΥ

Ο καυστήρας θα είναι κατάλληλος για καύση φυσικού αερίου, αυτόματος και θα έχει συναρμολογηθεί και δοκιμαστεί στο εργοστάσιο κατασκευής του. Θα είναι σύμφωνος με όσα αναφέρονται για τη θερμική απόδοση λέβητα – καυστήρα.

Ο καυστήρας θα είναι κατάλληλος για συνεργασία με τον λέβητα συμπύκνωσης και την αντίστοιχη καπνοδόχο του.

Ο καυστήρας θα είναι έτσι κατασκευασμένος, ώστε να επιτρέπει την ευχερή αποσύνδεση και συντήρηση των διαφόρων μερών του και θα περιλαμβάνει τα πιά κάτω:

Ο καυστήρας θα είναι μονοβάθμιος, θα διαθέτει επαρκή ισχύ ώστε να καλύπτει την θερμική ισχύ του λέβητα, λαμβανομένης υπόψη της αντίθλιψης του λέβητα, θα είναι υψηλού βαθμού απόδοσης, καθαρής καύσης, χαμηλού επιπέδου θορύβου και με ευκολία στη συντήρηση. Θα είναι προϊόν διεθνώς αναγνωρισμένου κατασκευαστικού οίκου και θα φέρει όλα τα απαραίτητα πιστοποιητικά, σήμανση “CE” και να είναι κατάλληλος για τη χώρα προορισμού (GR), σύμφωνα και με τον ΕΛΟΤ 437.



Θα είναι πιστοποιημένος σύμφωνα με του Ευρωπαϊκούς Κανονισμούς EN 676 και τις Οδηγίες E.M.C. 89/336/EEC, L.V. 73/23/EEC και GAD 2009/142/EE (περί Συσκευών Αερίου), CE 89/392 και απόδοσης 92/42/EEC.

Το Multibloc του καυστήρα θα περιλαμβάνει τα εξής:

- Μία (1) ηλεκτρομαγνητική βαλβίδα ασφαλείας (ON – OFF)
- Μία (1) ηλεκτρομαγνητική βαλβίδα ασφαλείας (ρύθμιση παροχής και χρόνου ανοίγματος)
- Ένα (1) πρεσοστάτη χαμηλής πίεσης αερίου
- Ένα (1) σταθεροποιητή πίεσης αερίου
- Ένα (1) φίλτρο αερίου

Η διάμετρος του Multibloc του καυστήρα πρέπει να είναι ίδια με την διάμετρο του σωλήνα παροχής αερίου.

Κάθε καυστήρας θα είναι σύμφωνος με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 676 και το αυτόματο σύστημα ελέγχου του σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 298. Η αυτόματη βαλβίδα του καυστήρα είναι κατηγορίας Α σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 161.

Η εγκατάσταση του καυστήρα θα γίνει σύμφωνα με τις διατάξεις του Τεχνικού Κανονισμού - ΦΕΚ 976/Β/28-3-2012.

3 ΚΑΠΝΑΓΩΓΟΙ ΚΑΙ ΚΑΠΝΟΔΟΧΟΙ

Η απαγωγή των καυσαερίων του Λέβητα θα γίνεται μέσω συστήματος καπναγωγού – καπνοδόχου. Ο καπναγωγός συνδέει την έξοδο καυσαερίων του Λέβητα με την καπνοδόχο. Η διάμετρος του καπναγωγού θα είναι ίση προς τη διάμετρο της εξόδου των καυσαερίων από το Λέβητα.

Τόσο ο καπναγωγός όσο και η καπνοδόχος θα είναι κατάλληλοι για σύνδεση με Λέβητες Συμπύκνωσης και το υλικό τους θα είναι ανθεκτικό στη διάβρωση που προκαλείται από τα συμπυκνώματα των καυσαερίων.

Η καπνοδόχος (και ο καπναγωγός) θα είναι κατασκευασμένη από τεμάχια σωλήνων ομοπολυμερούς πολυπροπυλενίου (PP-H), κατά το Πρότυπο EN 14471. Το ομοπολυμερές πολυπροπυλένιο έχει μεγάλη σκληρότητα και αντέχει σε θερμοκρασίες έως 120°C. Η σύνδεση των τεμαχίων γίνεται με συνδέσμους υποδοχής με παρέμβυσμα EPDM.

Ο καπναγωγός θα φέρει θυρίδα καθαρισμού με κάλυμμα στεγανό, προσαρμοζόμενο με κοχλίες και παρεμβύσματα.

Ο καπναγωγός θα τοποθετηθεί με κατάλληλη κλίση, σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή, ώστε να παροχετεύονται τα συμπυκνώματα στο Kit αδρανοποίησης.



Όπου απαιτείται η δυνατότητα αποσυναρμολόγησης, θα προβλεφθεί ζεύγος φλαντζών με κοχλίες και παρέμβυσμα.

Η καπνοδόχος θα στηρίζεται σε οριζόντια πλαίσια από μορφοσίδηρο, επαρκούς αντοχής, σε κατάλληλες αποστάσεις ανάλογα με τη διάμετρο της καπνοδόχου, και αγκυρούμενα πάνω στα οικοδομικά στοιχεία (παρακείμενα τοιχεία).

Κάθε τμήμα καπνοδόχου θα στηρίζεται στα αντίστοιχα πλαίσια σε επαρκή αριθμό σημείων με κοχλίες και περικόχλια.

Τα τμήματα της καπνοδόχου θα συνδέονται μεταξύ τους κατά τρόπο, που επιτρέπει την ελεύθερη και παράλληλη στεγανή συστολοδιαστολή τους (ολισθαινών σύνδεσμος).

Ο σύνδεσμος αυτός θα εξασφαλίζει ότι δεν θα μεταφέρονται δυνάμεις από σπόνδυλο σε σπόνδυλο, όπως επίσης και ότι δεν θα διαφεύγουν καυσαέρια, μιά και θα εξασφαλίζει καλή στεγάνωση των επιφανειών ολίσθησης.

Ο τρόπος κατασκευής της μόνωσης στα σημεία ολισθαινόντων συνδέσμων των καπνοδόχων θα επιτρέπει την ελεύθερη συστολοδιαστολή των καπνοδόχων, χωρίς να προκαλούνται ζημιές στη μόνωση και την επένδυσή της.

Η καπνοδόχος θα αρχίζει από το δάπεδο του λεβητοστασίου και θα φθάνει μέχρι ύψους τουλάχιστον 1,0 m πάνω από το δάπεδο του δώματος υπερκατασκευών.

Στο κατώτατο σημείο της καπνοδόχου και προς την πλευρά του Λέβητα θα προβλεφθεί θυρίδα καθαρισμού κατάλληλων διαστάσεων.

Η άνω απόληξη της καπνοδόχου θα φέρει κάλυμμα .

Η όλη συναρμολόγηση θα μελετηθεί, κατασκευασθεί και θα εγκατασταθεί κατά προτίμηση από μία ευφήμως γνωστή εταιρεία κατασκευής καπνοδόχων, με αποδεδειγμένη ειδική πείρα και γνώσεις σ'αυτόν τον τύπο κατασκευής.

Θα υποβληθούν πλήρη στοιχεία του προτεινόμενου υπεργολάβου για έγκριση από την επιβλέπουσα υπηρεσία.

Σε περίπτωση τοποθέτησης της καπνοδόχου του Λέβητα Συμπύκνωσης εντός της υφιστάμενης καπνοδόχου, το υλικό της θα είναι εύκαμπτο πολυπροπυλένιο PP-H κατά EN 14471 (ενιαίο τμήμα).



4. ΔΟΧΕΙΑ ΔΙΑΣΤΟΛΗΣ ΔΙΚΤΥΟΥ ΖΕΣΤΟΥ ΝΕΡΟΥ

Για την ασφάλεια των εγκαταστάσεων παραγωγής θερμού νερού, έναντι του κινδύνου ανάπτυξης υπερβολικών πιέσεων που προέρχονται από τις συστολοδιαστολές του νερού λόγω μεταβολής της θερμοκρασίας ο συλλέκτης ζεστού νερού θα συνδεθεί με τον ανάλογο αριθμό δοχείων διαστολής, κλειστού τύπου.

Τα δοχεία θα είναι κατακόρυφης διάταξης, κατασκευασμένα από περίβλημα από χαλυβδοέλασμα, πίεσης λειτουργίας 5 atu, με πλαίσιο έδρασης και θα φέρουν διαχωριστική μεμβράνη μεγάλης αντοχής από BUTYL-ΚΑΟΥΤΣΟΥΚ. Αυτά θα μεταφερθούν επιτόπου του έργου γεμισμένα με άζωτο στην προδιαγραφόμενη πίεση αρχικής λειτουργίας (0,5 atu).

Τα δοχεία θα φέρουν ενσωματωμένο μανόμετρο καθώς και ασφαλιστική δικλείδα ρυθμιζόμενης οριακής πίεσης, αναγραφόμενου ενδεικτικού τύπου REFLEX.

Η συμπλήρωση κάθε δικτύου κατά την λειτουργία, με νερό, θα γίνεται δια μέσου διάταξης που συνδέεται στους αντίστοιχους συλλέκτες στο λεβητοστάσιο που θα περιλαμβάνει αυτόματο διακόπτη πλήρωσης (μειωτήρα πίεσης) Φ 3/4", κατάλληλης κάθε φορά περιοχής πιέσεων, βαλβίδα αντεπιστροφής, δείκτη πίεσης (μανόμετρο), βάννες, κλπ.

Η εγκατάσταση των δοχείων διαστολής περιλαμβάνει την κατασκευή βάσης από σκυρόδεμα ύψους 15 cm, την τοποθέτηση και στερέωση των δοχείων, όπως και τη σύνδεσή τους με τα δίκτυα ζεστού νερού.

Δοχεία διαστολής θα τοποθετηθούν και στα Boilers θερμού νερού χρήσης.

5. ΑΝΤΙΚΡΑΔΑΣΜΙΚΑ ΕΛΑΤΗΡΙΑ ΣΤΗΡΙΞΗΣ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΩΝ

Κάθε μονάδα ελατηρίου θα αποτελείται από ένα ή περισσότερα σπειροειδή ελατήρια (ανάλογα με τη φόρτιση) για την απορρόφηση των χαμηλόσυχων δονήσεων και Visco-mass (μάζα υψηλού ιξώδους), η οποία θα αντιδρά ευθέως ανάλογα με την ταχύτητα των φορτίων (απόσβεση ταλαντώσεων). Θα είναι αποτελεσματικά και στους έξι βαθμούς ελευθερίας (άξονες X, Ψ, Ζ) π.χ. σεισμός. Η ιδιοσυχνότητα των εδράσεων επί ελατηρίων θα είναι μεταξύ 2.5 έως 5.0 Hz.

6. ΤΕΤΡΑΟΔΗ ΗΛΕΚΤΡΟΒΑΝΑ ΠΡΟΟΔΕΥΤΙΚΗΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ

Η τετράοδη ηλεκτροκίνητη βάννα θα είναι τυποποιημένων διαστάσεων. Προβλέπεται να είναι ορειχάλκινη.

Οι βάνες θα έχουν τα παρακάτω χαρακτηριστικά :

- Μέγιστη επιτρεπτή πίεση : 6 ατμόσφαιρες
- Μέγιστη θερμοκρασία λειτουργίας: 110⁰C (230⁰F)
- Στεγανοποίηση : Με δακτύλιο O-RING



- Φλάντζες : Διαστάσεις σύμφωνα με BS 4504, DIN 2531
- Γωνία περιστροφής : 90⁰
- Λίπανση : Τα κινητά μέρη της βάνας που έρχονται σε επαφή με το ζεστό νερό λιπαίνονται με ειδικό γράσσο αδιάλυτο στο νερό

Οι βάνες θα αποτελούνται από τα παρακάτω μέρη:

- Σώμα βάνας
- Περιστρεφόμενο ρότορα
- Εσωτερικό δακτύλιο στεγανότητας
- Παρέμβυσμα καλύμματος
- Κάλυμμα με σκάλα, πλάκα σκάλας με βίδες
- Δακτύλιος O-RING
- Τριγωνική φλάντζα
- Χειρολαβή

Αυτοματισμός τετράοδης βάνας:

Η τετράοδη βάνα θα κινείται από σερβομοτέρ. Ο έλεγχος της τετράοδης θα γίνεται από κεντρική ηλεκτρονική μονάδα ρύθμισης της λειτουργίας. Θα έχει δυνατότητα λήψης θερμοκρασίας εσωτερικού χώρου από δύο τουλάχιστον θερμοστάτες εσωτερικού χώρου και ένα εξωτερικού. Η συσκευή θα ηλεκτροδοτείται από τον πίνακα του μηχανοστασίου.

Γ9. ΔΙΑΦΟΡΑ

1. ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ ΑΠΟ ΜΟΡΦΟΣΙΔΗΡΟ

Οι παρασκευαστήρες νερού, οι σωληνώσεις ή καλώδια τα οποία έχουν την ίδια όδευση, κλπ. θα τοποθετηθούν σε σιδηροκατασκευές από μορφοσίδηρο, οι οποίες θα κατασκευασθούν ηλεκτροσυγκολλητές ή οξυνοκολλητές, τελικά δε θα βαφούν με δύο στρώσεις εποξειδικής βαφής και δύο ελαιοχρώματος, ή εναλλακτικά θα γαλβανισθούν σε θερμό λουτρό μετά την κατασκευή τους.

2. ΥΨΟΣ ΘΟΡΥΒΟΥ

Ο θόρυβος που δημιουργείται από τα μηχανήματα και γενικά από τις εγκαταστάσεις, για κανένα λόγο δεν θα υπερβαίνει τα διεθνή παραδεκτά ύψη θορύβου, προκειμένου για κτίρια του αυτού προορισμού. Τα ύψη θορύβου περιγράφονται στο τεύχος Προδιαγραφών Εκπόνησης Μελετών - Κλιματισμός (Πίνακες Τεχνικών Απαιτήσεων, Στάθμη Θορύβου).

Ο Ανάδοχος οφείλει κατά το στάδιο της μελέτης εφαρμογής να υποβάλλει υπολογισμούς στάθμης θορύβου για κάθε κλιματιστική μονάδα και ανεμιστήρα.

Σε περίπτωση δημιουργίας υψηλού θορύβου, από κάποιο μηχάνημα, ο Ανάδοχος θα λάβει τα αναγκαία μέτρα για την εξάλειψή του.



Ειδικά για τα προβλεπόμενα να εγκατασταθούν υπαίθρια μηχανήματα, θα εξασφαλισθεί τύπος μηχανημάτων που παράγει τον χαμηλότερο δυνατό θόρυβο. Εφ' όσον ο θόρυβος είναι υψηλός, ώστε να παρενοχλούνται οι ένοικοι του νοσοκομείου (ασθενείς, επισκέπτες, προσωπικό), θα γίνει εγκατάσταση ειδικών αντιθορυβικών πετασμάτων γύρω από τα μηχανήματα, ώστε να ικανοποιούνται οι προδιαγραφές του Π.Δ. 1180/81 και τουλάχιστον η στάθμη θορύβου εξωτερικά των κουφωμάτων του κτιρίου (παράθυρα, εξωτερικές θύρες) να μην υπερβαίνει τα 50dB(A).

Το πέτασμα θα πρέπει να είναι κατασκευασμένο από ηχομονωτικά στοιχεία, που θα παρουσιάζουν αντοχή στις καιρικές συνθήκες και τον χρόνο. Από την προς τα μηχανήματα πλευρά, το πέτασμα θα είναι ηχοαπορροφητικό. Για την ηχοαπορρόφηση θα χρησιμοποιείται υδρόφοβο υλικό, που δεν θα γηράσκει από την επίδραση των καιρικών συνθηκών ή του ηλίου και είναι πυρασφαλές.

3. ΒΑΣΕΙΣ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΩΝ

Όλα τα μηχανήματα που εδράζονται σε δάπεδο θα έχουν απαραίτητα αντικραδασμική βάση.

Γενικά, οι βάσεις των μηχανημάτων θα είναι από μπετόν, πάχους 15-20 cm με παρεμβολή φελλού πίεσης πάχους 5 cm εκτός αν ο προμηθευτής του μηχανήματος συνιστά άλλη κατασκευή (π.χ ειδικά ελαστικά Neopren) .

Σε όσα μηχανήματα δεν είναι δυνατή τέτοια έδραση (π.χ. εμβαπτιζόμενες αντλίες) επιβάλλεται να τοποθετούνται στις θέσεις στερέωσης κατάλληλα ελαστικά πέλματα και δακτύλιοι έτσι ώστε να μην μεταφέρονται οι κραδασμοί στον οικοδομικό σκελετό. Σχέδια των θεμελιώσεων για κάθε μονάδα του εξοπλισμού θα υποβληθούν για έγκριση.

Ο εργολάβος θα βεβαιώσει ότι πληρούνται οι ειδικές απαιτήσεις για την απομόνωση μετάδοσης θορύβου.

4. ΕΛΕΓΧΟΣ ΘΟΡΥΒΟΥ ΚΑΙ ΔΟΝΗΣΕΩΝ

4.1 Έλεγχος θορύβου

- Γενικά

Τα συστήματα θα τοποθετούνται με βάση ότι τα αποτελέσματα ελέγχου του θορύβου θα είναι σύμφωνα με τις προδιαγραφές.

Οι ηχομονωτές έχουν μελετηθεί για την μέγιστη στάθμη ήχου την παραγόμενη από τις κλιματιστικές μονάδες (στην εισαγωγή και εξαγωγή) τα ηλεκτροπαραγωγά ζεύγη, τους ψύκτες κλπ. θορυβώδη μηχανήματα .

Ο προμηθευόμενος εξοπλισμός από τον εργολάβο θα μελετάται και διατάσσεται έτσι ώστε να ικανοποιεί τα κριτήρια θορύβου σύμφωνα με το τεύχος προδιαγραφών εκπόνησης μελετών κλιματισμού.

- Εξασθένηση θορύβων σε αγωγούς



Οι ηχομονωτές θα ελαττώνουν τη στάθμη του παραγόμενου ήχου από τους ανεμιστήρες στα προδιαγραφόμενα επίπεδα, ανάλογα με τους χώρους που εξυπηρετούν. Ο ηχομονωτής θα έχει επαρκή αντοχή και συνοχή ώστε να αντιστέκεται στη διάβρωση από τον αέρα που ρέει και δεν δημιουργεί σκόνη.

Η ηχητική πλήρωση θα είναι άοσμη και απρόσβλητη από υγρασία και σήψη. Οι προσκολλητικές ουσίες θα είναι κατάλληλες για το υλικό απορρόφησης του ήχου και δεν θα είναι εύφλεκτες.

Το περίβλημα του ηχομονωτή θα είναι κατασκευασμένο από γαλβανισμένα ελάσματα μαλακού χάλυβα, που παράγονται από ειδικευμένη εταιρεία. Τα εσωτερικά χωρίσματα (splitters) θα κατασκευάζονται από διάτρητα γαλβανισμένα χαλυβδοελάσματα, με αεροδυναμικά σχηματισμένες τις μπροστά και τις πίσω άκρες. Κάθε χώρισμα θα είναι στερεωμένο στο περίβλημα με καρφιά (πριτσίνια).

Η ηχητική πλήρωση θα είναι αδρανής, μη καύσιμη, μη υγροσκοπική και απρόσβλητη σε παράσιτα, από ορυκτό μαλλί ή υαλοβάμβακα και θα είναι στεγανοποιημένη και προστατευμένη από την εναπόθεση σωματιδίων με μια αδιαπέραστη μεμβράνη.

4.2 Έλεγχος δονήσεων

- Γενικά
Ολος ο εξοπλισμός και οι μονάδες θα είναι έτσι σχεδιασμένες, ώστε να μην προκαλούν υπερβολικές δονήσεις. Οι συσκευές θα είναι τοποθετημένες πάνω σε ελαστικά υποστηρίγματα, όπως φελλός ή λάστιχα φορτωμένα κοντά στο μέγιστο και υπολογισμένα να μεταδίδουν την ελάχιστη ενέργεια στη βάση χωρίς να επιτρέπουν την υπερβολική δόνηση των μηχανών.
Θα επιλεγούν εξοπλισμοί με ελάχιστες δυνάμεις μη ζυγοσταθμισμένες, θα χρησιμοποιηθούν συστήματα ελέγχου δονήσεων για μόνωση των εξοπλισμών, σωληνώσεων και αγωγών, όπου είναι αναγκαίο. Όλα τα μέρη των εξοπλισμών θα είναι ζυγοσταθμισμένα με τις εμπορικά επιτρεπόμενες ανοχές πριν εξαχθούν από το εργοστάσιο.
- Εύκαμπτοι σύνδεσμοι
Όπου οι εξοπλισμοί είναι τοποθετημένοι σε υποστηρίγματα ή άγκιστρα στήριξης δονητικής μόνωσης, εύκαμπτες συνδέσεις εγκεκριμένου τύπου θα χρησιμοποιούνται, έτσι ώστε οι ταλαντώσεις των εξοπλισμών να μην μεταδίδονται στα κατασκευαστικά μέρη του κτιρίου.
- Άγκιστρα
Άγκιστρα στήριξης με ελατήρια θα προβλέπονται για συστήματα σωληνώσεων όπου υπερβολικοί κραδασμοί μπορούν να εμφανισθούν που να οφείλονται σε υψηλές πιέσεις, υπερβολικές διαστολές ή βάννες που κλείνουν γρήγορα.



4.3 Εξέταση εξοπλισμών

- **Ανεμιστήρες**
Τα εύκαμπτα κολλάρα μεταξύ ανεμιστήρων και αγωγών θα ευθυγραμμίζονται σωστά.
Τα συγκροτήματα φυγοκεντρικών ανεμιστήρων και κινητήρων θα στερεώνονται σε μια άκαμπτη κοινής αδράνειας βάση, ολόκληρο δε θα στηρίζεται σε ελαστικά στηρίγματα μονώσεων κραδασμών (rubber - in - shear).
Όλοι οι κοχλίες έδρασης θα τοποθετούνται έτσι ώστε να αποφεύγεται γεφύρωση της δονητικής μόνωσης.
- **Αντλίες**
Όλες οι αντλίες θα επιλεγούν για τη μέγιστη απόδοση ως προς την προκαθορισμένη εργασία, αλλά γενικά θα είναι επιθυμητό τα πτερύγια αντλίας να έχουν διάμετρο που να μην υπερβαίνει τα 0,90 της μέγιστης ικανότητας διαμέτρου πτερυγίων.
Το συγκρότημα αντλία - κινητήρας θα είναι στερεωμένο σε μια αδρανή βάση από άκαμπτο χάλυβα και σκυρόδεμα ίση προς 1 1/2 φορά το βάρος του συγκροτήματος αντλία - κινητήρας.
- **Ψυκτική εγκατάσταση**
Η εγκατάσταση νερού ψύξης που περιέχει συμπιεστές θα περιλαμβάνει βάσεις, πλαίσια, κλπ., ώστε να παρέχει την κατάλληλη ευθυγράμμιση των διαφόρων εξαρτημάτων. Ολόκληρο το συγκρότημα θα μονωθεί από την κατασκευή πάνω σε μια ειδική προσθήκη έτσι ώστε να παρέχει τουλάχιστον 90% μονωτική απόδοση στην περιστροφική ταχύτητα.
- **Αερόψυκτη Αντλία Θερμότητας**
Η εγκατάσταση των αερόψυκτων Αντλιών Θερμότητας θα είναι σε μια ξεχωριστή μονωμένη βάση κατασκευασμένη από σκυρόδεμα πάχους κατάλληλου να στηρίξει όλο το βάρος της.

Η βάση θα επεκτείνεται σε όλη την επιφάνεια που καταλαμβάνει η αερόψυκτη Αντλία Θερμότητας.

5. ΣΗΜΑΝΣΗ - ΑΝΑΓΝΩΡΙΣΗ - ΕΠΙΓΡΑΦΕΣ

5.1 Γενικά

Όλες οι σωληνώσεις και οι αεραγωγοί κλπ. θα αναγνωρίζονται με γράμματα και ετικέτες ενδεικτικές με αντίσταση στη θερμότητα και στους υδρατμούς, με χρωματιστές κολλημένες ταινίες. Βαφή με ψεκασμό δεν γίνεται αποδεκτή.

Όλες οι μονάδες του εξοπλισμού, όπως λέβητες, δεξαμενές, δοχεία, θερμαντήρες, διανεμητές, βαλβίδες, συσκευές, βαλβίδες ελέγχου, κλπ. θα έχουν σαφή σήμανση που θα δείχνει τη λειτουργία και συντήρηση της μονάδας.



Τα συστήματα των σωλήνων κυκλοφορίας ρευστού θα αναγνωρίζονται με μαύρα βέλη διεύθυνσης από PVC σε λευκές ταινίες μήκους 150 mm .

Οι σωληνώσεις, μονωμένες ή όχι, μέσα στα μηχανοστάσια θα σημειθούν σε διαστήματα 6 m και σε όλες τις βαλβίδες, στους συνδέσμους T και στις απολήξεις. Η σήμανση θα αποτελείται από έγχρωμους δακτυλίους πλάτους 65 mm για τον χαρακτηρισμό του ρευστού που διέρχεται από τους σωλήνες. Για διακλαδώσεις μήκους μικρότερου των 6m θα υπάρχει τουλάχιστον μια ένδειξη. Τα χαρακτηριστικά χρώματα των δακτυλίων αυτών θα είναι ως ακολούθως :

- Σωληνώσεις προσαγωγής ζεστού νερού θέρμανσης : Χρώμα κόκκινο (διπλός δακτύλιος)
- Σωληνώσεις επιστροφής ζεστού νερού θέρμανσης :Χρώμα κόκκινο (απλός δακτύλιος)
- Σωληνώσεις κρύου νερού κατανάλωσης :Χρώμα κυανούν (απλός δακτύλιος)
- Σωληνώσεις προσαγωγής ζεστού νερού κατανάλωσης :Χρώμα πορτοκαλόχρουν (διπλός δακτύλιος)
- Σωληνώσεις επιστροφής ζεστού νερού κατανάλωσης :Χρώμα πορτοκαλόχρουν (απλός δακτύλιος)
- Σωληνώσεις πετρελαίου :Χρώμα μαύρο (απλός δακτύλιος)
- Σωληνώσεις προσαγωγής ψυχρού νερού κλιματισμού :Χρώμα πράσινο (διπλός δακτύλιος)
- Σωληνώσεις επιστροφής ψυχρού νερού κλιματισμού : Χρώμα πράσινο (απλός δακτύλιος)

Όλες οι σωληνώσεις μετά τον χρωματισμό τους θα έχουν βέλη, κατά διαστήματα, με τη φορά της ροής του περιεχόμενου ρευστού. Το μέγεθος του βέλους θα ανταποκρίνεται στην εξωτερική διάμετρο του σωλήνα (μετά τη μόνωση), θα είναι ισομεγέθες (με στάμπα), και ευκρινούς χρώματος, σύμφωνα με τις υποδείξεις του επιβλέποντα μηχανικού.

Οι γραμμές σωληνώσεων μέσα σε χώρους σωλήνων θα σημειθούν όπως παραπάνω, αλλά σε μέγιστα διαστήματα των 15 m.

Σήμανση και βέλος διεύθυνσης θα τοποθετηθούν σε κάθε γραμμή που διέρχεται μέσω τοίχου ή δαπέδου από κάθε πλευρά του τοίχου ή του δαπέδου.

Σήμανση του δικτύου είναι αποδεκτό να γίνει και σύμφωνα με τη Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 2481/86.

5.2 Πινακίδες σήμανσης



Οι πινακίδες σήμανσης θα εγκατασταθούν δίπλα στα αντίστοιχα μηχανήματα και θα αναγράφουν τους απαιτούμενους χειρισμούς για τη λειτουργία, τη συχνότητα επεμβάσεων για συντήρηση, τα συνιστώμενα υλικά συντήρησης και τους τυχόν κινδύνους που επιφυλλάσσουν τα μηχανήματα για το προσωπικό λειτουργίας και συντήρησης.

Οι πινακίδες σήμανσης θα είναι στα Ελληνικά και πρέπει να εγκριθούν από την επίβλεψη σύμφωνα με τη μελέτη σήμανσης.

Οι πινακίδες θα φέρουν μηχανικά χαραγμένα γράμματα με ελάχιστο ύψος 15 mm.

Προβλέπονται εξελασμένες πλαστικές, με μαύρα γράμματα σε άσπρο φόντο. Οι πινακίδες θα αναρτηθούν στα περιβλήματα όλων των μονάδων του εξοπλισμού, σε κατάλληλα σημεία, με τουλάχιστον τέσσερις επικρωμιωμένους ορειχάλκινους κοχλίες.

Οι πινακίδες εξαρτημάτων ανηρτημένων στους σωλήνες, όπως βαλβίδες, κλπ., θα προσαρμοσθούν σε μη σιδηρές ταινίες που θα περικλείουν το δίκτυο σωληνώσεων ή τη μόνωση του εξοπλισμού, στερεωμένες ασφαλώς με ορειχάλκινους κοχλίες και περικόχλια.

Θα τοποθετηθούν μεταλλικές πινακίδες (κονκάρδες) αναγνώρισης βαννών σε όλα τα δίκτυα με αντίστοιχη αναγραφή των στοιχείων τους στα σχέδια "ως κατεσκευάσθη".

Η ονομασία της πινακίδας θα είναι κατά μήκος του σωλήνα σε θέση που να μπορεί να διαβασθεί εύκολα. Κοντά στις χρωματισμένες ετικέτες θα τοποθετηθούν τα βέλη διεύθυνσης της ροής.

Σε όλους τους κινητήρες θα τοποθετηθούν εξελασμένες πλαστικές πινακίδες σήμανσης. Η σήμανση θα είναι συμβιβαστή με τα σχηματικά διαγράμματα και τα διαγράμματα καλωδιώσεων.

Θα υποβληθεί πίνακας σημάτων στα ελληνικά για έγκριση.

Επιβλαβείς αναθυμιάσεις θα επισημαίνονται με λέξεις και η αναγνωριστική πινακίδα κινδύνου θα έχει αναγνωριστικό βασικό χρώμα σε συμφωνία με τα BS 1710:1975.

5.3 Θέσεις σημάτων

- Μηχανοστάσια και λεβητοστάσια
 - Στη σύνδεση κατάθλιψης των αντλιών
 - Στις συνδέσεις του εξοπλισμού
 - Στις εισόδους και εξόδους των μηχανοστασίων και του λεβητοστασίου
- Αεραγωγοί και διάδρομοι εγκαταστάσεων
 - Στην είσοδο και στην έξοδο του αεραγωγού και στις αλλαγές διεύθυνσης από 90° και πάνω
 - Σε ενδιάμεσα διαστήματα 10 m περίπου
- Σε διαδρόμους (εντός των ψευδοροφών)
 - Σε σημεία που τοποθετούνται πάνελς επιθεώρησης



- Κοντά σε βαλβίδες απομόνωσης
- Στην είσοδο και έξοδο των διαδρόμων

Διάστημα : Οπου η απόσταση μεταξύ των σημείων εισόδου και εξόδου είναι μεγαλύτερη των 20 m, τότε θα τοποθετηθούν ενδιάμεσες σημάνσεις

- Σε χώρους πάνω από ψευδοροφές
 - Στην είσοδο του χώρου
 - Στην έξοδο του χώρου
- Σε διαδρόμους πάνω από ψευδοροφές
 - Σε σημεία όπου τοποθετούνται πάνελς επιθεώρησης
 - Στην είσοδο και την έξοδο του διαδρόμου
- Στα φρεάτια (shafts) των εγκαταστάσεων

Σε όλα τα επίπεδα πρόσβασης στο shaft

5.4 Διαγράμματα

Προβλέπονται διαγράμματα τέτοια ώστε να δίνουν επαρκή πληροφόρηση για την ικνοθέτηση και τοποθέτηση διαδρομών εγκαταστάσεων, οργάνων ελέγχου και βαλβίδων.

Γενικά, η σήμανση θα αποτελείται από :

- Χρώματα όπως υποδεικνύεται
 - Βέλη για την κατεύθυνση ροής
 - Επεξηγηματικό κείμενο
 - Υπόμνημα που θα δείχνει τον κώδικα χρωμάτων και τις συντμήσεις θα εγκατασταθεί στο γραφείο συντήρησης
- Ο κώδικας χρωμάτων θα είναι σύμφωνος με τα BS 1710:1975.

5.5 Ετικέτες βαλβίδων

Ολες οι βαλβίδες θα σημανθούν με μεταλλικές πινακίδες, για όλες τις γραμμές ψυχρού νερού και κρύου νερού χρήσης που θα προσαρτηθούν στον χειροστρόφαλο με πλαστικό δέσιμο επαρκούς αντοχής.

Οι βαλβίδες των γραμμών ζεστού νερού και πετρελαίου, καθώς και οι βαλβίδες όλων των άλλων εγκαταστάσεων θα σημανθούν με κυκλικές ορειχάλκινες πινακίδες, προσαρμοσμένες στα χειροστρόφαλα με μεταλλικές αλυσίδες.

Η διάμετρος των ετικετών θα είναι τουλάχιστον 50 mm.



Οι ετικέτες των βαλβίδων για το σύστημα πυρόσβεσης θα είναι διαμέτρου 75 mm, ορεικάλκινες, στις οποίες θα χαραχθούν οι καθορισμένοι αριθμοί, ύψους 50 mm.

6. ΣΥΝΔΕΣΗ ΑΝΟΜΟΙΩΝ ΜΕΤΑΛΛΩΝ

Συνδέσεις μεταξύ σωλήνων, εξαρτημάτων, αναρτήρων και εξοπλισμού εν γένει από διαφορετικά μέταλλα, θα μονώνονται έναντι απ'ευθείας επαφής με χρήση κατάλληλου μονωτικού υλικού.

Για την περίπτωση όπου χαλκοσωλήνες έρχονται απ'ευθείας σε επαφή με μαλακό χάλυβα, θα χρησιμοποιηθούν κατάλληλες ενώσεις ή σύνδεσμοι από διμεταλλικό.

Πρέπει να δοθεί προσοχή ώστε να εξασφαλισθεί ότι ο κατάλληλος σύνδεσμος χρησιμοποιείται, με συνδετικούς δακτύλιους μόνωσης και ότι κάθε δυνατή προφύλαξη έχει ληφθεί έναντι δημιουργίας ηλεκτρολυτικής αντίδρασης.

Ο εργολάβος θα ελέγξει κάθε σημείο των μονωτικών συνδέσμων και μονωτικών αναρτήρων με ωμόμετρο, ώστε να εξασφαλίσει την καλύτερη μόνωση και απομόνωση του συστήματος. Ο έλεγχος αυτός θα παρακολουθηθεί και από την επίβλεψη.

7. ΒΑΦΗ ΤΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ ΚΑΙ ΤΟΥ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΟΥ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ

Όλες οι μη γαλβανισμένες κατασκευές από χάλυβα που θα μείνουν κρυφές, βραχίονες, αναρτήρες, σχάρες και εξαρτήματα που χρησιμοποιούνται σε εσωτερικούς χώρους που είναι κανονικά ξηροί, πρέπει να βαφούν με δύο στρώσεις ελαιοχρώματος πριν από την εγκατάστασή τους. Κάθε ακαθαρσία, σκουριά, πετρέλαιο ή λιπαντικά πρέπει να αφαιρεθεί πριν από τη βαφή. Μετά την κατασκευή, κάθε φθορά του φιλμ της βαφής πρέπει να επιδιορθωθεί, αφού αφαιρεθεί κάθε σκουριά, πετρέλαιο ή λιπαντικό.

Μετά τη συμπλήρωση των εργασιών, όλα τα στηρίγματα που παραμένουν ορατά θα βαφούν με μια στρώση υποστρώματος και μια στρώση στιλπνής επάλειψης, σε χρώμα της έγκρισης της επίβλεψης. Όλα τα ειδικά δίκτυα σωληνώσεων, σχάρες, σώματα βαλβίδων, κλπ., που δεν καλύπτονται από τη μόνωση, θα καθαρισθούν από κάθε σκουριά, άλατα, ακαθαρσίες, συνδετικά υλικά, πετρέλαιο ή λιπαντικό και θα βαφούν με δύο στρώσεις μινίου, ένα υπόστρωμα και ένα στρώμα από στιλπνή βαφή επικάλυψης, σε χρώμα εγκεκριμένο από την επίβλεψη.

Στην περίπτωση των δικτύων σωληνώσεων από μονωμένους μαύρους χαλυβοδοσωλήνες, κάθε ακαθαρσία, άλατα ή σκουριά θα αφαιρεθεί με συρματόβουρτσα και η περιοχή θα βαφεί με διπλή στρώση αντισκωριακού μινίου ή άλλο εγκεκριμένο μίνιο, πριν τοποθετηθεί η μόνωση. Στην περίπτωση των συγκολλημένων ενώσεων, αυτές θα τριφτούν καλά με σύρμα μετά την ολοκλήρωσή τους και θα βαφούν με ένα στρώμα κόκκινου μινίου.

Ο εργολάβος θα επιδιορθώνει κάθε φορά με μίνιο, τη τελική επιφάνεια του εξοπλισμού που θα προμηθεύσει ο κατασκευαστής. Θα χρησιμοποιηθεί βαφή ή



σμαλτόχρωμα της ίδιας κλάσης και ποιότητας με αυτά της αρχικής τελικής επιφάνειας. Η τελική επιφάνεια θα είναι τέλεια από κάθε άποψη.

Οι γαλβανισμένοι σωλήνες και εξαρτήματα που παραμένουν ορατά θα βαφούν με μια στρώση primer κατάλληλο για γαλβανισμένους σωλήνες και δύο στρώσεις ελαιοχρώματος. Όμως κάθε εκτεθειμένο σπείρωμα ή φθαρμένη γαλβανισμένη επιφάνεια θα καθαρισθεί προσεκτικά και θα βαφεί με ένα στρώμα βαφής ψυχρού γαλβανίσματος, προτού βαφεί όπως παραπάνω περιγράφεται. Τέλος, όλες οι σωληνώσεις που διέρχονται από χάνδακες ή δάπεδα θα ελαιοχρωματισθούν με διπλή στρώση μινιού.

Επίσης, με ριπολίνη φωτιάς θα επικρισθούν όλες οι σιδηρές κατασκευές για διαμόρφωση στηρίξεων, αναρτήσεων, κλπ.

8. ΚΛΙΜΑΚΕΣ, ΠΛΑΤΦΟΡΜΕΣ, ΚΛΠ.

Ο εργολάβος θα εγκαταστήσει μόνιμες κλίμακες, πλατφόρμες και άλλα μέσα πρόσβασης, ώστε να εξασφαλίσει εύκολη και απρόσκοπτη πρόσβαση, όπως απαιτείται, για την επιθεώρηση, έλεγχο, επιδιόρθωση και συντήρηση όλων των μερών του εξοπλισμού και των εξαρτημάτων που εγκαθίστανται στα πλαίσια αυτής της εργολαβίας. Θα κατασκευαστούν επίσης μεταλλικές κατασκευές (γραδελάδες) στους μηχανολογικούς κατακόρυφους αγωγούς εγκαταστάσεων (shafts) για τους ίδιους ακριβώς λόγους.

Για το σκοπό αυτό, ο εργολάβος θα υποβάλλει, μαζί με τα άλλα κατασκευαστικά σχέδια, λεπτομέρειες για τις προτεινόμενες κλίμακες, πλατφόρμες, γραδελάδες, κλπ. και θα προχωρήσει στην κατασκευή τους, σύμφωνα με τις οδηγίες της επίβλεψης. Όλα τα έξοδα θα βαρύνουν αποκλειστικά τον εργολάβο.

Γ10. ΔΟΚΙΜΕΣ ΤΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ

1. ΓΕΝΙΚΑ

Οι δοκιμές που αναφέρονται πιο κάτω δεν είναι περιοριστικές και μπορεί η επίβλεψη να απαιτήσει από τον εργολάβο οποιαδήποτε άλλη δοκιμή κρίνει σκόπιμη για τον έλεγχο της καλής λειτουργίας των εγκαταστάσεων.

Μόλις ολοκληρώνεται κάθε εγκατάσταση ή τμήμα εγκατάστασης θα δοκιμάζεται σύμφωνα με την προδιαγραφόμενη παρακάτω διαδικασία, παρουσία του εκπροσώπου του εργοδότη που θα πρέπει να ειδοποιείται 3 ημέρες νωρίτερα από την εκτέλεση κάθε δοκιμής.

Όλες οι δοκιμές θα εκτελεσθούν από πεπειραμένο μηχανικό του εργολάβου. Αν προκύψουν κάποιες διαρροές σε συνδέσμους ή στοιχεία για ελαττωματικούς σωλήνες ή εξαρτήματα, η ελαττωματική εργασία πρέπει να δοκιμασθεί αμέσως με



αντικατάσταση των ελαττωματικών υλικών με νέα υλικά. Δεν θα επιτραπούν επιδιορθώσεις ή εφαρμογή ιδιοκατασκευών.

Μετά την διόρθωση θα εκτελεσθούν συμπληρωματικές δοκιμές μέχρι να επιτευχθεί μία ικανοποιητική κατάσταση λειτουργίας.

Οι ελαττωματικές εργασίες θα επισκευασθούν με έξοδα του εργολάβου. Ο εργολάβος δεν έχει δικαίωμα να ζητήσει αποζημίωση για τέτοια εργασία.

Μετά την ολοκλήρωση των επιμέρους δοκιμών, της εξισορρόπησης και των λοιπών εργασιών, κάθε σύστημα θα δοκιμασθεί σαν σύνολο για να επαληθευθεί ότι όλες οι μονάδες λειτουργούν σαν ολοκληρωμένα μέρη του συστήματος και ότι οι θερμοκρασίες και οι άλλες συνθήκες ελέγχονται ομαλά σε όλη την έκταση των κτιρίων και επιτυγχάνουν τις απαιτήσεις της μελέτης .

Ο εργολάβος θα εκτελέσει δοκιμές λειτουργίας των ολοκληρωμένων εγκαταστάσεων για να δείξει ότι όλες οι εγκαταστάσεις συμφωνούν με τις απαιτήσεις των προδιαγραφών, ότι η κυκλοφορία είναι γρήγορη και αθόρυβη, ότι όλοι οι σωλήνες είναι απηλλαγμένοι θυλάκων αέρα, παγίδων και διαρροών, ότι τα συστήματα είναι σε ισορροπία και ότι όλοι οι αυτόματοι έλεγχοι λειτουργούν με ικανοποιητικό τρόπο.

Ο εργολάβος θα υποβάλλει το έντυπο του πρωτοκόλλου δοκιμών και το πρόγραμμα δοκιμών που προτείνει προς τον εργοδότη, τουλάχιστον 2 εβδομάδες πριν από τις προγραμματισμένες δοκιμές και να επιβεβαιώσει το προσωπικό και τα όργανα που απαιτούνται για το σκοπό του προγράμματος δοκιμών.

Ο εργολάβος υποχρεούται να προμηθεύσει όλα τα όργανα, τον εξοπλισμό και το προσωπικό που απαιτούνται για τις δοκιμές και θα εκτελέσει την εξισορρόπηση, τη ρύθμιση και την εκκίνηση και τέλος θα προμηθεύσει τα απαραίτητα καύσιμα, ηλεκτρική ενέργεια, τηλεφωνικές συνδιαλέξεις, νερό, ψυκτικά υγρά, λιπαντικά, κλπ. Όλα τα έξοδα θα βαρύνουν αποκλειστικά τον εργολάβο.

Τα όργανα που θα χρησιμοποιηθούν στις δοκιμές θα έχουν υποβληθεί σε ελέγχους βαθμονόμησης και θα πρέπει να προσκομισθούν στον εκπρόσωπο του εργοδότη υπογεγραμμένα πιστοποιητικά ελέγχων βαθμονόμησης των οργάνων, εις διπλούν, με έξοδα του εργολάβου.

Τέτοιοι έλεγχοι βαθμονόμησης θα επαναλαμβάνονται μετά από κάθε ομάδα δοκιμών.

Τα πρωτόκολλα δοκιμών θα υποβληθούν εις τετραπλούν στον εργοδότη και θα περιλαμβάνουν κάθε ειδική πληροφορία (στοιχεία μελέτης κλπ.) μαζί με συμπεράσματα για την επάρκεια κάθε συστήματος, όπως αναλυτικά περιγράφονται παρακάτω.

Ο εργολάβος θα ετοιμάσει λεπτομερείς οδηγίες σχετικά με το είδος των δοκιμών που θα εκτελεσθούν. Οι ειδικές πληροφορίες (στοιχεία δοκιμών), θα πρέπει να καταγραφούν, όπως αναλυτικά περιγράφονται παρακάτω.



Γενικά, προβλέπονται για όλα τα μηχανολογικά συστήματα οι εξής δοκιμές:

- Δοκιμή πίεσης**
Ολες οι βαλβίδες ελέγχου, ο εξοπλισμός και οι διάφορες διατάξεις θα απομονωθούν κατά την διάρκεια των δοκιμών για να προληφθούν φθορές, όπου η προδιαγραφόμενη πίεση δοκιμής υπερβαίνει αυτή του εξοπλισμού.
- Δοκιμή νερού**
Δοκιμή νερού σημαίνει ότι τα συστήματα που θα δοκιμασθούν θα είναι πλήρως φορτισμένα, απηλλαγμένα από αέρα, με νερό στην προδιαγραφόμενη πίεση δοκιμής, σύμφωνα με τον ακόλουθο πίνακα. Η πίεση θα παραμείνει σταθερή χωρίς άντληση για μία περίοδο έξη (6) ωρών τουλάχιστον.
- Δοκιμή αέρα**
Δοκιμή αέρα σημαίνει ότι τα συστήματα που θα δοκιμασθούν θα φορτισθούν με πεπιεσμένο αέρα ή άζωτο στην προδιαγραφόμενη πίεση. Όλα τα συστήματα που θα δοκιμασθούν με αέρα ή άζωτο θα ελεγχθούν με διάλυμμα σάπωνος (αιώρημα σάπωνος) ή με άλλο εγκεκριμένο εξ ίσου αποδοτικό τρόπο, σε όλους τους συνδέσμους, συγκολλήσεις, εξαρτήματα, κλπ.
- Δοκιμή κενού**
Δοκιμή κενού σημαίνει ότι τα συστήματα που θα δοκιμασθούν με αυτό τον τρόπο, θα εκκενωθούν στην προδιαγραφόμενη κατάσταση κενού της δοκιμής. Η δοκιμή κενού θα εφαρμοσθεί επίσης στο σύστημα ψυκτικού υγρού μετά την δοκιμή αέρα, με εκκένωση σε κενό 25 mm στήλης υδραργύρου, το δε κενό θα παραμείνει για περίοδο 24 ωρών.
Μετά την εκκένωση κάθε συστήματος και τη φόρτιση που με ψυκτικό υγρό, οι σωληνώσεις θα ελεγχθούν και θα αποδειχθούν στεγανές υπό συνθήκες πραγματικής λειτουργίας. Η μόνωση θα τοποθετηθεί αφού το σύστημα του φρέον έχει δοκιμασθεί, όπως αναφέρεται παραπάνω, και έχει εγκριθεί από την επίβλεψη.
- Πιέσεις δοκιμής**
Οι δοκιμές θα εκτελεσθούν στα διάφορα συστήματα, σύμφωνα με τον παρακάτω πίνακα :

ΣΥΣΤΗΜΑ	ΤΥΠΟΣ ΔΟΚΙΜΗΣ	ΠΙΕΣΗ ΔΟΚΙΜΗΣ
Ατμός	Νερό	Δύο φορές η πίεση λειτουργίας, αλλά όχι μικρότερη από 20 bar, όποια είναι η μεγαλύτερη
Συστήματα ψυχρού και ζεστού νερού	Νερό	10 bar
Καύσιμο	Νερό	10 bar
Ψυκτικό υγρό	Αζωτο και κενού	20 bar - πλευρά υψηλής πίεσης 10 bar - πλευρά χαμηλής πίεσης



Ο εργολάβος θα παράσχει χωρίς πρόσθετη επιβάρυνση, τις υπηρεσίες ενός μηχανικού με εργοταξιακή εκπαίδευση, ο οποίος θα ελέγξει όλα τα συστήματα, θα επιβλέψει όλες τις δοκιμές ελέγχου και τις ρυθμίσεις και θα δώσει οδηγίες στο προσωπικό του εργοδότη για την λειτουργία και συντήρηση όλου του συστήματος ελέγχου.

2. ΔΟΚΙΜΕΣ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ - ΑΕΡΙΣΜΟΥ - ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ

2.1 Γενικά

Οι έλεγχοι, ρυθμίσεις και δοκιμές θα περιλαμβάνουν :

- τον έλεγχο των εγκαταστάσεων από πλευράς συμμόρφωσης προς την μελέτη,
- τις δοκιμές στεγανότητας των δικτύων αέρα και νερού,
- την ρύθμιση παροχών αέρα και νερού,
- την εξισορρόπηση όλου του συστήματος με αντικειμενικό σκοπό την παροχή των ποσοτήτων που προβλέπει η μελέτη,
- ηλεκτρικές μετρήσεις,
- την επαλήθευση της λειτουργίας όλων των μηχανημάτων και των αυτόματων ελέγχων,
- μετρήσεις στάθμης θορύβου και δονήσεων, και
- την καταγραφή και παρουσίαση των αποτελεσμάτων. Αυτή θα γίνει με την μορφή "πρωτοκόλλου δοκιμών" τα οποία θα συντάξει ο εργολάβος και θα τα υποβάλλει στην Υπηρεσία για έγκριση. Τα πρωτόκολλα δοκιμών θα περιέχουν στήλη παρατηρήσεων όπου ο επιβλέπων μηχανικός θα αναγράφει τις τυχόν παρατηρήσεις του για την κατάσταση λειτουργίας του συστήματος (αλλαγές, μετατροπές ή προσθέσεις) που έγιναν ή θα πρέπει να γίνουν και πιθανά προβλήματα λόγω ελαττωματικής λειτουργίας.

Οι ρυθμίσεις, μετρήσεις και δοκιμές θα γίνουν παρουσία του επιβλέποντα. Στις περιπτώσεις μηχανημάτων που δεν μπορούν να επιτύχουν τις προδιαγραφόμενες παροχές ή αποδόσεις, ο εργολήπτης θα προβεί στην αντικατάσταση των τροχαλιών και ηλεκτροκινητήρων ή και ολοκλήρου του μηχανήματος.

Ο εργολάβος θα μεριμνήσει για την σωστή σφράγιση των εγκοπών των αεραγωγών έναντι διαρροών και θα κάνει δοκιμές διαρροών κατά την διάρκεια της κατασκευής, σύμφωνα με τις Αμερικάνικες προδιαγραφές της SMANCA (HVAC Duct Construction Standards - Metal and Flexible).

2.2 Δοκιμή στεγανότητας αεραγωγών

Για τον έλεγχο του αεροστεγούς του δικτύου αεραγωγών προσαγωγής, ανακυκλοφορίας και απαγωγής αντίστοιχα, θα εκτελεσθεί η ακόλουθη δοκιμή.



Θα κλειθούν όλα τα διαφράγματα των στομιών προσαγωγής ή ανακυκλοφορίας ή απαγωγής, τα δε στόμια θα φραχθούν εξωτερικά με προσεκτική επικόλληση φύλλου χάρτου λευκού και ανθεκτικού. Ακολούθως θα τεθεί σε λειτουργία ο ανεμιστήρας της κλιματιστικής συσκευής.

Διαρροές των αεραγωγών προσαγωγής ή ανακυκλοφορίας ή απαγωγής θα ανιχνευθούν από την εμφάνιση ρεύματος αέρα στην είσοδο της μονάδας. Το ρεύμα αυτό μετρούμενο με κατάλληλο όργανο, ανεμόμετρο, δεν πρέπει να υπερβαίνει το 5% της ονομαστικής παροχής της συσκευής.

2.3 Δοκιμή στεγανότητας αεραγωγών προσαγωγής

Τμήματα του δικτύου αεραγωγών θα δοκιμασθούν για διαρροή αέρα κατά τη διάρκεια της κατασκευής με την μέθοδο της δειγματοληψίας. Οι δοκιμές θα γίνουν προ της τοποθέτησης της μόνωσης των αεραγωγών και των τερματικών μονάδων. Όλα τα ανοίγματα αέρα θα κλειθούν και οι ραφές και οι συνδέσεις θα στεγανοποιηθούν, ούτως ώστε ο βαθμός διαρροής να μην υπερβαίνει τον επιτρεπόμενο.

Η επιθυμητή πίεση δοκιμής θα επιτυγχάνεται με βοηθητικό ανεμιστήρα, ενώ η μετρούμενη παροχή του ανεμιστήρα θα δίνει τις απώλειες του δικτύου. Θα επιτρέπεται μόνωση των αεραγωγών προ της αναρτήσεως μόνον εφ' όσον επί πλέον έχουν στεγανοποιηθεί όλες οι διαμήκεις ραφές.

ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΕΣ ΠΙΕΣΕΙΣ ΔΟΚΙΜΗΣ

Διαφορική στατική πίεση	Μέγιστη διαρροή δικτύου αεραγωγών	
	Χαμηλή πίεση (ως 500 Pa)	Μέση πίεση (500 - 1000 Pa)
Pa	L/sec/m ² επιφανείας δικτύου αεραγωγών	
200	0,84	--
400	1,32	0,44
800	--	0,69

Μετά την τελική ρύθμιση των παροχών αέρα στα στόμια, η παροχή αέρα στην έξοδο του αντίστοιχου ανεμιστήρα δεν θα υπερβαίνει την συνολική παροχή του αέρα στα στόμια περισσότερο από 5%.

Μεγαλύτερα ποσοστά απωλειών δεν θα γίνουν αποδεκτά.

Περισσότερες λεπτομέρειες δίδονται στις εκδόσεις HVCA dw/142, 143 και EUROVENT DOCUMENT 2/2.

2.4 Δοκιμή στεγανότητας σωληνώσεων



Μετά την αποπεράτωση των δικτύων σωληνώσεων και προ της τοποθέτησής (συνδέσεως) των θερμαντικών σωμάτων, κλιματιστικών μονάδων, το δίκτυο θα τεθεί υπό υδραυλική υπερπίεση δέκα (10) ατμοσφαιρών, για έξι συνεχείς ώρες.

Μετά την αποπεράτωση των εγκαταστάσεων και την τοποθέτηση των κλιματιστικών μονάδων, θερμαντικών σωμάτων, κλπ., θα δοκιμασθεί πάλι η στεγανότητα της εγκατάστασης. Γι'αυτό η εγκατάσταση θα γεμισθεί με νερό, θα ταπωθούν τα τυχόν ελεύθερα άκρα των σωληνώσεων, θα γίνει πλήρης εξαερισμός και με αντλία θα ασκηθεί πίεση έξι (6) ατμοσφαιρών, για έξι συνεχείς ώρες. Σε περίπτωση διαρροής κατά τις δοκιμές, ο εργολάβος υποχρεούται να επισκευάσει την παρουσιασθείσα ανωμαλία ή να αντικαταστήσει κάθε ελαττωματικό εξάρτημα και η δοκιμή επαναλαμβάνεται μέχρι διαπίστωσης πλήρους στεγανότητας.

Ακολούθως, η εγκατάσταση θα τεθεί σε λειτουργία θερμάνσεως μέχρι θέρμανσης του νερού στους 90°C και κατόπιν θα αφεθεί να ψυχθεί ώστε να ελεγχθεί η στεγανότητα κυρίως των συνδέσεων, ενώσεων και παρεμβυσμάτων κατά τις διακυμάνσεις της θερμοκρασίας.

Εν συνεχεία, θα τεθεί σε λειτουργία η εγκατάσταση ψύξης, μέχρι ψύξεως του νερού στους 44 ° F (6.6 ° C). Κατόπιν θα αφεθεί να θερμανθεί στην συνήθη θερμοκρασία, ώστε να ελεγχθεί πάλι η στεγανότητα των σωληνώσεων και η αποτελεσματικότητα της στεγανότητας των μονώσεων (αποφυγή εφιδρώσεων).

Τα πρωτόκολλα δοκιμών θα περιέχουν στήλη παρατηρήσεων όπου ο επιβλέπων μηχανικός θα αναγράφει τις τυχόν παρατηρήσεις του για την κατάσταση λειτουργίας του συστήματος (αλλαγές, μετατροπές ή προσθήσεις) που έγιναν ή θα πρέπει να γίνουν και πιθανά προβλήματα λόγω ελαττωματικής λειτουργίας.

2.5 Διαδικασία εξισορρόπησης συστημάτων αέρα

- Απαιτούμενα όργανα για έλεγχο και ρύθμιση

Τα όργανα που απαιτούνται είναι τα εξής :

- Μικρομανόμετρο βαθμολογημένο σε όχι λιγότερες υποδιαιρέσεις από 1 Pa.
- Μανόμετρο με δυνατότητα συνδυασμών κλίσεων πλάγιας και κατακόρυφης (0 - 2500 Pa).
- Σωλήνας pitot.
- Χρονόμετρο.
- Αμπερόμετρο τύπου τσιμπίδας (clamp-on) με κλίμακα 0-1000A.
- Ανεμόμετρο τύπου περιστρεφόμενων πτερυγίων (rotating vane).
- Ανεμόμετρο θερμικού τύπου (hot-wire).
- Χοάνη ροής.
- Θερμόμετρο ωρολογιακού τύπου (dial) και τύπου υάλινου στελέχους.



Ο εργολάβος υποχρεούται να προσκομίσει τα παραπάνω όργανα στο εργοτάξιο με δικά του έξοδα για την απρόσκοπτη διαδικασία ελέγχων.

2.6 Προκαταρκτική διαδικασία για εξισορρόπηση αέρα

Πριν τεθεί σε λειτουργία το σύστημα παροχής αέρα ο εργολάβος θα ακολουθήσει την παρακάτω διαδικασία :

- Θα ελέγξει τα φίλτρα και τα διαφράγματα αέρα (όγκου και πυρός) για ανοικτή και κλειστή θέση και το σύστημα ελέγχου θερμοκρασίας πριν θέσει σε λειτουργία τους ανεμιστήρες.
- Θα ετοιμάσει φύλλα δοκιμών για τους ανεμιστήρες και τα στόμια. Θα προμηθευτεί τα τεχνικά εγχειρίδια των κατασκευαστών στομίων και ανεμιστήρων που περιέχουν τους διάφορους συντελεστές απόδοσης των στομίων και τη συνιστώμενη διαδικασία ελέγχου λειτουργίας.
- Θα καθορίσει τα κατάλληλα κρίσιμα σημεία ελέγχου στους κυρίους και δευτερεύοντες αγωγούς.
- Θα τοποθετήσει όλα τα διαφράγματα στομίων στην ανοικτή θέση.
- Θα σχεδιάσει σχηματικά διαγράμματα των αεραγωγών του συστήματος, όπως κατασκευάστηκαν και των σωληνώσεων για να διευκολύνει την παρουσίαση των αποτελεσμάτων.

2.7 Έλεγχος των μηχανημάτων και του συστήματος

Για κάθε σύστημα αέρα ο εργολάβος :

Θα θέσει σε λειτουργία όλους τους ανεμιστήρες (προσαγωγής, επιστροφής και απαγωγής) και θα ελέγξει αμέσως τα ακόλουθα στοιχεία :

- Την ένταση και τάση του κινητήρα (προφύλαξη έναντι πιθανής υπερφόρτωσης).
- Την περιστροφή του ανεμιστήρα.
- Τα αυτόματα διαφράγματα αέρα (κατάλληλη θέση).
- Παροχές αέρα και νερού (για απόδοση των απαιτούμενων θερμοκρασιών).
- Διαρροές αέρα στο περίβλημα της μονάδας και γύρω από τα στοιχεία ψύξης - θέρμανσης και τα πλαίσια των φίλτρων.

(Θα εξετασθούν κυρίως τα σημεία εισόδου των σωληνώσεων στο κέλυφος της μονάδας και θα εξασφαλισθούν σφικτές συναρμογές).

Θα καθορίσει σταθμούς μέτρησης πίεσης στον κύριο αεραγωγό προσαγωγής και σε όλους τους κύριους κλάδους μετά τις μακρύτερες δυνατές ευθύγραμμες διαδρομές και όπου η διάταξη των αεραγωγών το επιτρέπει. Οι μέθοδοι μέτρησης που θα ακολουθηθούν θα είναι οι ακόλουθοι :



- Θα χρησιμοποιηθεί σωλήνας pitot και μανόμετρο για ταχύτητες αέρα μεγαλύτερες από 3.56 m/s και μικρομανόμετρο και σωλήνας pitot ή πρόσφατα βαθμολογημένο ανεμόμετρο τύπου hot-wire για χαμηλότερες ταχύτητες.
- Θα μετρηθούν η θερμοκρασία και η βαρομετρική πίεση για να καθορίσει αν είναι αναγκαίες διορθώσεις.
- Θα ρυθμιστεί η ταχύτητα του ανεμιστήρα ώστε να διακινεί την αναγκαία παροχή αέρα που δίδεται από την μελέτη με περιθώριο απόκλισης 5% από τη μελέτη και η επιπρόσθετη στατική πίεση του δικτύου. Θα ελεγχθούν η ισχύς και η ταχύτητα του ανεμιστήρα, ώστε να μην υπερβαίνουν αντίστοιχα την ισχύ του κινητήρα, την κρίσιμη ταχύτητα του ανεμιστήρα ή και τις δύο.
- Θα ρυθμιστούν τα διαφράγματα όγκου (volume dampers) του δικτύου, μέχρις ότου όλα έχουν την κατάλληλη παροχή αέρα.
- Θα εξετασθεί ο θόρυβος της εγκατάστασης σύμφωνα με τις προδιαγραφόμενες στάθμες θορύβου και τους Αμερικάνικους κανονισμούς ASHRAE (1987 HVAC Systems and Applications).

Θα ρυθμίσει τα στόμια ως εξής :

- Θα αρχίσει την ρύθμιση από την έξοδο του ανεμιστήρα. Η κύρια ρύθμιση θα γίνει μέσω των διαφραγμάτων όγκου των αεραγωγών, ενώ τα τελικά (εσωτερικά) διαφράγματα των στομιών θα καθορίσουν τις τελικές ρυθμίσεις.
Πιθανόν να χρειασθεί να τοποθετηθούν επιπρόσθετα διαφράγματα αέρα σε δευτερεύοντες κλάδους του δικτύου, ώστε να ελαττωθεί η χρήση των τελικών διαφραγμάτων τα οποία δημιουργούν μεγάλο θόρυβο.
- Θα επαναλάβει την διαδικασία μέχρι να επιτευχθούν σωστές παροχές σε όλα τα στόμια.
Όταν ολοκληρωθούν οι ρυθμίσεις αέρα στους κλάδους των δικτύων και στα στόμια, θα γίνουν τα εξής :
 - θα επανελεγχθεί η ένταση και η τάση του κινητήρα του συστήματος,
 - θα υπολογισθεί η στατική πίεση του ανεμιστήρα, και
 - θα υπολογισθεί και καταγραφεί η στατική πίεση κάθε τμήματος της μονάδας (προφίλτρου, κυρίων φίλτρων, ψυκτικών και θερμαντικών στοιχείων, κλπ.).

2.8 Διαδικασία εξισορρόπησης συστημάτων νερού

Απαιτούμενα όργανα για έλεγχο και ρύθμιση

Απαιτείται κατάλληλος εξοπλισμός οργάνων τα οποία θα εγκατασταθούν στα δίκτυα σωληνώσεων κατά την διάρκεια της κατασκευής του δικτύου σωληνώσεων. Θα αποτελούνται από συνδυασμό των παρακάτω στοιχείων:



- Βαλβίδες ελέγχου.
- Μετρήσεις ροής (venturi, σωλήνες pitot, κλπ.).

Τα όργανα ελέγχου ροής θα τοποθετηθούν στα εξής σημεία δικτύων σωληνώσεων:

- σε κάθε κύριο θερμαντικό στοιχείο,
- σε κάθε κύριο ψυκτικό στοιχείο,
- σε κάθε γέφυρα σε πρωτεύοντα - δευτερεύοντα συστήματα,
- σε κάθε κύριο σταθμό αντλιών,
- σε κάθε εξατμιστή ψύκτου νερού,
- σε κάθε έξοδο λέβητα,
- σε κάθε διακλάδωση προς αναθερμαντικά στοιχεία και μονάδες ανεμιστήρα - στοιχείων (fan-coils).

2.9 Προκαταρκτική διαδικασία για εξισορρόπηση νερού

Η διαδικασία εξισορρόπησης που θα ακολουθηθεί από τον εργολάβο είναι η εξής:

- θα σχεδιάσει διαγράμματα ροής, αν δεν υπάρχουν στα σχέδια της μελέτης. Τα διαγράμματα ροής θα περιέχουν όλο τον εξοπλισμό εξισορρόπησης ροής,
- θα σχεδιάσει διαγράμματα ελέγχου και θα καθορίσει τις αναγκαίες διαδικασίες και διευθετήσεις ελέγχου, ώστε να επιτευχθούν οι συνθήκες παροχής της μελέτης,
- θα χρησιμοποιήσει τα κατασκευαστικά σχέδια και τα διαγράμματα ροής και θα καταγράψει την απαιτούμενη πτώση πίεσης κάθε τμηματικού στοιχείου (αντλίες, σταθμοί ροής, Cn βαλβίδων ελέγχου, εναλλάκτες θερμότητας, ψυκτικά και θερμαντικά στοιχεία). Επίσης, θα καταγράψει τις πτώσεις θερμοκρασίας μελέτης,
- θα επιθεωρήσει το σύστημα λεπτομερώς, ώστε να σιγουρευθεί ότι είναι καθαρό, όλες οι χειροκίνητες βάννες είναι ανοικτές, όλες οι αυτόματες βάννες είναι στην κατάλληλη θέση λειτουργίας, τα δοχεία διαστολής είναι κατάλληλα γεμισμένα, και το σύστημα είναι εξαερωμένο ολοκληρωτικά,
- θα ρυθμίσει τους αυτοματισμούς σύμφωνα με την παροχές της μελέτης,
- θα μετρήσει την πίεση αναρρόφησης και κατάθλιψης των αντλιών και την διαφορετική πίεση σε πλήρη ροή και μηδενική ροή,
- θα μετρήσει ένταση και τάση κινητήρων και θα καθορίσει κατά προσέγγιση την ισχύ τους - brake horse power (KW),
- θα σχεδιάσει τις καμπύλες των αντλιών και θα καθορίσει κατά προσέγγιση την παροχή τους (L/S),
- αν το σύστημα περιέχει πρωτεύοντα - δευτερεύοντα κυκλώματα αντλιών, η διαδικασία εξισορρόπησης θα γίνει πρώτα στο πρωτεύον δίκτυο. Είναι όμως αναγκαίο όλα τα σημεία διασύνδεσης πρωτεύοντος και δευτερεύοντος κυκλώματος να είναι εξοπλισμένα με όργανα μέτρησης θερμοκρασίας, πίεσης και ροής.



2.10 Πρωτόκολλα επιθεώρησης και κατάστασης όλων των μηχανολογικών συστημάτων

Μετά το πέρας της διαδικασίας ελέγχου, ρυθμίσεων και δοκιμών της εγκατάστασης, ο εργολάβος θα υποβάλλει στην επίβλεψη για έγκριση τα εξής:

- Πρωτόκολλα δοκιμών συστημάτων αέρα

Τα αποτελέσματα των δοκιμών θα περιέχουν τα εξής στοιχεία για κάθε σύστημα (κλιματιστικές μονάδες και ανεμιστήρες) αέρα :

Στοιχεία μελέτης

- παροχή αέρα,
- στατική πίεση ανεμιστήρα,
- ισχύς κινητήρα,
- ποσοστό εξωτερικού (νωπού) αέρα κλιματ. μονάδας,
- RPM ανεμιστήρα (περιστροφές ανά min.),
- απαιτούμενη ισχύς ανεμιστήρα για να δώσει την παροχή αέρα με την στατική πίεση της μελέτης (BHP).

Στοιχεία εγκατάστασης

- εργοστάσιο κατασκευής μηχανήματος,
- τύπος και μέγεθος μονάδας που εγκαταστάθηκε,
- διάταξη τμηματικών στοιχείων που απαρτίζουν την κλιματιστική μονάδα,
- κλάση ανεμιστήρα και τύπος πτερυγίων,
- ονομαστική ισχύς (HP), ονομαστική τάση λειτουργίας, φάση, κύκλοι, ένταση πλήρους φορτίου του κινητήρα της μονάδας, συντελεστής απόδοσης (service factor),
- αριθμός ιμάντων και μέγεθος,
- διάταξη ανεμιστήρα (blow ή draw thru),
- RPM κινητήρα υπό πλήρες φορτίο,
- τύπος φίλτρου και στατική πίεση σε αρχική χρήση και πλήρες φορτίο,
- τύπος συστήματος κλιματισμού (μονοζωνικό ή πολύζωνικό, υψηλής ή χαμηλής ταχύτητας, με τελική αναθέρμανση, μεταβλητής παροχής αέρα, κλπ.),
- διάταξη συστήματος (με ανακυκλοφορία αέρα, με ελάχιστο σταθερό ποσοστό νωπού αέρα, με 100% νωπό αέρα, κλπ.),
- ψυκτικά στοιχεία : θερμοκρασία εισόδου και εξόδου ξηρού και υγρού βολβού αέρα, θερμοκρασία εισόδου και εξόδου νερού, πτώση πίεσης νερού, επιφάνεια, πτερύγια ανά mm², αριθμός σειρών,
- θερμαντικά στοιχεία : θερμοκρασία εισόδου και εξόδου ξηρού βολβού αέρα, θερμοκρασία εξόδου και εισόδου νερού, πτώση πίεσης αέρα στο



στοιχείο, πτώση πίεσης νερού στο στοιχείο, παροχή νερού, επιφάνεια, πτερύγια ανά mm^2 , αριθμός σειρών.

Αποτέλεσμα δοκιμών

- Αριθμός στροφών (RPM) του ανεμιστήρα υπό πλήρες φορτίο.
- Έλεγχος ισχύος (τάση, ένταση σε όλα τα άκρα του κινητήρα).
- Ολική διαφορική πίεση κατά μήκος των τμηματικών στοιχείων που απαρτίζουν την κλιματιστική μονάδα.
- Στατική πίεση αναρρόφησης και κατάθλιψης ανεμιστήρα (ολική πίεση ανεμιστήρα).
- Σχεδίαση πραγματικής καμπύλης λειτουργίας του ανεμιστήρα σε έντυπο καμπύλης λειτουργίας ανεμιστήρα του κατασκευαστή για να δειχθεί το σημείο λειτουργίας του εγκατεστημένου ανεμιστήρα.

Σημείωση : Είναι μεγίστης σπουδαιότητας να καθορισθούν με ακρίβεια οι αρχικές στατικές πιέσεις της κλιματιστικής μονάδας και του δικτύου αεραγωγών, ώστε να υπολογισθεί η μεταβολή που θα προκύψει στην παροχή αέρα λόγω της προσθήκης του φίλτρου και να διασφαλισθεί ότι η ολική παροχή του ανεμιστήρα δεν θα είναι ποτέ μικρότερη από την ελάχιστη απαιτούμενη. Επίσης, η παραπάνω διαδικασία χρησιμοποιείται και σαν έλεγχος ακαθαρσίας στα ψυκτικά και θερμαντικά στοιχεία της μονάδας.

Στόμια

- Καθορισμός χώρου εγκατάστασης στομίου και θέση.
- Εργοστάσιο κατασκευής στομίου και τύπος.
- Μέγεθος στομίου (χρησιμοποιώντας τον καθορισμό του κατασκευαστή για να εξασφαλισθεί ο κατάλληλος συντελεστής).
- Συντελεστής στομίου κατασκευαστή. (Όταν δεν είναι διαθέσιμοι συντελεστές στομίων, μπορούν να καθορισθούν πειραματικά στο εργοστάσιο).
- Παροχή αέρα μελέτης (L/S) και απαιτούμενη ταχύτητα (m/s) για να επιτευχθεί η παραπάνω παροχή.
- Ταχύτητα που μετρήθηκε και προκύπτουσα παροχή.

Θα εκτελεσθεί μέτρηση της ταχύτητας του αέρα κατά τις οδηγίες του κατασκευαστή του στομίου. Οι μετρούμενες παροχές δεν πρέπει να αποκλίνουν περισσότερο του 5% των παροχών που καθορίζονται στα σχέδια.

2.11 Πρωτόκολλα δοκιμών συστημάτων νερού

Τα πρωτόκολλα δοκιμών θα περιέχουν τα εξής στοιχεία για κάθε σύστημα (ψύκτης νερού, λέβητας, αντλία) νερού :



- Πληροφοριακά στοιχεία :

Αντλίες

- Εργοστάσιο κατασκευής.
- Τύπος και μέγεθος αντλίας που εγκαταστάθηκε.
- Ονομαστική ισχύς (HP), ονομαστική τάση λειτουργίας, ένταση πλήρους φορτίου και βαθμός απόδοσης.
- Αριθμός στροφών (RPM) κινητήρα υπό πλήρες φορτίο.
- Καμπύλες λειτουργίας αντλίας.
- Παροχή υγρού σε (l/sec) ή (m³/h) .
- Μανομετρικό ύψος σε πλήρη ροή.
- Μανομετρικό ύψος σε μηδενική ροή.

Αντλία θερμότητας αέρα - νερού

- Εργοστάσιο κατασκευής.
- Τύπος και μέγεθος, αριθμός σειράς.
- Ονομαστική ψυκτική ισχύς.
- Ισχύς κινητήρα, ένταση, τάση.
- Ολική απόρριψη θερμότητας.
- Πτώση πίεσης ψύκτη.
- Θερμοκρασία εισόδου και εξόδου νερού εξατμιστή.
- Θερμοκρασία εισόδου και εξόδου νερού συμπυκνωτή.

Μηχάνημα θέρμανσης (ατμολέβητας, λέβητας)

- Εργοστάσιο κατασκευής.
- Τύπος και μέγεθος.
- Ονομαστική ισχύς (θερμική) ισχύς κινητήρα , ένταση , τάση λειτουργίας .
- Παροχή (για ατμό) Kg/h.
- Ονομαστική πίεση λειτουργίας (για ατμό) ata.
- Τύπος καυσίμου.

Στοιχεία δοκιμών

Θα καταγραφούν τα παρακάτω στοιχεία :

Αντλίες :

- Μανομετρικό ύψος με μηδενική ροή (kra).
- Πίεση κατάθλιψης σε μέγιστη ροή (kra).



- Πίεση αναρρόφησης σε μέγιστη ροή (kra).
- Ισχύς κινητήρα υπό φορτίο (ένταση και τάση λειτουργίας) .
- Σχεδίαση πραγματικής καμπύλης λειτουργίας του κινητήρα σε έντυπο καμπύλης λειτουργίας του κινητήρα του κατασκευαστή για να δειχθεί το σημείο λειτουργίας της εγκατεστημένης αντλίας.

Αντλία θερμότητας

Σημείωση : Οι δοκιμές θα γίνουν με συνθήκες περιβάλλοντος που ακολουθήθηκαν κατά την εκπόνηση της μελέτης.

- Πτώση πίεσης εξατμιστή.
- Πτώση πίεσης συμπυκνωτή.
- Θερμοκρασία εισόδου και εξόδου νερού στον εξατμιστή.
- Θερμοκρασία εισόδου και εξόδου νερού στον συμπυκνωτή.
- Ενταση και τάση συμπιεστή υπό φορτίο.
- Ενταση και τάση συμπιεστή άνευ φορτίου.

Μηχάνημα θέρμανσης (ατμολέβητας, λέβητας)

- Μέτρηση ποσοστού % CO₂ καυσαερίων.
- Θερμοκρασία καυσαερίων στην καπνοδόχο.
- Πλήρες ORSAT τέστ (για μεγάλους λέβητες).
- Απόδοση.
- Περιγραφή λειτουργίας αυτοματισμών μηχανήματος.

Αυτοματισμοί θερμοκρασίας - πίεσης - σχετικής υγρασίας

- Τιμές λειτουργίας και σημείων ελέγχου (set points).
- Ηλεκτρικές μανδαλώσεις.
- Αυτοματισμοί διαφραγμάτων.
- Περιγραφή όλου του συστήματος αυτοματισμών.
- Καταγραφή τυχόν ελαττωματικής λειτουργίας.

Είσοδος εξωτερικού αέρα στο σύστημα κλιματισμού σε σχέση με την απαγωγή αέρα.

Θα μετρηθεί, όπου είναι δυνατόν, με σωλήνα pitot σε κατάλληλα επιλεγμένη θέση σταθμών μέτρησης πίεσης, η ολική παροχή του εξωτερικού αέρα που εισέρχεται στο σύστημα κλιματισμού (μία ή περισσότερες κλιματιστικές μονάδες) και του απαγομένου αέρα από το σύστημα.

Θα εξακριβωθεί αν έχει διαταραχθεί η ισορροπία στο σύστημα προσαγωγής - απαγωγής αέρα σε βαθμό που να δημιουργεί μη επιθυμητή διείδυση αέρα.

Θα γίνει καταγραφή τυχόν ελαττωματικής λειτουργίας.

2.12 Πρωτόκολλα ψυκτικής και θερμικής απόδοσης εγκαταστάσεων



Θα τεθούν διαδοχικά σε λειτουργία οι εγκαταστάσεις παροχής ψύχους και θερμότητας, θα ελεγχθεί η ομοιογενής συμπεριφορά των κλιματιστικών μονάδων, θερμαντικών σωμάτων, κλπ., και θα ελεγχθεί σε κανονική λειτουργία η απόδοση όλων των στοιχείων της εγκατάστασης. Οι παραπάνω δοκιμές θα εκτελεσθούν στην αντίστοιχη εποχή του έτους (θέρος - χειμώνας) και με συνθήκες περιβάλλοντος κατά το δυνατόν τέτοιες που να προσεγγίζουν τις συνθήκες που λήφθηκαν υπόψη για τον υπολογισμό των εγκαταστάσεων και θα γίνει ρύθμιση της θερμοκρασίας και υγρασίας των διαφόρων χώρων, σύμφωνα με τις απαιτήσεις της μελέτης.

Όπως για όλες γενικά τις εγκαταστάσεις, έτσι και για τις συνθήκες άνεσης των εσωτερικών χώρων που είναι άλλωστε και ο επιδιωκόμενος σκοπός των εγκαταστάσεων κλιματισμού - αερισμού - θέρμανσης, ο εργολάβος θα υποβάλλει στην Υπηρεσία πρωτόκολλο για έγκριση, που θα περιέχει την μετρηθείσα θερμοκρασία και σχετική υγρασία των διαφόρων χώρων σε συνθήκες ψύξης και θέρμανσης όπως παραπάνω αναφέρεται και τις αντίστοιχες συνθήκες χώρων που απαιτεί η μελέτη κλιματισμού - θέρμανσης.

Οι παραπάνω συνθήκες θα επιτυγχάνονται με αντίστοιχη λειτουργία των εγκαταστάσεων ψύξης και θέρμανσης.

Όταν η εποχιακή λειτουργία δεν επιτρέπει μέτρηση των τελικών θερμοκρασιών, κλπ., τότε ο εργολάβος θα λάβει τελικές μετρήσεις όταν το επιτρέψει η εποχιακή λειτουργία.

2.13 Οπτική επιθεώρηση

Θα γίνει οπτική επιθεώρηση για όλα τα δίκτυα των συστημάτων, όσον αφορά την τοποθέτηση, εγκατάσταση, ανάρτηση των σωλήνων και των εξαρτημάτων ιδιαίτερα για τις διαστάσεις των σταθερών σημείων (fixed points) και το διαχωρισμό των διαφόρων συνδέσεων στα διάφορα τμήματα του συστήματος.

Θα ελεγχθεί η ικανοποιητική λειτουργία των διαφόρων βαλβίδων, παγίδων ακαθάρτων, βαλβίδων αερισμού και εξαερισμού, φίλτρων, αντισταθμιστών, βαλβίδων δοκιμής, μανομέτρων, θερμοστατών, θερμομέτρων, ελέγχων στάθμης, φίλτρων προστασίας, μειωτών πίεσης, αντλιών, κλπ.

Το πρόγραμμα καλύπτει :

- έλεγχο της ποιοτικής κατασκευής του τύπου, του πάχους και της έντεχνης τοποθέτησης της μόνωσης των σωληνώσεων και αεραγωγών,
- έλεγχο του αριθμού, της μορφής και της περιγραφής των πινακίδων εξοπλισμού,
- έλεγχο όλων των σωλήνων και των φλαντζωτών συνδέσεων προς τις δεξαμενές τροφοδοσίας, διατάξεις, διανομές, θερμαντήρες νερού, διατάξεις κλιματισμού, αποστραγγίσεις και εξαερισμούς για συμμετρία και έλλειψη καταπόνησης,
- έλεγχος της εγκατάστασης επεξεργασίας νερού για τη σωστή μηχανική και ηλεκτρική απόδοση,



- έλεγχο των υλικών φιλτραρίσματος σε όλα τα φίλτρα, για τον τύπο και την ποσότητα,
- έλεγχος της ποιότητας νερού με την βοήθεια χημικής ανάλυσης και των αποτελεσμάτων βακτηριολογικού ελέγχου,
- κάθε άλλη απαιτούμενη επιθεώρηση για την εξασφάλιση σωστής και ασφαλούς λειτουργίας των συστημάτων.

Δ.1. ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΕΣ ΣΥΣΚΕΥΕΣ ΚΑΙ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΑ

Αυτόνομη κλιματιστική μονάδα διαιρούμενου τύπου (split unit) ψύξης - θέρμανσης, Inverter, με επίτοιχη εσωτερική μονάδα

Η μονάδα διαιρούμενου τύπου, θα είναι αερόψυκτη, ψύξης-θέρμανσης (heat pump), Inverter, υψηλής απόδοσης (SEER > 4.2 και SCOP > 4.0) και θα αποτελείται από δύο ανεξάρτητες μονάδες την εξωτερική και την εσωτερική.

Θα λειτουργεί με ψυκτικό μέσο R-32 ή R-410A το οποίο είναι φιλικό στο περιβάλλον.

Θα έχει διάταξη αυτόματης επανεκκίνησης μετά από διακοπή και επαναφορά του ηλεκτρικού ρεύματος.

Η εσωτερική μονάδα θα είναι σχεδιασμένη να τοποθετείται με εμφανή επίτοιχη τοποθέτηση.

Η εξωτερική μονάδα θα εγκαθίσταται στο ύπαιθρο.

Η σύνδεση των δύο μονάδων μεταξύ τους (εσωτερική & εξωτερική) γίνεται με χαλκοσωλήνες υψηλής πίεσης χωρίς ραφή, αρίστης ποιότητας, κατάλληλης διαμέτρου, θερμομονωμένες με ελαστομερές υλικό ενδεικτικού τύπου ARMAFLEX ή ισοδυνάμου καταλλήλου πάχους.

Οι ανωτέρω μονάδες θα είναι προσυγκροτημένες και λειτουργικά ελεγμένες στο εργοστάσιο κατασκευής τους.

Εξωτερική μονάδα

Η εξωτερική μονάδα θα είναι χαμηλής στάθμης θορύβου (<50 dbA), με δυνατότητα ρύθμισης επιπλέον αθόρυβης λειτουργίας (silent mode), θα έχει περίβλημα από γαλβανισμένη λαμαρίνα βαμμένο με ειδική βαφή για υπαίθρια τοποθέτηση και θα περιλαμβάνει:

- Συμπιεστή DC inverter, υψηλής ενεργειακής απόδοσης και μεγάλης διάρκειας ζωής. Ο κινητήρας του θα είναι συνεχούς ρεύματος επικάλυψης διακένων. Αυτός ο κινητήρας θα διαθέτει υψηλή πυκνότητα και υψηλή μαγνητική έλξη για μεγαλύτερη απόδοση και αξιοπιστία.
- Κινητήρα συμπιεστή εξοπλισμένο με μικροεπεξεργαστή που θα μετατρέπει την κυματομορφή του ηλεκτρικού ρεύματος του κινητήρα από συμβατική σε ημιτονική καμπύλη (180° αγωγιμότητα) για την επίτευξη υψηλότερης απόδοσης μέσω της αύξησης του βαθμού χρήσης του τυλίγματος του κινητήρα και της μείωσης της απώλειας ενέργειας.



- Eco Inverter ανυσματικού κύματος. Αυτό το inverter θα επιτρέπει τη μεταβαλλόμενη συχνότητα του κινητήρα του συμπιεστή και δημιουργεί την πιο αποδοτική κυματομορφή για την ταχύτητα του κινητήρα. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα, μεγάλη απόδοση λειτουργίας σε όλο το εύρος ταχυτήτων, λιγότερη χρησιμοποιούμενη ισχύ και μειωμένο ετήσιο κόστος ηλεκτρικού ρεύματος. Για την εξασφάλιση αθόρυβης λειτουργίας θα χρησιμοποιείται ομαλός έλεγχος κυματοειδούς μορφής για την αποτροπή του λεπτού μεταλλικού ήχου που εμφανίζεται στα συμβατικά inverter.
- Κινητήρα ανεμιστήρα συνεχούς ρεύματος. Ένας υψηλής απόδοσης κινητήρας συνεχούς ρεύματος θα κινεί τον ανεμιστήρα της εξωτερικής μονάδας.
- Κύκλωμα δέκτη ισχύος και διπλές βαλβίδες γραμμικής εκτόνωσης (LEVs - linear expansion valves) που βελτιστοποιούν την απόδοση του συμπιεστή. Η τεχνολογία αυτή θα εξασφαλίζει βέλτιστο έλεγχο σε απόκριση της κυματομορφής λειτουργίας και της εξωτερικής θερμοκρασίας.
- Εναλλάκτες θερμότητας υψηλής πυκνότητας κατασκευασμένους από ραβδωτές χαλκοσωλήνες υψηλής απόδοσης που αυξάνουν την επιφάνεια εναλλαγής θερμότητας.
- Διάταξη αναστροφής του ψυκτικού κύκλου
- Έναν ή δύο (ανάλογα με την απόδοση) ελικοειδείς ανεμιστήρες οριζόντιας εξόδου αέρα με ηλεκτροκινητήρα στεγανό απ'ευθείας συνεζευγμένο στον άξονα του ανεμιστήρα, δυναμικά και στατικά ζυγοσταθμισμένο. Ο ανεμιστήρας, άξονας, σώμα και πτερύγια θα είναι κατασκευασμένα για λειτουργία υπαίθρου με ειδική αντιοξειδωτική προστασία.
- Όργανα και διατάξεις, για την ασφαλή λειτουργία της μονάδας, όπως εκκινητή, θερμοστατικό θερμαντήρα λαδιού, θερμοστάτη χαμηλής θερμοκρασίας περιβάλλοντος, χρονορελαί εκκίνησης, θερμική προστασία ηλεκτροκινητήρα ανεμιστήρα, πρεσοστάτη με χειροκίνητο RESET υψηλής πίεσης, χάλκινα ρακόρ για συνδέσεις με το εξωτερικό δίκτυο κ.λπ.

Για την μείωση κατά το δυνατόν του θορύβου ο συμπιεστής και ο ανεμιστήρας θα είναι αντικραδασμικά στερεωμένοι στο περίβλημα της μονάδας.

Οι εξωτερικές μονάδες σε όλες τις κατηγορίες απόδοσης θα έχουν διαμόρφωση οριζόντιας ροής.



Η μονάδα θα είναι κατάλληλη για λειτουργία θέρους σε θερμοκρασία περιβάλλοντος από -15 °C μέχρι και +46 °C και λειτουργία χειμώνα σε θερμοκρασία από -11 °C μέχρι και +21 °C.

Το μέγιστο ισοδύναμο μήκος σωληνώσεων διασύνδεσης της εξωτερικής με την εσωτερική μονάδα θα είναι 50 με 75 μέτρα και η μέγιστη υψομετρική διαφορά των δύο μονάδων θα είναι 30 μέτρα.

Εσωτερική μονάδα

Η εσωτερική μονάδα θα είναι σχεδιασμένη να τοποθετείται σε τοίχο, κατάλληλη για σύνδεση στο ψυκτικό κύκλωμα, στο αποχετευτικό δίκτυο και στο ηλεκτρικό δίκτυο (230V, 50Hz).

Η εσωτερική μονάδα θα έχει:

- Ανεμιστήρα με απευθείας συνεζευγμένο ηλεκτροκινητήρα με θερμική προστασία, στατικά και δυναμικά ζυγοσταθμισμένο ώστε να εξασφαλίζει λειτουργία με χαμηλό θόρυβο και χωρίς δονήσεις.
- Στοιχείο απευθείας εκτόνωσης, από χαλκοσωλήνες με πτερύγια από αλουμίνιο, στερεωμένα στους σωλήνες με μηχανική εκτόνωση.
- Ανεμιστήρα ειδικά σχεδιασμένο ώστε να λειτουργεί όσο το δυνατόν πιο αθόρυβα
- Διάταξη εκτόνωσης
- Λεκάνη συμπυκνωμάτων αντλιοξιδωτικά προστατευμένη με ορειχάλκινη αναμονή για την σύνδεση της γραμμής αποχετεύσεως
- Φίλτρο αυτοκαθαριζόμενο μακράς ζωής με ένδειξη ειδοποίησης για την ανάγκη συντήρησης
- Λειτουργία αυτόματης επαναφοράς, όπου σε περίπτωση διακοπής ρεύματος, με την επαναφορά του η μονάδα συνεχίζει τη λειτουργία της χωρίς να χαθούν οι προηγούμενες ρυθμίσεις
- Αυτόματη περσίδα
- Λειτουργία αυτόματου ελέγχου ροής του αέρα
- Δυνατότητα σύνδεσης με επίτοιχο (ενσύρματο) ή ασύρματο χειριστήριο ανάλογα με τις ανάγκες της κάθε εγκατάστασης καθώς και με κεντρικό χειριστήριο ή κεντρικό σύστημα ελέγχου.
- Δυνατότητα ελέγχου και χειρισμού λειτουργίας από ηλεκτρονικό υπολογιστή, τάμπλετ ή smartphone μέσω ειδικής διασύνδεσης wi-fi



Κάθε εσωτερική μονάδα θα μπορεί να συνδεθεί με δικό της επίτοιχο χειριστήριο, το οποίο θα μπορεί να τοποθετηθεί σε απόσταση μέχρι 200 μέτρα από την εσωτερική μονάδα και μέσω του οποίου θα ελέγχεται πλήρως ο κλιματισμός του χώρου.

Τα χειριστήρια θα είναι ενσύρματα ή ασύρματα υγρών κρυστάλλων. Το επίτοιχο ενσύρματο χειριστήριο θα διαθέτει οθόνη υγρών κρυστάλλων και backlight και θα έχει τη δυνατότητα ελέγχου τουλάχιστον για :

- Εναρξη - παύση λειτουργίας
- Επιλογή λειτουργίας (ψύξη-θέρμανση-αυτόματη-αφύγρανση-ανεμιστήρας)
- Ρύθμιση θερμοκρασίας (ΨΥΞΗ:19-30°C, ΘΕΡΜΑΝΣΗ:17-28°C , ΑΥΤΟΜΑΤΗ single set point:19-28°C, dual set point:όπως κατά τη λειτουργία ψύξης και θέρμανσης). Δυνατότητα ρύθμισης ανά 0.5°C.
- Group έως 16 εσωτερικών μονάδων
- Ρύθμιση ταχύτητας ανεμιστήρα
- Ρύθμιση κατεύθυνσης ροής αέρα με κατάλληλη κλίση του πτερυγίου
- Χρονοδιακόπτης ημερήσιος και εβδομαδιαίος με δυνατότητα έως 8 προγραμμάτων την ημέρα.
- Εξοικονόμηση ενέργειας μέσω των λειτουργιών energy saving schedule, auto-return, night setback, auto-off timer, weekly timer, temperature range restriction, operation lock
- Ρύθμιση ταχύτητας και παύση λειτουργίας εναλλάκτη αέρα-αέρα που λειτουργεί μαζί με την εσωτερική μονάδα.
- Απαγόρευση εσωτερικής μονάδας
- Ένδειξη θερμοκρασίας εσωτερικού χώρου
- Ένδειξη κωδικού βλάβης, μονάδας που έχει υποστεί βλάβη, μοντέλου και σειριακού αριθμού
- Κατάσταση φίλτρου
- Παρακολούθηση της λειτουργίας του συμπιεστή με εμφάνιση πληροφοριών για την κατάστασή του
- Ένδειξη διαροής ψυκτικού μέσου
- Λειτουργία κυκλικής εναλλαγής και εφεδρική λειτουργία για εσωτερικές μονάδες συνδεδεμένες σε κοινό χειριστήριο

Το χειριστήριο θα διαθέτει αισθητήριο θερμοκρασίας του χώρου για καλύτερη αίσθηση και παρακολούθηση από τη μονάδα, ενώ υπάρχει η δυνατότητα απενεργοποίησής του σε περίπτωση που το χειριστήριο τοποθετηθεί σε χώρο διαφορετικό από αυτόν που βρίσκεται η μονάδα.

Δ.2 ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΜΕΤΑΒΛΗΤΟΥ ΟΓΚΟΥ ΨΥΚΤΙΚΟΥ ΜΕΣΟΥ

1. ΓΕΝΙΚΑ

Για την αντικατάσταση των υφισταμένων, πολλαπλών σε μία ζώνη του κτιρίου, κλιματιστικών συσκευών διαιρουμένου τύπου, οι οποίες λειτουργούν με ψυκτικό



μέσον R-22, εγκαθίστανται σύγχρονα Συστήματα μεταβλητού όγκου ψυκτικού μέσου, τεχνολογίας Inverter, υψηλού εποχικού βαθμού απόδοσης (ESEER και SCOP).

Το σύστημα θα είναι άμεσης εκτόνωσης πολυδιαιρούμενο, όπου το ψυκτικό μέσο (R410A) εκτονώνεται στις εσωτερικές κλιματιστικές μονάδες σε μεγάλες αποστάσεις, με δυνατότητα αυτονομίας της λειτουργίας κάθε εσωτερικής μονάδας τοπικά. Η λειτουργία αυτή απαιτεί έλεγχο και ρύθμιση της ροής και ποσότητας του ψυκτικού μέσου σε όλο το δίκτυο μεταφοράς και διανομής.

Το πολυδιαιρούμενο – πολυζωνικό σύστημα κλιματισμού, τύπου αντλίας θερμότητας (HEAT PUMP) θα είναι απ' ευθείας εκτόνωσης, μεταβλητού ψυκτικού όγκου (Variable Refrigerant Volume Inverter Type) και θα συνεργάζεται με Σύστημα Αερισμού με ανάκτηση θερμότητας (VRF Inverter-VAM).

Θα χρησιμοποιεί ψυκτικό μέσο R-410a, το οποίο είναι πιο αποδοτικό και φιλικό προς το περιβάλλον.

Όλες οι εξωτερικές και εσωτερικές μονάδες του συστήματος θα πρέπει να είναι προσυναρμολογημένες και ελεγμένες από το εργοστάσιο κατασκευής. Θα πρέπει να κατέχουν (φέρουν) πιστοποιητικό συμμόρφωσης (CE) σύμφωνα με την ευρωπαϊκή νομοθεσία. Ο κατασκευαστής θα πρέπει να είναι πιστοποιημένος σύμφωνα με το πρότυπο διασφάλισης ποιότητας ISO 9001 και σύμφωνα με το πρότυπο περιβαλλοντικής προστασίας ISO 14001.

Το σύστημα θα αποτελείται από μία ή περισσότερες εξωτερικές μονάδες, οι οποίες θα έχουν την δυνατότητα πλήρους ψυκτικής και ηλεκτρολογικής διασύνδεσης έτσι ώστε, να λειτουργούν είτε ανεξάρτητα είτε σε συστοιχία.

Η ψυκτική απόδοση της εξωτερικής μονάδος σε ένα κέλυφος κυμαίνεται από 8 HP (22,4 kW) έως 20 HP (56,0 kW). Η επιλογή του συστήματος θα γίνεται σύμφωνα με τον βέλτιστο εποχικό βαθμό απόδοσης, ενώ δεν θα υπάρχει κανένας περιορισμός στις δυνατότητες συνδυασμού των εξωτερικών μονάδων. Οι ψυκτικές αποδόσεις του



συστήματος θα πρέπει να αναφέρονται ευκρινώς στα τεχνικά έγγραφα του κατασκευαστή και θα πρέπει να έχουν υπολογιστεί στις παρακάτω συνθήκες.

- Εσωτερική θερμοκρασία **27° CDB/ 19° CWB**
- Εξωτερική θερμοκρασία **35° CDB**
- Ισοδύναμο μήκος σωληνώσεων **5 m**
- Υψομετρική διαφορά **0 m**

Όλες οι εσωτερικές μονάδες θα μπορούν να ελέγχονται ανεξάρτητα σύμφωνα με τις ανάγκες του χώρου που είναι εγκατεστημένες. Οι εσωτερικές μονάδες θα συνδέονται με την εξωτερική μονάδα με δίκτυο σωληνώσεων ψυκτικού μέσου καθώς και καλωδίωση επικοινωνίας. Το καλώδιο επικοινωνίας **δεν** απαιτείται να είναι οπλισμένο εφ' όσον η καλωδίωση διέλθει 5 cm μακριά από τα καλώδια ισχυρών ρευμάτων της εγκατάστασης.

Η λειτουργία του συστήματος βασίζεται στην χρήση αισθητήρων πίεσης και θερμοκρασίας, οι οποίοι ελέγχουν τη συχνότητα του κινητήρα (Inverter) του συμπιεστή, μεταβάλλοντας έτσι, την ταχύτητα περιστροφής του και επομένως τον όγκο και την θερμοκρασία του ψυκτικού μέσου στο δίκτυο. Ο έλεγχος αυτός έχει σαν αποτέλεσμα την κάλυψη της πραγματικά απαιτούμενης ανάγκης του κτιρίου καθώς και την διασφάλιση της μέγιστη απόδοσης του συστήματος σύμφωνα με την εξωτερική θερμοκρασία.

Θα υπάρχει η δυνατότητα σύνδεσης έως και 50 εσωτερικών μονάδων διαφορετικού τύπου και μεγέθους σε ένα ψυκτικό δίκτυο, οι οποίες θα ελέγχονται ανεξάρτητα, με απώτερο σκοπό την μέγιστη εκμετάλλευση του ετεροχρονισμού στο κτίριο, την μείωση της εγκατεστημένης ψυκτικής ισχύος των εξωτερικών μονάδων και τον περιορισμό της κατανάλωσης ενέργειας.



Το σύστημα θα μπορεί να συνεργαστεί με μονάδες επεξεργασίας νωπού αέρα όπως Κεντρικές Κλιματιστικές Μονάδες με στοιχείο απευθείας εκτόνωσης καθώς και με μονάδες εξαερισμού με ανάκτηση θερμότητας (VAM).

Ο συνολικός συντελεστής συνδεσιμότητας (εσωτερικές μονάδες/ εξωτερική μονάδα) θα μπορεί να φτάσει το 200%, λαμβάνοντας πάντα υπόψη ότι η λειτουργία του συστήματος πάνω από το 130% θα επηρεάζει δραστικά την συνολική απόδοση του συστήματος.

Για την μέγιστη εποχική απόδοση καθώς και για συνθήκες μερικού φορτίου (ακόμα και μία εσωτερική μονάδα) το σύστημα θα πρέπει να έχει δυνατότητα ελέγχου της αποδιδόμενης ισχύος από 3% έως 100% της ονομαστικής απόδοσης. Η αποδιδόμενη ισχύς θα πρέπει να προσαρμόζεται στις εκάστοτε ανάγκες του κτιρίου. Κατά αυτόν τον τρόπο διασφαλίζεται η ελάχιστη κατανάλωση ενέργειας και η μέγιστη απόδοση του συστήματος.

Η εσωτερική θερμοκρασία του κάθε χώρου θα ελέγχεται από μικροεπεξεργαστή όπου με την επεξεργασία βασικών δεδομένων (επιθυμητή θερμοκρασία χώρου, θερμοκρασία επιστροφής και προσαγωγής του αέρα, θερμοκρασία υγρού και αερίου για τον έλεγχο της υπερθέρμανσης) θα γίνονται διορθωτικές ενέργειες (παλμοί εκτονωτικής βαλβίδας, ταχύτητα ανεμιστήρα, κ.α.) για την διασφάλιση της ορθής λειτουργίας του συστήματος.

Το συνολικό μήκος του δικτύου σωληνώσεων μπορεί να είναι έως 1000 m, η μέγιστη απόσταση μεταξύ της εξωτερικής και της πιο απομακρυσμένης εσωτερικής μονάδας δεν πρέπει να ξεπερνά τα 165 m (195 m ισοδύναμου μήκους). Η υψομετρική διαφορά μεταξύ των εξωτερικών και των εσωτερικών μονάδων θα μπορεί να φτάσει έως και τα 90 m χωρίς την ανάγκη εγκατάστασης ελαιοπαγίδων, Η υψομετρική διαφορά μεταξύ των εσωτερικών μονάδων θα πρέπει να είναι έως 30 m.



Θα πρέπει να διασφαλίζεται η αδιάλειπτη λειτουργία του συστήματος για εύρος εξωτερικών θερμοκρασιών από τους -5°CDB έως $+43^{\circ}\text{CDB}$ κατά τη λειτουργία της ψύξης και από τους -20°CWB έως τους $+15,5^{\circ}\text{CWB}$ κατά την λειτουργία της θέρμανσης. Το σύστημα θα μπορεί να λειτουργεί και εκτός των παραπάνω ορίων μέχρι τη διακοπή της λειτουργίας από τις διατάξεις ασφαλείας του συστήματος.

Θα υπάρχει λειτουργία αντιστάθμισης της θερμοκρασίας εξάτμισης ή συμπύκνωσης του ψυκτικού μέσου σύμφωνα με την εξωτερική θερμοκρασία περιβάλλοντος, διασφαλίζοντας έτσι την μέγιστη εποχιακή απόδοση του συστήματος και την μείωση της κατανάλωσης ενέργειας. Η λειτουργία αντιστάθμισης προβλέπεται από τον Κανονισμό Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίων για τον περιορισμό της καταναλισκόμενης ισχύος.

Θα υπάρχει η δυνατότητα ρύθμισης σταθερής θερμοκρασίας εξάτμισης σε διάφορες τιμές έτσι ώστε το σύστημα να λειτουργεί με διαφορετικό συντελεστή αισθητής θερμότητας. Κατ' αυτό τον τρόπο και ανάλογα με το επίπεδο της σχετικής υγρασίας στον εσωτερικό χώρο, η θερμοκρασία του αέρα προσαγωγής μεταβάλλεται (αυξάνεται) αυξάνοντας έτσι τις συνθήκες άνεσης, λόγω της μείωσης των ρευμάτων κρύου αέρα στον χώρο. Την ίδια στιγμή θα πρέπει να διασφαλίζονται τα επίπεδα σχετικής υγρασίας στον χώρο σύμφωνα με τις τεχνικές οδηγίες.

Το σύστημα θα πρέπει να είναι υψηλής απόδοσης, τόσο στην ψύξη όσο και στην θέρμανση, σε εκτεταμένο εύρος εξωτερικών θερμοκρασιών. Πιο συγκεκριμένα, η απόδοση του συστήματος στη θέρμανση (COP) θα πρέπει να είναι πάνω από 3,0:

- ακόμα και σε εξωτερική θερμοκρασία περιβάλλοντος -15°CWB
- με εσωτερική θερμοκρασία χώρου $+20^{\circ}\text{CWB}$
- και συνδεσιμότητα 120%

Επιπρόσθετα, όλοι οι επίσημοι συνδυασμοί θα πρέπει να έχουν ονομαστικό βαθμό απόδοσης στην ψύξη (EER) πάνω από 3,0 και στην θέρμανση (COP) πάνω από 3,8.



Όλα τα συστήματα θα έχουν την δυνατότητα ενεργοποίησης ή απενεργοποίησης της αυτόματης επανεκκίνησης της εσωτερικής μονάδας μετά από διακοπή ρεύματος ή βλάβη μέσω ρύθμισης στο χειριστήριο της εσωτερικής μονάδας. Επίσης το σύστημα θα μπορεί να παραμείνει σε λειτουργία ακόμα και μετά την διακοπή ρεύματος σε μια εσωτερική μονάδα.

2. ΕΞΩΤΕΡΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ

Οι εξωτερικές μονάδες θα έχουν κατασκευαστεί για λειτουργία με τριφασική ηλεκτρολογική παροχή 400V/50Hz.

Η ηχητική στάθμη (ηχητική πίεση) δεν θα ξεπερνάει τα 66 dB (A) μετρημένο σε εργαστηριακές συνθήκες ημί-κλειστουανηχοϊκού θαλάμου, σε οριζόντια απόσταση 1 m από την μονάδα και 1,5 m από τη βάση της μονάδας.

Η εξωτερική μονάδα θα πρέπει να είναι κατάλληλη για εξωτερική τοποθέτηση. Το κέλυφος της μονάδας θα είναι κατασκευασμένο από φύλλο επισμαλτωμένου ανοξείδωτου χάλυβα, με ειδική πολυεστερική βαφή για υψηλή προστασία σε έντονο διαβρωτικό περιβάλλον (πάχος στρώματος βαφής 0,070 mm). Ο αερόψυκτος εναλλάκτης της εξωτερικής μονάδας θα έχει υποστεί ειδική κατεργασία για την διασφάλιση μακρόχρονης αντοχής και μέγιστης απόδοσης. Συγκεκριμένα, τα πτερύγια αλουμινίου θα επικαλύπτονται από ένα στρώμα ακρυλικής ρητίνης και ένα λεπτό υδρόφιλο στρώμα ή οποιοδήποτε άλλο υλικό το οποίο εξασφαλίζει 5 έως 6 φορές μεγαλύτερη αντίσταση στην όξινη βροχή και στην διάβρωση από αλάτι (π.χ. αέρας δίπλα σε παραθαλάσσιες περιοχές). Το κάτω μέρος της μονάδας (βάση) θα είναι κατασκευασμένο από φύλλο ανοξείδωτου χάλυβα για αντιοξειδωτική προστασία. Η εξωτερική μονάδα θα πρέπει να έχει περάσει επιτυχημένα τις προβλεπόμενες αξιολογήσεις διεθνώς αναγνωρισμένων Οίκων.



Στην εξωτερική μονάδα θα υπάρχει: ένας ή δύο συμπιεστές σε ξεχωριστό κέλυφος, έτσι ώστε σε περίπτωση αστοχίας του ενός να μην απαιτείται αντικατάσταση και των δύο, αξονικό ανεμιστήρα (εσ) οδηγούμενο από κινητήρα μεταβλητών στροφών (DCInverter), αερόψυκτο εναλλάκτη θερμότητας, ηλεκτρολογικό και ψυκτικό δίκτυο και αυτοματισμοί. Η εξωτερική μονάδα θα έχει εργοστασιακά προ-εγκατεστημένα : ηλεκτρονική εκτονωτική βαλβίδα, διαχωριστή λαδιού, συσσωρευτής (accumulator) στην πλευρά της αναρρόφησης του συμπιεστή, αισθητήρες υψηλής και χαμηλής πίεσης, θερμοστάτες προστασίας, ασφάλειες, προστασία από υπέρταση, προστασία από υπέρταση του Inverter, βάνες διακοπής υγρού και αερίου, χρονοδιακόπτες και όλο τον απαραίτητο εξοπλισμό και τους αισθητήρες που διασφαλίζουν την ασφαλή, απρόσκοπτη, και ομαλή λειτουργία του συστήματος.

Η εξωτερική μονάδα (επομένως και όλο το σύστημα) θα έχει την δυνατότητα να συνεχίζει λειτουργεί ακόμα και με ένα συμπιεστή σε περίπτωση που άλλος συμπιεστής είναι απενεργοποιημένος (λειτουργία έκτακτης ανάγκης). Σε περίπτωση που το σύστημα αποτελείται από περισσότερες από μία εξωτερικές μονάδες θα υπάρχει δυνατότητα απομόνωσης της μιας εξωτερικής μονάδας ενώ το υπόλοιπο σύστημα θα λειτουργεί κανονικά με μειωμένη απόδοση. Με αυτό τον τρόπο επιτυγχάνεται η λειτουργία του κλιματισμού στο κτίριο ώσπου να αποκατασταθεί η βλάβη.

Όλες οι συνδέσεις στο ψυκτικό δίκτυο θα πρέπει να είναι συγκολλητές. Μηχανικές συνδέσεις όπως φλάντζες, σύνδεσμοι και παρεμβύσματα δεν επιτρέπονται.

Οι εξωτερικές μονάδες θα έχουν τεχνολογία «ομαλής έναρξης – softstart», έτσι ώστε να απορροφούν λιγότερο ρεύμα κατά την εκκίνηση, να μειώνετε το μέγεθος του απαιτούμενου ηλεκτρολογικού πίνακα, και να μειώνεται η καταπόνηση στα επιμέρους μέρη της εξωτερικής μονάδας (π.χ. συμπιεστής, κινητήρες).



Λαμβάνοντας υπόψη ότι η δημιουργία (χτίσιμο) πάγου παρατηρείται σε εξωτερικές θερμοκρασίες από -7°C έως $+7^{\circ}\text{C}$ (εξαρτάται από τα επίπεδα σχετικής υγρασίας), η εξωτερική μονάδα θα πρέπει να έχει ειδική αντιπαγωτική λειτουργία σύμφωνα με την οποία θα εξασφαλίζεται συνεχής άνεση στο εσωτερικό του κτιρίου καθόλη την διάρκεια της αντιπαγωτικής λειτουργίας. Η αντιπαγωτική λειτουργία θα πρέπει να γίνεται τακτικά έτσι ώστε να διασφαλίζεται η σωστή λειτουργία των εναλλακτών της εξωτερικής μονάδας.

Η αντιπαγωτική λειτουργία στην εξωτερική μονάδα θα επιτυγχάνεται με αντιστροφή του ψυκτικού κύκλου. Κατά την διάρκεια της αντιπαγωτικής λειτουργίας ο εναλλάκτης της εξωτερικής μονάδας γίνεται συμπυκνωτής, έτσι το υπέρθερμο αέριο από τον συμπιεστή θα χρησιμοποιηθεί για το λιώσιμο του πάγου στον εναλλάκτη. Για την αποφυγή κρύων ρευμάτων αέρα αλλά και την απορρόφηση θερμότητας από τον εσωτερικό χώρο, οι εσωτερικές μονάδες **δεν** θα χρησιμοποιούνται ως εξατμιστές κατά την διάρκεια της αντιπαγωτικής λειτουργίας. Η εξωτερική μονάδα θα έχει έναν ειδικό εναλλάκτη ο οποίος θα χρησιμοποιείται ως εξατμιστής κατά την αντιπαγωτική λειτουργία. Σε περίπτωση συστήματος με παραπάνω από μια εξωτερικές μονάδες η αντιπαγωτική λειτουργία θα γίνεται με τα τέτοιο τρόπο ώστε να ξεπαγώνουν η μια εξωτερική μετά την άλλη και όχι ταυτόχρονα. Η προτεινόμενη τεχνολογία για τον ειδικό εναλλάκτη θερμότητας θα χρησιμοποιεί ειδικό υλικό αλλαγής φάσης. Αυτό το υλικό θα παρέχει την απαιτούμενη θερμότητα για την αντιπαγωτική λειτουργία του συστήματος, ενώ θα διασφαλίζει την παροχή της υπολειπόμενης θερμότητας στις εσωτερικές μονάδες για συνεχόμενη θέρμανση του χώρου. Ο κατασκευαστής θα πρέπει να εγγυάται αδιάκοπη λειτουργία και συνεχόμενη άνεση καθόλη την διάρκεια της αντιπαγωτικής λειτουργίας σε όλες της συνθήκες του εξωτερικού περιβάλλοντος.

Σύμφωνα με τα παραπάνω η τεχνολογία της αντιπαγωτικής λειτουργίας θα αποφέρει μεγαλύτερη εποχιακή απόδοση καθώς τα στοιχεία των εσωτερικών μονάδων δεν θα πρέπει να ξαναζεσταθούν πρώτου το σύστημα ξεκινήσει ξανά να αποδίδει την ζητούμενη θερμότητα.



Το σύστημα θα έχει λειτουργία «HotStart» στην θέρμανση για την αποφυγή κρύων ρευμάτων αέρα στις εσωτερικές μονάδες κατά την εκκίνηση του συστήματος. Στην λειτουργία αυτή τα πτερύγια των εσωτερικών μονάδων θα οδηγούνται σε οριζόντια θέση καθώς οι ανεμιστήρες θα λειτουργούν σε πολύ χαμηλή ταχύτητα (Η ταχύτητα του ανεμιστήρα κατά την λειτουργία του HotStart θα είναι χαμηλότερη από την ελάχιστη ταχύτητα λειτουργίας της εσωτερικής μονάδας.).

Η ανάκτηση του λαδιού από το δίκτυο και τις εσωτερικές μονάδες θα γίνεται με την χρήση μικροεπεξεργαστή. Για την διασφάλιση της ομαλής λειτουργίας των συμπιεστών, το λάδι θα πρέπει να ανακτάται τουλάχιστον μια φορά κάθε οχτώ ώρες, μέσω ειδικής λειτουργίας ανάκτησης λαδιού.

Για την αποφυγή υψηλής ζήτησης ρεύματος κατά την εκκίνηση των συστημάτων με παραπάνω από μια εξωτερικές μονάδες, οι εξωτερικές μονάδες θα ξεκινούν ετεροχρονισμένα και με διαφορετική σειρά έτσι ώστε να διασφαλίζεται ο επιμερισμός ίσου χρόνου λειτουργίας σε όλες τις εξωτερικές μονάδες καθώς και η σωστή λίπανση σε όλους τους συμπιεστές.

Οι εξωτερικές μονάδες θα πρέπει να έχουν απαραίτητως, λειτουργία και διατάξεις που θα διασφαλίζουν την αποφυγή επιστροφής υγρού στο συμπιεστή, έτσι ώστε να διατηρείται η σωστή πυκνότητα λαδιού και η λίπανση του συμπιεστή. Αυτή η λειτουργία διασφαλίζει τόσο την μέγιστη απόδοση του συστήματος όσο και το προσδόκιμο ζωής του συμπιεστή.

Όλες οι εξωτερικές μονάδες θα πρέπει να έχουν λειτουργία αυτόματης πλήρωσης ψυκτικού υγρού, έτσι ώστε να προστίθεται αυτόματα η επιπρόσθετη ποσότητα ψυκτικού υγρού. Αυτή η λειτουργία διασφαλίζει την λειτουργία του συστήματος σύμφωνα με τα δεδομένα και τα χαρακτηριστικά του κατασκευαστή. Επιπρόσθετα, μέσω αυτής της διαδικασίας ο εγκαταστάτης θα μπορεί πολύ γρήγορα στο μέλλον να



κάνει έλεγχο διαρροής στο σύστημα. Η λειτουργία του συστήματος με την σωστή ποσότητα ψυκτικού υγρού διασφαλίζει την αποδοτική και οικονομική λειτουργία του συστήματος, την προστασία του περιβάλλοντος καθώς και την ικανοποίηση της Οδηγίας F-Gas.

Θα πρέπει να υπάρχει δυνατότητα αυτόματου ελέγχου, όλων το συνδέσεων (ψυκτικών και ηλεκτρολογικών), αισθητήρων και βανών μειώνοντας έτσι την πιθανότητα ανθρωπίνου λάθους

Προτείνεται η ύπαρξη οθόνης 7 ψηφίων έτσι ώστε να απεικονίζεται ο κωδικός σφάλματος, στάδιο της διαδικασίας και δεδομένα λειτουργίας του συστήματος. Αυτό θα έχει σαν αποτέλεσμα το περιορισμό του ανθρώπινου λάθους.

Για την εκκίνηση του συστήματος προτείνεται η χρήση ειδικού λογισμικού που θα επιτρέπει την παραμετροποίηση για την βέλτιστη λειτουργίας. Η παραμετροποίηση και ο προγραμματισμός του συστήματος θα μπορεί να γίνει και εκτός σύνδεσης.

3. ΣΥΜΠΙΕΣΤΗΣ

Για μεγαλύτερη αξιοπιστία, οι συμπιεστές θα πρέπει να είναι σπειροειδείς ερμητικά κλειστοί με ενσωματωμένο κινητήρα και ηχοαπορροφητικό μανδύα. Θα οδηγούνται από κινητήρα μεταβλητών στροφών “DC INVERTER” δίνοντας έτσι την δυνατότητα αλλαγής της συχνότητας και επομένως μεταβολή της παροχής ψυκτικού όγκου στο κύκλωμα. Έτσι θα ανταποκρίνονται άμεσα και σύμφωνα με το φορτίο ζήτησης. Η συχνότητα θα αλλάζει αυξητικά με αρκετά βήματα έτσι ώστε η αλλαγή στην αποδιδόμενη ισχύ να προσεγγίζεται γραμμικά. Ο ελάχιστος αριθμός των βημάτων απόδοσης δεν θα πρέπει να είναι κάτω από 100.

Τα τυλίγματα του κινητήρα θα πρέπει να είναι προσεκτικά κατασκευασμένα έτσι ώστε, να επιτυγχάνεται η ασφαλής και ομαλή λειτουργία αποφεύγοντας τον κίνδυνο



βλάβης λόγω της συνεχούς αλλαγής της συχνότητας και της τάσης. Για την προστασία συμπύκνωσης του λαδιού σε χαμηλές εξωτερικές θερμοκρασίας ο συμπιεστής θα πρέπει να προφυλάσσεται με την ύπαρξη ηλεκτρικού θερμαντήρα στο δοχείο αποθήκευσης λαδιού.

Για την καλύτερη λίπανση όλων των κινούμενων μέρων του συμπιεστή, η παροχή λαδιού θα πρέπει να γίνεται από την πλευρά της υψηλής πίεσης. Με αυτό τον τρόπο δεν απαιτείται ξεχωριστό σύστημα λίπανσης των κινητών μέρων καθώς ο αγωγός του λαδιού είναι στο κέντρο του εκκεντροφόρου διαχέοντας το λάδι σε όλα τα κινητά μέρη. Αυτή η τεχνολογία βελτιώνει την απόδοση του συμπιεστή και μειώνει την καταπόνηση και την φθορά του.

Για την αποφυγή ξαφνικών μεταπτώσεων στην θερμοκρασία του κινητήρα οι οποίες αποφέρουν σημαντικές πιέσεις στα τυλίγματα και τα ρουλεμάν, ο κινητήρας θα ψύχεται με πεπιεσμένο αέρα.

Οι συμπιεστές θα επιβραδύνουν την ταχύτητα περιστροφής τους γραμμικά και ανάλογα με την ζήτηση του φορτίου σε ψύξη και θέρμανση, διασφαλίζοντας έτσι την αυτόνομη λειτουργία και τον έλεγχο της θερμοκρασίας σε κάθε εσωτερικό χώρο. Οι δύο συμπιεστές μεταβλητών στροφών θα μπορούν να δουλεύουν ταυτόχρονα με ανεξάρτητη λειτουργία, ελέγχοντας έτσι με μεγαλύτερη ακρίβεια την παροχή του ψυκτικού μέσου, έχοντας χαμηλή κατανάλωση ρεύματος και επιτυγχάνοντας υψηλή απόδοση, ανεξαρτήτου φορτίου ζήτησης ή ποσοστού συνδεσιμότητας.

Για προστασία του συμπιεστή από συχνές εκκινήσεις, θα πρέπει να υπάρχει κατάλληλος χρονοδιακόπτης.

4. ΑΝΕΜΙΣΤΗΡΑΣ

Ο κινητήρας του ανεμιστήρα (ων) στην εξωτερική μονάδα θα είναι μεταβλητών στροφών για μεγαλύτερη εξοικονόμηση ενέργειας καθώς επίσης για καλύτερο έλεγχο της ταχύτητας του ανεμιστήρα και την μείωση της στάθμης θορύβου. Η ακριβής



ρύθμιση της ταχύτητας του ανεμιστήρα έχει σαν αποτέλεσμα τον ακριβή έλεγχο της απόδοσης του συστήματος, σύμφωνα με τις εσωτερικές και εξωτερικές συνθήκες.

Η φτερωτή θα είναι κατασκευασμένη από πλαστικό, διασφαλίζοντας μέγιστη παροχή αέρα και χαμηλά επίπεδα στάθμης θορύβου. Οι ανεμιστήρες στις εξωτερικές μονάδες θα έχουν προστατευτικό κάλυμμα, έτσι ώστε να αποτρέπεται η είσοδος αντικειμένων μέσα στην μονάδα. Το κάλυμμα θα έχει ειδικό σχεδιασμό και κατασκευή για την μείωση της εξωτερικής στατικής πίεσης.

Οι ανεμιστήρες θα μπορούν να ρυθμιστούν ώστε να επιτυγχάνουν διαθέσιμη εξωτερική στατική πίεση τουλάχιστον 78 Pa.

5. ΤΟΠΙΚΟΙ ΕΛΕΓΚΤΕΣ

Κάθε εσωτερική μονάδα θα μπορεί να ελέγχεται με επιτοίχιο ενσύρματο χειριστήριο. Το μήκος του καλωδίου επικοινωνίας από το χειριστήριο έως την εσωτερική μονάδα θα μπορεί να φτάσει τα 500 m. Με αυτό τον τρόπο διασφαλίζεται η εγκατάσταση των χειριστηρίων σε οποιοδήποτε διαθέσιμη τοποθεσία.

Τα χειριστήρια θα έχουν υψηλής ανάλυσης LCD οθόνη, όπου θα απεικονίζονται οι βασικοί παράμετροι λειτουργίας καθώς και πιθανοί κωδικοί βλάβης. Ο χρήστης θα μπορεί να μεταβεί από το βασικό στο λεπτομερειακό menu για την ρύθμιση όλων των παραμέτρων. Συνίσταται η λεκτική περιγραφή των λειτουργιών αντί συμβόλων για την ευκολότερη κατανόηση από τον τελικό χρήστη. Το χειριστήριο θα είναι υψηλής αισθητικής και το menu του θα είναι διαθέσιμο στα Ελληνικά.

Θα υπάρχει η δυνατότητα ανεξάρτητου ελέγχου των περσίδων όπου αυτές υπάρχουν. Το χειριστήριο θα μπορεί να ελέγχει κάθε λειτουργία ή αισθητήρα εξοικονόμησης ενέργειας ή βελτίωσης των συνθηκών άνεσης.



Ο τοπικός ελεγκτής θα έχει την δυνατότητα αποθήκευσης των 9 τελευταίων κωδικών βλαβών, έτσι ώστε να διευκολυνθεί η διάγνωση του προβλήματος που δημιουργήσε την βλάβη.

Θα υπάρχει η δυνατότητα ελέγχου έως 16 εσωτερικές μονάδες από έναν τοπικό ελεγκτή.

Σε κάθε σύστημα θα πρέπει να υπάρχει ένδειξη η οποία θα απεικονίζει ποια εσωτερική μονάδα είναι εκείνη που καθορίζει την λειτουργία του συστήματος (ψύξη / θέρμανση). Η ρύθμιση και η αλλαγή της λειτουργίας θα μπορεί να γίνει οποιαδήποτε στιγμή (ακόμα και μετά την εκκίνηση) από τον χρήστη χωρίς να απαιτείται απενεργοποίηση του συστήματος.

Ο ελεγκτής θα έχει προ-εγκατεστημένο αισθητήρα χώρου και σε συνεργασία με τον αισθητήρα χώρου της εσωτερικής μονάδας θα ελέγχουν με ακρίβεια την λειτουργία της μονάδας και επομένως την θερμοκρασία του χώρου.

6. ΕΝΑΛΛΑΚΤΕΣ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ (VAM)

Για τον αερισμό των χώρων (προσαγωγή απαιτούμενης ποσότητας νωπού αέρα και απόρριψη του αέρα στο περιβάλλον) θα τοποθετηθούν μονάδες αερισμού με εναλλάκτη ανάκτησης θερμότητας υψηλής απόδοσης κατά ECO DESIGN (τουλάχιστον 75%) .

Οι εναλλάκτες θα είναι κατάλληλοι για σύνδεση με αεραγωγούς για την προσαγωγή νωπού προκλιματισμένου αέρα και την ταυτόχρονη απόρριψη αέρα στο περιβάλλον.

Το σύστημα αερισμού θα γίνεται με ανάκτηση θερμότητας (Heat Reclaim Ventilation), με θερμοκρασιακό βαθμό απόδοσης που θα υπερβαίνει το 75% και δυνατότητα ανταλλαγής υγρασίας μέσω ενός ειδικά κατασκευασμένου εναλλάκτη μεγάλης διάρκειας ζωής.



Οι εναλλάκτες θα κάνουν ανάκτηση ολικού φορτίου (αισθητού και λανθάνοντος).

Οι δύο ποσότητες θα διασταυρώνονται μεταξύ τους με αποτέλεσμα, χάρη στην εναλλαγή θερμότητας, να επιτυγχάνεται ο προκλιματισμός του νωπού αέρα και έτσι θα επιτυγχάνεται εξοικονόμηση ενέργειας μεγαλύτερης του 75%.

Θα υπάρχει η δυνατότητα λειτουργίας καθαρισμού (fresh operation) όπου η παροχή του αέρα προσαγωγής θα μπορεί να ρυθμιστεί σε υψηλότερο επίπεδο από την αντίστοιχη του αέρα εξαγωγής. Κατ'αυτόν τον τρόπο, χάρη στην δημιουργούμενη υπερπίεση στο χώρο θα αποφεύγονται οι δυσάρεστες οσμές.

Επίσης θα υπάρχει η δυνατότητα αυτόματης επιλογής (μέσω αισθητηρίου θερμοκρασίας εσωτερικού και εξωτερικού χώρου) μεταξύ της λειτουργίας ανταλλαγής θερμότητας και της λειτουργίας By - pass, αυξάνοντας έτσι την εξοικονόμηση ενέργειας του συστήματος σε ενδιάμεσες εποχές.

Η στάθμη θορύβου της μονάδας αερισμού θα είναι ιδιαιτέρως χαμηλή και δε θα ξεπερνά τα 36 (dBA) στην χαμηλή ταχύτητα και σε απόσταση 1.5 μέτρο από το κάτω μέρος του μηχανήματος.

Η εξωτερική στατική πίεση θα είναι ικανή να αντιμετωπίσει αρκετό μήκος αεραγωγών της τάξης των 15 mm ΣΥ.

Το ύψος του εναλλάκτη δε θα ξεπερνά τα 35cm.

Ο εναλλάκτης θα διαθέτει φίλτρο υψηλής απόδοσης, το οποίο θα διαρκέσει για 5.000 τουλάχιστον ώρες λειτουργίας χωρίς συντήρηση. Η απορροφητικότητα του φίλτρου θα πρέπει να είναι τουλάχιστον 65%.

Οι εναλλάκτες θα είναι του ίδιου κατασκευαστικού οίκου με τα μηχανήματα κλιματισμού και θα συνεργάζεται με το κεντρικό control των μηχανημάτων κλιματισμού .



Ο χειρισμός του εναλλάκτη θα γίνεται από τοπικό χειριστήριο.

Στη λειτουργία του χειριστηρίου θα περιλαμβάνονται:

- λειτουργία ON - OFF
- ρύθμιση ταχύτητας ανεμιστήρων (υψηλή / χαμηλή)
- αυτόματη λειτουργία εναλλάκτη
- λειτουργία BY-BASS
- λειτουργία HEAT- EXCHANGE (ανάκτηση θερμότητας).

Ο εναλλάκτης θα έχει τη δυνατότητα σύνδεσης με τον κεντρικό πίνακα ελέγχου των Συστημάτων VRF και θα συνεργάζεται με αυτά.

E. ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΤΕΧΝΗΤΟΥ ΦΩΤΙΣΜΟΥ

1. ΓΕΝΙΚΑ

Προβλέπεται η αντικατάσταση των υφισταμένων φωτιστικών σωμάτων με φωτιστικά σώματα τεχνολογίας LED, σύμφωνα με τις Προδιαγραφές που ακολουθούν.

Γενικώς, θα τηρηθούν τα ακόλουθα:

- Όλα τα μεταλλικά τμήματα των φωτιστικών σωμάτων θα φέρουν αντιδιαβρωτική προστασία.
- Όλα τα μεταλλικά φωτιστικά σώματα θα φέρουν κατάλληλη λήψη για την σύνδεση των αγωγών γείωσης.
- Θα παραδοθούν στην επίβλεψη τεχνικά στοιχεία για τα φωτιστικά σώματα, δηλαδή κατασκευαστικά σχέδια, προσπέκτους, Πιστοποίηση κατά ISO και ότι άλλο είναι απαραίτητο για να σχηματισθεί αντίληψη για την ποιότητα και την λειτουργία των φωτιστικών.
- Τα φωτιστικά σώματα νοούνται πλήρη, ώστε να συνδεθούν και να λειτουργήσουν κανονικά.
- Οι ακροδέκτες σύνδεσης των αγωγών θα είναι χωρίς συγκόλληση.

2. ΦΩΤΙΣΤΙΚΟ ΣΩΜΑ ΟΡΟΦΗΣ 120X30, ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ LED, ΙΣΧΥΟΣ ≤33W

Γενικά

Λευκό φωτιστικό σώμα οροφής, τεχνολογίας LED.



Υλικά - Κατασκευή

Το φωτιστικό σώμα θα αποτελείται από χαλύβδινο πλαίσιο, που ενσωματώνει τα όργανα λειτουργίας (LED driver), δύο πλακέτες διόδων LED καθώς και γραμμικό αντιθαμβωτικό πολυκαρβονικό κάλυμμα.

Τεχνικά χαρακτηριστικά

Βαθμός φωτεινής απόδοσης(L.O.R.):	1.00
Φωτεινή ροή φωτιστικού :	≥3.960 lm
Χρώμα:	840 white
Θερμοκρασία χρώματος :	3.000°K
Δείκτης χρωματικής απόδοσης :	≥90
Δείκτης θάμβωσης (U.G.R.) :	<19
Θερμοκρασία λειτουργίας :	+10 έως +40°C
Κατηγορία στεγανότητας:	IP40
Κατηγορία αντοχής σε κρούση:	IK06
Αντοχή καύσης καλωδίων:	850/30 (850°C για 30sec)
Τάση τροφοδοσίας :	220-240V/ 50Hz.
Κλάση μόνωσης :	Safety Class I
Συνολική ισχύς:	P ≤ 33W
Απόδοση φωτιστικού:	≥120 Lm/W στην έξοδο
Μέσος χρόνος ζωής :	L80B20 @ 50.000 ώρες
Διαστάσεις :	Μήκος 120εκ, πλάτος 30εκ.
Πιστοποίηση σύμφωνα με:	CE (EN60598, EN55015, EN61547, EN6100-3-(2,3)). Το εργοστάσιο κατασκευής θα είναι πιστοποιημένο κατά ISO9001.
	<ul style="list-style-type: none"> ○ CE Mark ○ ENEC Mark

3. ΦΩΤΙΣΤΙΚΟ ΣΩΜΑ ΟΡΟΦΗΣ 60X60, ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ LED, ΙΣΧΥΟΣ ≤33W**Γενικά**

Λευκό φωτιστικό σώμα οροφής, τεχνολογίας LED.

Υλικά - Κατασκευή

Το φωτιστικό σώμα θα αποτελείται από χαλύβδινο πλαίσιο, που ενσωματώνει τα όργανα λειτουργίας (LED driver), δύο πλακέτες διόδων LED καθώς και γραμμικό αντιθαμβωτικό πολυκαρβονικό κάλυμμα.

Τεχνικά χαρακτηριστικά

Βαθμός φωτεινής απόδοσης(L.O.R.):	1.00
Φωτεινή ροή φωτιστικού :	≥3.960 lm
Χρώμα:	840 white
Θερμοκρασία χρώματος :	3.000°K
Δείκτης χρωματικής απόδοσης :	≥90
Δείκτης θάμβωσης (U.G.R.) :	<19



Θερμοκρασία λειτουργίας :	+10 έως +40°C
Κατηγορία στεγανότητας:	IP40
Κατηγορία αντοχής σε κρούση:	IK06
Αντοχή καύσης καλωδίων:	850/30 (850°C για 30sec)
Τάση τροφοδοσίας :	220-240V/ 50Hz.
Κλάση μόνωσης :	Safety Class I
Συνολική ισχύς:	P ≤ 33W
Απόδοση φωτιστικού:	≥120 Lm/W στην έξοδο
Μέσος χρόνος ζωής :	L80B20 @ 50.000 ώρες
Διαστάσεις :	Μήκος 60εκ, πλάτος 60εκ.
Πιστοποίηση σύμφωνα με:	CE (EN60598, EN55015, EN61547, EN6100-3-(2,3)). Το εργοστάσιο κατασκευής θα είναι πιστοποιημένο κατά ISO 9001.
	<ul style="list-style-type: none"> ○ CE Mark ○ ENEC Mark

Η. ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Οι παρούσες Τεχνικές Προδιαγραφές αφορούν στην προμήθεια, πλήρη εγκατάσταση και θέση σε λειτουργία Φωτοβολταϊκών Συστημάτων για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας με συμψηφισμό (Net metering) στα Σχολεία, ονομαστικής ισχύος **12,00 kWp**. Το κάθε Σύστημα περιλαμβάνει τα Φωτοβολταϊκά πλαίσια, τους Αντιστροφείς ισχύος, τον Ηλεκτρικό Πίνακα.

Το Φωτοβολταϊκό Σύστημα θα πληροί κριτήρια υψηλών προδιαγραφών για όλες τις υποδομές και για μία πλήρως αυτοματοποιημένη, αποδοτική και ασφαλή λειτουργία.

Τα Φωτοβολταϊκά πλαίσια θα έχουν κλίση 10° και προσανατολισμό Νότιο για την μέγιστη ενεργειακή απολαβή κατά την διάρκεια του έτους.

Το Φ/Β Σύστημα θα είναι διασυνδεδεμένο με το δίκτυο του ΔΕΔΔΗΕ και θα υπάρχει συμψηφισμός της παραγόμενης και της καταναλισκόμενης ηλεκτρικής ενέργειας (Net metering), βάσει της ΥΑ με Αριθμ.ΥΠΕΝ/ΔΑΠΕΕΚ/15084/382 (ΦΕΚ 759 Β'/5-3-2019).

2. ΒΑΣΙΚΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΤΟΥ ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΪΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ

Ο βασικός εξοπλισμός του Φωτοβολταϊκού Συστήματος έχει ως ακολούθως:

- Φωτοβολταϊκά πλαίσια μονοκρυσταλλικού πυριτίου.
- Μεταλλικές βάσεις στήριξης φωτοβολταϊκών πλαισίων.



- Αντιστροφείς φωτοβολταϊκών πλαισίων(Αντιστροφέας ισχύος).
- Πίνακες ομαδοποίησης συνεχούς ρεύματος DC
- Πίνακες ομαδοποίησης εναλλασσομένου ρεύματος AC
- Γενικός Πίνακας Χαμηλής Τάσης Φωτοβολταϊκού Συστήματος
- Πίνακας Διασύνδεσης με το Δίκτυο του ΔΕΔΔΗΕ
- Καλωδιώσεις σύνδεσης του εξοπλισμού
- Σύστημα γειώσεων ισοδυναμικής και αντικεραυνικής προστασίας
- Σύστημα καταγραφής ενεργειακών δεδομένων

3. ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΤΟΥ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ

Οι παρακάτω προδιαγραφές καθορίζουν τις τεχνικές απαιτήσεις του εξοπλισμού της εγκατάστασης του Φωτοβολταϊκού Συστήματος.

3.1. ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΪΚΑ ΠΛΑΪΣΙΑ

Τα προσφερόμενα Φωτοβολταϊκά Πλαίσια, θα ικανοποιούν τα Ευρωπαϊκά πρότυπα ποιότητας, με πιστοποίηση κατά IEC (International Electrotechnical Commission) IEC61215, IEC61730-1, IEC61730-2, EN 61730-1, EN 61730-2, πιστοποίηση έναντι διάβρωσης (Protection Class II) καθώς και πιστοποίηση σύμφωνα με το πρότυπο ποιότητας ISO 9001:2008. Τα Φωτοβολταϊκά Πλαίσια που θα χρησιμοποιηθούν στο Φωτοβολταϊκό Σύστημα θα είναι τεχνολογίας μονοκρυσταλλικού πυριτίου και θα είναι επενδυμένα με γυαλί ασφαλείας υψηλής διαφάνειας και με ιδιότητες ώστε να ανακλάται λιγότερη ηλιακή ακτινοβολία.

Όλα τα Φωτοβολταϊκά πλαίσια που θα αντιστοιχούν στο Φωτοβολταϊκό Σύστημα θα είναι των ίδιων τεχνικών χαρακτηριστικών και του ίδιου κατασκευαστικού οίκου. Η διάταξη των Φωτοβολταϊκών πλαισίων έγινε κατόπιν μελέτης ώστε να επιτυγχάνεται η μέγιστη δυνατή απόδοση κατά την διάρκεια του χειμώνα. Θα συνδέονται σε σειρές (strings) και ομάδες (groups). Ο αριθμός των πλαισίων σε κάθε σειρά και ο αριθμός των ομάδων που θα συνδεθούν σε κάθε αναστροφέα ισχύος θα είναι τέτοιος, ώστε να εξασφαλίζεται η μέγιστη μεταφορά της παραγόμενης ενέργειας των Φωτοβολταϊκών πλαισίων προς τους συσσωρευτές.

Τα Φ/Β πλαίσια θα είναι όλα της ίδιας ονομαστικής ισχύος η οποία θα είναι



400Wp/πλαίσιο, θα έχουν όλα την ίδια χρωματική απόχρωση και θα έχουν όλα ακριβώς τις ίδιες γεωμετρικές διαστάσεις.

Το κιβώτιο σύνδεσης των Φωτοβολταϊκών Πλαισίων θα περιλαμβάνει διόδους διέλευσης (by-pass diodes) για προστασία από υπερθέρμανση και βύσματα τύπου Multi Contact (MC) ώστε να αποφεύγεται το φαινόμενο θερμικής κηλίδας (hot spot).

Τα Φωτοβολταϊκά Πλαίσια θα είναι σε θέση να λειτουργούν κάτω από ακραίες συνθήκες θερμοκρασίας (-40°C έως +85°C)

Η ελάχιστη απόδοση του Φωτοβολταϊκού πλαισίου σε πρότυπες συνθήκες STC θα είναι τουλάχιστον 18,00%.

Τα Φωτοβολταϊκά πλαίσια θα είναι από την ίδια παρτίδα παραγωγής ώστε οι έλεγχοι και τα πιστοποιητικά ελέγχου του εργοστασίου να αντιστοιχούν σε αυτήν. Σε κάθε Φωτοβολταϊκό Πλαίσιο θα αναγράφονται με μόνιμο και ευκρινή τρόπο τα ακόλουθα στοιχεία:

- Τύπος Φωτοβολταϊκού Πλαισίου και κατασκευαστικός οίκος.
- Μέγιστη Ισχύς.
- Αριθμός σειράς Παραγωγής - Αριθμός Παρτίδας.
- Έτος κατασκευής.

Τα Φωτοβολταϊκά πλαίσια θα συνοδεύονται από:

- Πιστοποιητικά Ποιότητας της συγκεκριμένης παρτίδας (Quality certificates)
- Πιστοποιητικά τύπου της συγκεκριμένης παρτίδας (Type approval)
- Πιστοποιητικά Δοκιμών της συγκεκριμένης παρτίδας (Test Certificate)

Ο τρόπος συσκευασίας, η μεταφορά και η παράδοση των πλαισίων θα γίνει με τρόπο ώστε τα Φωτοβολταϊκά πλαίσια μην υποστούν φθορά.

Τα Φ/Β πλαίσια θα εγκατασταθούν στο δώμα του κτιρίου.

3.1.1. ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΪΚΩΝ ΠΛΑΙΣΙΩΝ ΑΠΟ ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΚΑΤΑΠΟΝΗΣΗ ΚΑΙ ΑΠΟ ΕΙΣΟΔΟ ΥΓΡΑΣΙΑΣ/ ΥΔΡΑΤΜΩΝ

Τα Φωτοβολταϊκά στοιχεία μέσα στα Φωτοβολταϊκά πλαίσια θα προστατεύονται από



μηχανική καταπόνηση και από υγρασία με την ενσωμάτωσή τους σε ένα κατάλληλο υλικό υψηλής διαύγειας που θα είναι αρκετά ελαστικό ώστε να επιτρέπει συστολές - διαστολές. Το υλικό αυτό πρέπει να μην φθείρεται και να μην προκαλούνται ρωγμές κλπ. Επίσης θα πρέπει να προβλεφθεί από την κατασκευή του πλαισίου (χωρίς να χρειάζεται επέμβαση εκ των υστέρων), τρόπος ώστε αν εισέλθουν υδρατμοί στο πλαίσιο να μην παγιδεύονται.

3.1.2. ΠΡΟΣΤΑΤΕΥΤΙΚΟ ΓΥΑΛΙΝΟ ΚΑΛΥΜΜΑ

Η εμπρόσθια επιφάνεια των Φωτοβολταϊκών πλαισίων θα προστατεύεται από ενισχυμένο γυαλί (tempered glass), χαμηλής περιεκτικότητας σε σίδηρο και υψηλής διαπερατότητας. Το γυάλινο αυτό κάλυμμα θα έχει αντοχή σε δυνατές κρούσεις, θερμικές καταπονήσεις και υψηλές ανεμοπιέσεις (άνεμος με υψηλή περιεκτικότητα άμμου).

3.1.3. ΜΕΤΑΛΛΙΚΟ ΠΕΡΙΒΛΗΜΑ ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΪΚΟΥ ΠΛΑΙΣΙΟΥ

Η διάταξη θα περιβάλλεται από ένα μεταλλικό πλαίσιο κατασκευασμένο από κράμα αλουμινίου. Το πλαίσιο αυτό τοποθετείται για την προστασία των άκρων του γυάλινου καλύμματος του Φωτοβολταϊκού Πλαισίου και για να διευκολύνει τη στήριξή του.

Η κατασκευή του περιβλήματος του κάθε Φωτοβολταϊκού Πλαισίου θα είναι κατάλληλη ώστε να επιτρέπονται θερμικές συστολές - διαστολές του γυάλινου καλύμματος του Φωτοβολταϊκού Πλαισίου. Επίσης, η κατασκευή του Φωτοβολταϊκού Πλαισίου θα πρέπει να επιτρέπει την εξάτμιση των συμπυκνωμάτων νερού.

Για την αποφυγή γαλβανικής διάβρωσης εξ αιτίας ηλεκτρολυτικής δράσης, οι επαφές μεταξύ διαφορετικών μετάλλων στο συγκρότημα κάθε Φωτοβολταϊκού Πλαισίου πρέπει να είναι πλήρως ηλεκτρικά μονωμένες.

3.1.4. ΚΙΒΩΤΙΟ ΑΚΡΟΔΕΚΤΩΝ

Κάθε Φωτοβολταϊκό Πλαίσιο θα έχει στεγανό κιβώτιο ακροδεκτών (προστασίας > IP65), που θα είναι σταθερά προσαρτημένο στην κορυφή του πλαισίου στην πίσω



πλευρά του. Τα κιβώτια αυτά θα περιέχουν τους ακροδέκτες για την απόληξη των ηλεκτρικών καλωδίων από τα Φωτοβολταϊκά στοιχεία και τη δίοδο παράκαμψης "by pass" που θα είναι συνδεδεμένη μέσα σε αυτά. Τα κιβώτια ακροδεκτών αυτά είναι κατάλληλα διαμορφωμένα, ώστε να είναι δυνατή η σύνδεση σε αυτά δύο καλωδίων. Η πολικότητα των κιβωτίων ακροδεκτών πρέπει να είναι ευκρινώς σημειωμένη. Θα είναι εξοπλισμένα με δύο στεγανούς μεταλλικούς στυπιοθλίπτες (με εσωτερικούς ελαστικούς διαιρούμενους ή μη δακτύλιους στεγανότητας μήκους όσο περίπου το μήκους του στυπιοθλίπτη) για τη διέλευση καλωδίων, με εξωτερική διάμετρο μεταξύ 7mm και 11 mm.

3.1.5. ΠΙΝΑΚΙΔΕΣ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΩΝ

Σε κάθε Φωτοβολταϊκό πλαίσιο θα αναγράφονται επίσης με μόνιμο και ευκρινή τρόπο τα ακόλουθα στοιχεία:

- Τάση στη μέγιστη ισχύ (V_{mpp})
- Ρεύμα στη μέγιστη ισχύ (I_{mpp})
- Τάση ανοιχτού κυκλώματος (V_{oc}).
- Ρεύμα βραχυκύκλωσης (I_{sc}).
- Ανοχή ισχύος (power tolerance)

Επισημαίνεται ότι οι πληροφορίες αυτές θα υπάρχουν σε κάθε Φωτοβολταϊκό πλαίσιο ανεξάρτητα αν δίνονται επιπλέον σε Πιστοποιητικά ή άλλα συνοδευτικά έντυπα του κατασκευαστή.

3.1.6. ΑΠΟΔΟΣΗ ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΪΚΟΥ ΠΛΑΙΣΙΟΥ ΣΕ ΣΧΕΣΗ ΜΕ ΤΗ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ

Απόδοση Φωτοβολταϊκού Πλαισίου είναι το πηλίκο της ισχύος εξόδου προς το γινόμενο της έντασης της προσπίπτουσας ηλιακής ακτινοβολίας κάθετα στο Φωτοβολταϊκό Πλαίσιο επί την επιφάνεια του. Η απόδοση των Φωτοβολταϊκών Πλαισίων που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι τουλάχιστον 18,00% (Standard Test Conditions - STC).

Πέραν των ανωτέρω προδιαγραφών, στο τεχνικό φυλλάδιο του πλαισίου θα πρέπει να δίδονται πληροφορίες για την ονομαστική θερμοκρασία λειτουργίας των στοιχείων



(Nominal Operating Cell Temperature) και για την επί της εκατό απώλεια ισχύος του Φωτοβολταϊκού Πλαισίου ανά βαθμό Κελσίου.

3.1.7. ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΜΩΝΩΣΗ ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΪΚΟΥ ΠΛΑΙΣΙΟΥ

Κάθε Φωτοβολταϊκό Πλαίσιο θα είναι ηλεκτρικά μονωμένο από το μεταλλικό περίβλημα και το οπίσθιο κάλυμμα. Ο έλεγχος της μόνωσης θα γίνει εφαρμόζοντας μια τάση συνεχούς ρεύματος 1000 Volts μεταξύ των βραχυκυκλωμένων άκρων εξόδου και του μεταλλικού πλαισίου και του οπισθίου καλύμματος.

3.1.8. ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΑΝΤΟΧΗ ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΪΚΟΥ ΠΛΑΙΣΙΟΥ

Τα Φωτοβολταϊκά Πλαίσια πρέπει να είναι πιστοποιημένα για κατάλληλα αυξημένη μηχανική αντοχή σε φορτίο χιονιού και πάγου στην εμπρόσθια όψη. Μέγιστη επιτρεπόμενη φόρτιση 5400 Pa (στατικό φορτίο)

3.1.9. ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΣΕΙΣ - ΕΙΔΙΚΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

Ο Ανάδοχος θα πρέπει να προσκομίσει εργοστασιακή εγγύηση προϊόντος τουλάχιστον **10 ετών** και εργοστασιακή **εγγύηση απόδοσης 25 ετών**.

Η Απόδοση των Φ/Β πλαισίων με την πάροδο του χρόνου έχει ως εξής:

- **Απόδοση μετά από 12 έτη: 92 % τουλάχιστον**
- **Απόδοση μετά από 25 έτη: 83% τουλάχιστον**

Τα Φ/Β πλαίσια θα πληρούν τις προδιαγραφές (ή αντίστοιχες) πιστοποιημένες από αναγνωρισμένο φορέα: Electrical - TUV Spec TZE/2.572.09 "Safety Class II Test on Photovoltaic (PV) Modules" ή αντίστοιχο.

Τα Φ/Β πλαίσια διαθέτουν "Declaration of conformity CE" του κατασκευαστή σύμφωνα με την οδηγία 2004/108/EC (ή 93/97/EC ή 89/336/EC) "Electromagnetic Compatibility Directive" και την 2006/95/EC (ή 93/68/EC ή 73/23/EC) "Low Voltage Directive".

3.2. ΣΥΣΤΗΜΑ ΣΤΗΡΙΞΗΣ ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΪΚΩΝ ΠΛΑΙΣΙΩΝ

Τα Φωτοβολταϊκά πλαίσια θα τοποθετηθούν σε ένα κατάλληλο σύστημα στήριξης,



εξασφαλίζοντας την απρόσκοπτη λειτουργία και την ασφάλεια της εγκατάστασης σε ακραίες συνθήκες ανέμου, χιονόπτωσης, σεισμού και θερμοκρασιακών μεταβολών. Οι ακραίες αυτές συνθήκες, ο συνδυασμός τους καθώς και οι αντίστοιχοι συντελεστές ασφάλειας, προδιαγράφονται στους Ευρωκώδικες, παράλληλα με επιπρόσθετους ελέγχους, όπως για το σύνολο των δομικών κατασκευών.

Η διαστασιολόγηση των βάσεων στήριξης των Φωτοβολταϊκών πλαισίων θα γίνει μετά από στατική μελέτη που θα ακολουθεί τις κείμενες διατάξεις και τους ισχύοντες κανονισμούς:

- ΕΑΚ 2000 (Ελληνικός Αντισεισμικός Κανονισμός 2000 και αναθεωρήσεις του 2003),
- ΕΥΡΩΚΩΔΙΚΑΣ 1 (EN1991)-Δράσεις στις φέρουσες κατασκευές
- ΕΥΡΩΚΩΔΙΚΑΣ 3 (EN 1993) - Σχεδιασμός φερουσών κατασκευών από χάλυβα
- ΕΥΡΩΚΩΔΙΚΑΣ 9 (EN 1999) - Σχεδιασμός φερουσών κατασκευών από αλουμίνιο και τις «Προσωρινές Συστάσεις για σχεδιασμό έργων Πολιτικού Μηχανικού σε συνδυασμό με τους αντίστοιχους Ευρωκώδικες (ΠΡΟΣΥ-ΠΜ)» (ΦΕΚ 2692 / 31-12-08) και θα κατατεθεί προς έγκριση από την Αναθέτουσα Αρχή.

Η αντοχή σε φορτίο αέρα του Συστήματος Στήριξης θα είναι 0,85 kN/m²

Δεδομένου ότι η εγκατάσταση βρίσκεται σε βεβαρυμένο περιβάλλον (θερμοκρασίας, υγρασίας, ρύπων), οι μεταλλικές βάσεις στήριξης των Φωτοβολταϊκών πλαισίων θα είναι από χαλύβδινα στοιχεία γαλβανισμένα εν θερμώ ή αλουμινένια στοιχεία με ανοδίωση για την καλύτερη αντιδιαβρωτική προστασία κατασκευής. Σε κάθε περίπτωση οι βάσεις στήριξης και τα συνδετικά υλικά θα είναι αντίστοιχων προδιαγραφών για την αποφυγή οξειδώσεων και ηλεκτρολυτικών αντιδράσεων. Απαγορεύονται ρητά οι επιτόπου συγκολλήσεις στοιχείων των σκελετών στήριξης των πλαισίων.

Τα συστήματα στήριξης και τα ειδικά τεμάχια συναρμογής θα συνοδεύονται από εγγύηση στατικής επάρκειας και εγγύηση έναντι διάβρωσης κατ' ελάχιστο για είκοσι (20) έτη.

Οι Μεταλλικές Βάσεις Στήριξης θα προβλεφθούν μετά από μελέτη, να τοποθετηθούν σε κατάλληλη απόσταση για τον φυσικό αερισμό/ ψύξη των πλαισίων.



- Όλα τα υπόλοιπα λειτουργία εξαρτήματα θα είναι από ανοξείδωτα υλικά (ανοξείδωτος χάλυβας).
- Η κλίση και ο προσανατολισμός των Φ/Β πλαισίων είναι κατάλληλη για την μέγιστη απόδοση τους καθ' όλη τη διάρκεια του έτους.

3.3. ΑΝΤΙΣΤΡΟΦΕΑΣ ΙΣΧΥΟΣ

Οι παρακάτω Προδιαγραφές καθορίζουν τις τεχνικές απαιτήσεις των Αντιστροφών Ισχύος των Φωτοβολταϊκών Συστημάτων.

3.3.1. ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΑΝΤΙΣΤΡΟΦΕΑ

Ονομαστική ισχύς: 10,00 kW & 12,00 kW

Βαθμός Απόδοσης: 97,70% & 97,90%

Ο αντιστροφέας θα πληροί τα κάτωθι:

- Θα διαθέτουν Πιστοποίηση IP 65 κατά EN 60529
- Θα συνοδεύεται από εργοστασιακή εγγύηση τουλάχιστον **5 ετών** με δυνατότητα επέκτασης
- Θα είναι εφοδιασμένοι με διεπαφή εξωτερικής επικοινωνίας με σκοπό την διαμόρφωση των λειτουργικών τους παραμέτρων μέσω υπολογιστή και ελέγχου τυχόν σφαλμάτων κατά την λειτουργία τους (Interface για εφαρμογή off-grid).

3.3.2. ΠΡΟΤΥΠΑ

Ισχύοντα Πρότυπα:

- Πρότυπο EN 61000-6-1 : Ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα.
- Πρότυπο DIN EN 61000-6-2: Ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα/Γενικά πρότυπα-Βιομηχανικό περιβάλλον
- Πρότυπο DIN EN 61100-6-3: Ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα/Γενικά πρότυπα-Πρότυπα εκπομπής για οικιακά, εμπορικά και ελαφρά Βιομηχανία
- Πρότυπο VDE 0126-1-4 : Προστασία έναντι του φαινομένου της νησιδοποίησης.
- Πρότυπο EN 55022: Information Technology Equipment - Radio Disturbance characteristics - Limits and Methods of Measurement



- Πρότυπο EN 50178: Electronic equipment for use in power installations
- IEC 60529 : (Degree of protection)
- IEC 60721: -3-4 (Climatic category)
- IEC 61727
- IEC 62116
- VDE 0126-1-1

3.3.3. ΕΛΑΧΙΣΤΕΣ ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

Η κεντρική συνιστώσα του ηλεκτρικού συστήματος συγκέντρωσης της ισχύος των Φωτοβολταϊκών Πλαισίων είναι ο Αντιστροφέας Τάσης Δικτύου DC/AC, ο οποίος πρέπει να μετατρέπει την παραγόμενη από τα Φωτοβολταϊκά Πλαίσια ηλεκτρική ισχύ υπό συνεχή τάση, σε εναλλασσόμενη. Ταυτόχρονα, ο Αντιστροφέας πρέπει να ελέγχει τη συνεχή τάση ακροδεκτών των Φωτοβολταϊκών Πλαισίων, προκειμένου τα επιμέρους πλαίσια να λειτουργούν στο εκάστοτε σημείο απολαβής μέγιστης ισχύος (λειτουργία MPP).

Το Φωτοβολταϊκό Σύστημα θα χρησιμοποιεί Αντιστροφέα στοιχειοσειράς (string inverters) που μπορεί να ελέγχουν μία ή περισσότερες παράλληλες σειρές Πλαισίων.

Ο Αντιστροφέας πρέπει να είναι εφοδιασμένος στην είσοδό του με κεντρικό διακόπτη αποσύνδεσης DC, ο οποίος θα απομονώνει τον Αναστροφέα από το DC Δίκτυο του Φωτοβολταϊκού Συστήματος.

Επίσης, ο Αντιστροφέας πρέπει να είναι εφοδιασμένος στην έξοδό του, είτε με κεντρικό αυτόματο διακόπτη AC είτε με αποζεύκτη φορτίου και ασφάλειες, ο οποίος θα απομονώνει τον Αντιστροφέα από το AC Δίκτυο του Φωτοβολταϊκού Συστήματος.

Τα ελάχιστα τεχνικά χαρακτηριστικά που πρέπει να ικανοποιεί ο Αντιστροφέας πρέπει να είναι πρωτίστως σύμφωνα με τις απαιτήσεις του ΔΕΔΔΗΕ και κατ' ελάχιστο:

- Ύπαρξη προστασίας απόζευξης μέσω διατάξεων του μετατροπέα τάσεως DC-AC, έτσι ώστε η εγκατάσταση να αποσυνδέεται σε περίπτωση έλλειψη τάσεως από το δίκτυο του ΔΕΔΔΗΕ (αποφυγή φαινομένου νησιδοποίησης), ή όταν η τάση και η συχνότητα του ρεύματος αποκλίνουν των παρακάτω ορίων:
 - α. Τάση από +15% έως -20% επί της ονομαστικής τιμής (230V)



β. Συχνότητα $\pm 0,5$ Hz της ονομαστικής τιμής (50Hz)

Σε περίπτωση υπέρβασης των ορίων αυτών, ο Αναστροφέας θα τίθεται αυτόματα εκτός λειτουργίας (αυτόματη απόζευξη) με τις ακόλουθες χρονικές ρυθμίσεις:

α. Απόζευξη του Αναστροφέα σε 0,5 sec

β. Επανάζευξη του Αναστροφέα μετά από 3 min.

- Στην περίπτωση Αναστροφέων τάσεως DC- AC χωρίς μετασχηματιστή σιδήρου, θα πρέπει η μέγιστη τιμή του εγχεόμενου συνεχούς ρεύματος στο ηλεκτρικό δίκτυο να είναι μικρότερη του 0,5% της τιμής του ονομαστικού ρεύματος εξόδου του Αναστροφέα.
- Κάθε Αναστροφέας θα πρέπει να διαθέτει Σύστημα Ελέγχου και Αντικεραυνική Προστασία.

Η διάρκεια εργοστασιακής εγγύησης του Αντιστροφέα θα είναι τουλάχιστον πέντε (5) έτη.

Θα επισυναφθούν εντός της προβλεπομένης προθεσμίας επίσημα έντυπα του κατασκευαστικού οίκου του Αντιστροφέα ισχύος στα οποία θα αναφέρονται μεταξύ άλλων τα ακόλουθα τεχνικά χαρακτηριστικά:

- Ονομαστική ισχύς.
- Εύρος τάσης εισόδου (DC).
- Εύρος τάσης εξόδου (AC).
- Εύρος συχνότητας λειτουργίας σε σχέση με τη συχνότητα του δικτύου.
- Σύστημα παρακολούθησης Σημείου Μέγιστης Ισχύος (MPP Tracker).
- Απόδοση (%)
- Σύστημα ελέγχου κατάστασης δικτύου
- Εσωτερική κατανάλωση κατά τη λειτουργία σε μέγιστη ισχύ.
- Εσωτερική κατανάλωση κατά τη λειτουργία σε θέση "stand-by".
- Καμπύλη απόδοσης σε όλο το φάσμα φορτίου.
- Εύρος θερμοκρασίας λειτουργίας, σχετικής υγρασίας και τύπος στεγανότητας.



- Αυτοματισμοί και προστασίες.
- Γαλβανική απομόνωση.
- Δυνατότητα μετρήσεων και επικοινωνίας με Η/Υ.
- Βαθμός προστασίας (IP)
- Διαστάσεις – Βάρος

Οι αντίστοιχες ελάχιστες πιστοποιήσεις/ εγγυήσεις:

- Πρότυπο EN 61000-6-1 : Ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα.
- Πρότυπο DIN EN 61000-6-2: Ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα/Γενικά πρότυπα-Βιομηχανικό περιβάλλον
- Πρότυπο DIN EN 61100-6-3: Ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα/Γενικά πρότυπα-Πρότυπα εκπομπής για οικιακά, εμπορικά και ελαφρά Βιομηχανία
- Πρότυπο VDE 0126-1-4 : Προστασία έναντι του φαινομένου της νησιδοποίησης.
- Πρότυπο EN 55022: Information Technology Equipment - Radio Disturbance characteristics - Limits and Methods of Measurement
- Πρότυπο EN 50178: Electronic equipment for use in power installations

3.3.4. ΣΥΝΕΡΓΑΣΙΑ ΚΑΙ ΣΥΜΒΑΤΌΤΗΤΑ ΜΕΤΑΞΥ ΑΝΤΙΣΤΡΟΦΈΑ ΚΑΙ ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΪΚΩΝ ΠΛΑΙΣΪΩΝ

Ο Αντιστροφέας τάσης απαιτεί στην είσοδό του ένα συγκεκριμένο εύρος για την τάση λειτουργίας, έχοντας ένα ανώτατο όριο τάσης εισόδου. Το ανώτατο όριο δεν πρέπει να υπερβαίνεται, ώστε να μην υπάρξει κίνδυνος καταστροφής του Αντιστροφέα. Συνεπώς, ο αριθμός των Φωτοβολταϊκών Πλαισίων που μπορούν να συνδεθούν εν σειρά (στοιχειοσειρά) υπολογίζεται έτσι ώστε να μην υπερβαίνονται τα όρια αυτά, σε όλες τις συνθήκες λειτουργίας.

Επίσης θα πρέπει να υπάρχει συμβατότητα μεταξύ των τύπων των Φωτοβολταϊκών πλαισίων που θα εγκατασταθούν και του Αναστροφέα όσον αφορά την μεταξύ τους συνδεσιμότητα, την παραμετροποίηση, τον τρόπο γείωσης έτσι ώστε να ελαχιστοποιούνται οι απώλειες και να γίνεται πλήρης εκμετάλλευση της παραγόμενης από το Φωτοβολταϊκό Σύστημα ηλεκτρικής ενέργειας.

Ο Αντιστροφέας θα μπορεί μέσω διεπαφών επικοινωνίας τύπου Ethernet, RS485,



RS232, Bluetooth να επικοινωνεί με το Σύστημα Ελέγχου της Λειτουργίας του Φωτοβολταϊκού Συστήματος και να μεταφέρει τα αποθηκευμένα σε αυτόν δεδομένα για τη λειτουργία και απόδοση του Φωτοβολταϊκού Συστήματος.

3.3.5. ΕΠΙΛΟΓΗ ΤΟΥ ΧΩΡΟΥ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΤΩΝ ΑΝΤΙΣΤΡΟΦΕΩΝ

Για την επιλογή του χώρου εγκατάστασης, ελήφθησαν υπ' όψη οι συνθήκες περιβάλλοντος που επηρεάζουν τους Αντιστροφείς.

Συγκεκριμένα, ο δείκτης προστασίας του Αντιστροφέα από σωματίδια σκόνης και νερού (> IP65), καθώς και τα όρια της θερμοκρασίας θα επιλεγθούν έτσι ώστε να μην επηρεάζεται η ασφαλής και απρόσκοπτη λειτουργία του.

Θα πρέπει να ληφθεί υπόψη ότι ο Αντιστροφέας θα τοποθετηθεί σε προστατευμένο χώρο και με δεδομένο ότι απόδοση λειτουργίας του επηρεάζεται σημαντικά από τις κλιματολογικές συνθήκες της περιοχής στην οποία είναι εγκατεστημένο το Φωτοβολταϊκό σύστημα (θερμοκρασία περιβάλλοντος και υγρασία). Ο αερισμός του χώρου είναι επαρκής.

3.4. ΚΑΛΩΔΙΑ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΓΙΑ ΟΝΟΜΑΣΤΙΚΕΣ ΙΣΧΥΕΣ 10,00 & 12,00 KWP

3.4.1 ΠΡΟΣΦΕΡΟΜΕΝΑ ΚΑΛΩΔΙΑ DC ΚΑΙ AC

α) Καλώδια DC

Θα εγκατασταθούν ειδικού τύπου καλώδια για Φ/Β Συστήματα.

Τύπος : PV1-F 1 x 6mm² (Solar cable)

β) Καλώδια AC

Τύπος : J1VV-R (διαφόρων διατομών)

3.4.2. ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΚΑΛΩΔΙΩΝ

- Για την ηλεκτρολογική σύνδεση των Φ/Β πλαισίων μεταξύ τους θα χρησιμοποιηθούν ειδικού τύπου καλώδια (solar cables), με ενσωματωμένες τις επαφές θετικού και αρνητικού πόλου (χάλκινα καλώδια PV1-F).

Το καλώδιο είναι εύκαμπτο, άφλεκτο και έχει προδιαγραφές προστασίας από την υπεριώδη ακτινοβολία (UV) και την λειτουργία σε υψηλές θερμοκρασίες. Συγκεκριμένα, οι ακραίες συνθήκες λειτουργίας για το καλώδιο σύνδεσης των Φ/Β πλαισίων είναι από -40°C έως + 120°C.



- Η πολικότητα των καλωδίων είναι αναγνωρίσιμη, όπως και τα σημεία σύνδεσης τους στις ηλεκτρικές συσκευές του Φ/Β Συστήματος.
- Τα DC καλώδια που θα χρησιμοποιηθούν για την σύνδεση σε σειρά των Φ/Β πλαισίων θα οδεύουν κατά μήκος της μεταλλικής βάσης στήριξης και θα στηρίζονται με δεματικά καλωδίων ανά 40 - 50cm διαδρομής.
Οι διαδρομές των καλωδίων θα ακολουθούν ευθείες γραμμές και η καλωδίωση θα είναι δομημένη.
- Για το AC τμήμα του Φ/Β συστήματος και συγκεκριμένα για τη σύνδεση των αναστροφέν DC/AC με τον πίνακα Χ.Τ. του Φ/Β συστήματος θα χρησιμοποιηθούν καλώδια τύπου ΝΥΥ (J1VV-R) κατασκευασμένα σύμφωνα με το VDE-0271.
- Οι διατομές των καλωδίων και αγωγών θα είναι κατάλληλες ώστε η πτώση τάσης, σε συνθήκες NOCT και σε τάση MPP, από την έξοδο των Φ/Β πλαισίων μέχρι και τους Αντιστροφείς να είναι μικρότερη του 1%.
- Η όδευση των καλωδίων θα γίνει εντός σωλήνων σπιράλ από πολυαιθυλένιο υψηλής πυκνότητας.
- Η όδευση των καλωδίων ισχυρών ρευμάτων θα γίνει σε ξεχωριστό σωλήνα από τα καλώδια ασθενών ρευμάτων.
- Ο σωλήνας θα διαθέτει ειδικά εξαρτήματα σύνδεσης (μούφες, κατάλληλα παρελκόμενα κτλ.). Όλες οι καταλήξεις των σπιράλ και οι συνδέσεις των καλωδίων θα γίνουν με προστατευτικές ταινίες και κολάρα ώστε να διατηρούν τη συνοχή τους και να αποφεύγονται οι φθορές από εξωγενείς παράγοντες.
- Τα καλώδια του συστήματος καταγραφής δεδομένων θα τοποθετηθούν σε πλαστικούς σωλήνες και αφορούν LiYCY (TP) για τη μετάδοση σημάτων από τους Αντιστροφείς και τους λοιπούς αισθητήρες προς το κέντρο ελέγχου.

3.4.3. ΠΡΟΤΥΠΑ

Καλώδια DC :

- IEC 60364-5-52
- EN 50396 (Ozone-resistant)
- HD 601/A1 (Weather / UV-resistant)
- VDE 0295



- IEC 60228, class 5
- EN 60216-1 (Temperature range)

Καλώδια AC:

- VDE 0271
- IEC 60502-1

3.5. ΑΝΤΙΚΕΡΑΥΝΙΚΗ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ - ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΑΠΟ ΥΠΕΡΤΑΣΕΙΣ - ΣΥΣΤΗΜΑ ΓΕΙΩΣΗΣ ΔΙΚΤΥΟΥ ΣΥΝΕΧΟΥΣ ΡΕΥΜΑΤΟΣ

3.5.1 ΠΡΟΤΥΠΑ - ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ

Η προστασία του Φωτοβολταϊκού Συστήματος από υπερτάσεις και κεραυνούς θα υλοποιηθεί σύμφωνα με τα ακόλουθα ισχύοντα εθνικά (ΕΛΟΤ), ευρωπαϊκά (EN) και διεθνή (IEC) Πρότυπα αλλά και την ισχύουσα νομοθεσία ή ισοδύναμα αυτών:

- ΕΛΟΤ EN 62305-3: " Physical damage to structures and life hazard
- ΕΛΟΤ EN 62305: 2006, "Αντικεραυνική προστασία-Μέρος 1: Γενικές αρχές".
- ΕΛΟΤ EN 62305: 2006, "Αντικεραυνική προστασία - Μέρος 2: Διαχείριση διακινδύνευσης"
- ΕΛΟΤ EN 62305: 2006, "Αντικεραυνική προστασία - Μέρος 4: Ηλεκτρικά και ηλεκτρονικά συστήματα εντός δομών".
- ΕΛΟΤ EN 60664.01 E2: 2007, "Συντονισμός μόνωσης για εξοπλισμό μέσα σε συστήματα χαμηλής τάσης-Μέρος 1: Αρχές, απαιτήσεις και δοκιμές"
- ΕΛΟΤ EN 61643.11: 2002, "Διατάξεις χαμηλής τάσης για προστασία από υπερτάσεις - Μέρος 11: Διατάξεις προστασίας από υπερτάσεις που συνδέονται σε δίκτυα χαμηλής τάσης Απαιτήσεις και δοκιμές".
- ΕΛΟΤ EN 61643.11/A11: 2007, "Διατάξεις χαμηλής τάσης για προστασία από υπερτάσεις Μέρος 11: Διατάξεις προστασίας από υπερτάσεις που συνδέονται σε δίκτυα χαμηλής τάσης - Απαιτήσεις και δοκιμές".
- ΕΛΟΤ EN 61643.21: 2001, "Διατάξεις χαμηλής τάσης για προστασία από υπερτάσεις - Μέρος 21: Διατάξεις χαμηλής τάσης για προστασία από υπερτάσεις συνδεδεμένες σε δίκτυα τηλεπικοινωνιών και σηματοδοσίας - Απαιτήσεις



- λειτουργίας και μέθοδοι δοκιμών".
- ΕΛΟΤ TS 61643.12: 2006, "Διατάξεις χαμηλής τάσης για προστασία από υπερτάσεις - Μέρος 12: Διατάξεις προστασίας από υπερτάσεις συνδεδεμένες σε δίκτυα χαμηλής τάσης - Αρχές επιλογής και εφαρμογής".
 - IEC 61643 - 22, "Low voltage surge protective devices - Part 22: SPDs connected to telecommunication and Signalling networks - Selection and application principles".
 - ΕΛΟΤ EN 50164 - 1, "Lightning Protection Components (LPC), Part 1: Requirements for connection components".
 - ΕΛΟΤ EN 50164\ - 2, "Lightning Protection Components (LPC), Part 2: Requirements for conductors, and earth electrodes".
 - ΕΛΟΤ EN 50164 - 3, "Lightning Protection Components (LPC), Part 1: Requirements for isolating spark gaps".
 - ΕΛΟΤ EN 61557.08 E2: 2007, "Ηλεκτρική ασφάλεια σε συστήματα διανομής χαμηλής τάσης μέχρι 1 kV εναλλασσόμενου ρεύματος και 1,5 kV συνεχούς ρεύματος-Εξοπλισμός για δοκιμή, μέτρηση ή επιτήρηση μέτρων προστασίας - Μέρος 8: Μόνωση συσκευών επιτήρησης για συστήματα IT".
 - ΕΛΟΤ HD 60364.01: 2008, "Ηλεκτρικές εγκαταστάσεις χαμηλής τάσης - Μέρος 1: Θεμελιώδεις αρχές, προσδιορισμός γενικών χαρακτηριστικών, ορισμοί".
 - IEC 60099-4: 2001, "Metaloxide surge arresters without gaps for a.c. systems"
 - IEC 60947-4-1: 2002, "Electromechanical contactors".
 - IEC 60364-5-53:2001, "Electrical installations of building - Part 5-53: Selection and erection of electrical equipment-Isolation, switching and control.
 - ΕΛΟΤ HD 60364.07.712: 2005, "Ηλεκτρικές εγκαταστάσεις κτιρίων - Μέρος 7-712: Απαιτήσεις για ειδικές εγκαταστάσεις ή χώρους - Ηλιακά Φωτοβολταϊκά συστήματα παροχής ισχύος".
 - ΕΛΟΤ HD 60364.0: 2007, "Ηλεκτρικές εγκαταστάσεις κτιρίων - Μέρος 5-54: Επιλογή και εγκατάσταση ηλεκτρολογικού υλικού - Διατάξεις γείωσης, αγωγοί προστασίας και προστατευτικοί αγωγοί σύνδεσης".
 - ΕΛΟΤ HD 384 E2: 2004, "Απαιτήσεις για ηλεκτρικές εγκαταστάσεις".



- DIN VDE 0100

3.5.2 ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΝΤΙΚΕΡΑΥΝΙΚΗΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ

3.5.2.1. ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΣΥΛΛΕΚΤΗΡΙΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ

Για την προστασία στάθμης IIII κατά ΕΛΟΤ EN 62305-3 των Φωτοβολταϊκών Πλαισίων θα τοποθετηθούν δώδεκα ακίδες κατάλληλης διατομής αλουμινίου, σε κατάλληλη απόσταση. Οι ακίδες θα πρέπει να είναι κατάλληλα διαμορφωμένες για την στήριξη στις μεταλλικές βάσεις των Φωτοβολταϊκών Πλαισίων και θα στηρίζονται επί των μεταλλικών βάσεων με 2 σφιγκτήρες.

Σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 62305 – 3 (§ 5.3.5 & 5.5.2), οι μεταλλικές βάσεις των Φωτοβολταϊκών Πλαισίων, μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως φυσικοί αγωγοί καθόδου, εφ' όσον πληρούν τις κάτωθι προϋποθέσεις :

- Η ηλεκτρική συνέχεια μεταξύ των διαφόρων τμημάτων τους είναι αξιόπιστη
- Οι διαστάσεις τους είναι τουλάχιστον ίσες με αυτές που καθορίζονται για τους τυποποιημένους συλλεκτήριους αγωγούς και τους αγωγούς καθόδου.

Στο Φωτοβολταϊκό Σύστημα επί του δώματος θα οδεύει αγωγός χαλύβδινος ηλεκτρολυτικά επιχαλκωμένος $\varnothing 8\text{mm}$ ο οποίος θα συνδέει τις βάσεις όλων των πλαισίων με το υπάρχων σύστημα προστασίας. Όλες οι συνδέσεις μεταξύ των αγωγών θα υλοποιηθούν με συνδέσμους πρέσας. Οι συνδέσεις των βάσεων με τον αγωγό θα υλοποιηθούν με τη χρήση συνδέσμων τύπου (H) 6-10mm St/Zn.

Σε κανένα σημείο ο αγωγός ισοδυναμικής προστασίας δεν θα συνδεθεί άμεσα με αγωγό γείωσης κάποιας ακίδας διότι οι ακίδες συνδέονται με το ΣΑΠ μέσω των βάσεων στήριξης.

3.5.2.3. ΔΙΑΤΑΞΗ ΓΕΙΩΣΗΣ

Οι αγωγοί καθόδου θα συνδέονται με 3 ηλεκτρόδια γείωσης ανά κάθοδο σχηματίζοντας τρίγωνο γείωσης. Τα ηλεκτρόδια θα είναι κατάλληλης διατομής και μήκους. Η σύνδεση του κάθε ηλεκτροδίου με τον αγωγό γείωσης θα γίνει με χάλκινο πολύκλωνο αγωγό και ορειχάλκινο σφιγκτήρα. Οι συνδέσεις μεταξύ των λικών



γείωσης και των υπολοίπων αγωγών θα γίνουν με συνδέσμους που διαθέτουν κοχλίες και βίδες πιστοποιημένης ικανότητας απαγωγής 100 kA 10/350μsec.

3.5.3 ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΑΠΟ ΚΡΟΥΣΤΙΚΕΣ ΥΠΕΡΤΑΣΕΙΣ

3.5.3.1. ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΑΠΟ ΚΡΟΥΣΤΙΚΕΣ ΥΠΕΡΤΑΣΕΙΣ ΓΕΝΙΚΟΥ ΠΙΝΑΚΑ

Στον Πίνακα του Φωτοβολταϊκού Συστήματος θα τοποθετηθεί ισοδυναμικός ζυγός για γειώσεις. Εντός του Πινάκα επίσης θα τοποθετηθεί μια διάταξη τριών απαγωγών κρουστικών υπερτάσεων T2+T3 μεταξύ φάσεων και ουδετέρου αγωγού (L – N), παράλληλα από τις φάσεις και τον ουδέτερο έναντι γείωσης, η οποία θα πρέπει να έχει τη δυνατότητα να παρέχει πρωτεύουσα και δευτερεύουσα προστασία (δυνατότητα απαγωγής κεραυνικών ρευμάτων οφειλόμενων σε έμμεσα κεραυνικά πλήγματα από το δίκτυο του εναλλασσόμενου ρεύματος μέχρι 40 kA τουλάχιστον κυματομορφής 8/20μsec και στάθμης προστασίας $U_p < 1,25 \text{ kV}$ ώστε να παρέχει προστασία σε συσκευές κατηγορίας III) και ένας απαγωγός κρουστικών υπερτάσεων τύπου T2 μεταξύ ουδετέρου και αγωγού προστασίας (N – PE) ο οποίος θα πρέπει να έχει τη δυνατότητα να παρέχει πρωτεύουσα προστασία (δυνατότητα απαγωγής κεραυνικών ρευμάτων οφειλόμενων σε άμεσα κεραυνικά πλήγματα). Η γείωση του απαγωγού θα πρέπει να είναι κοινή με την γείωση προστασίας της ηλεκτρολογικής εγκατάστασης.

Όλοι οι απαγωγοί θα πρέπει να έχουν αντοχή όπως ορίζει το ευρωπαϊκό πρότυπο ΕΛΟΤ EN 61643-11 σε :

- $T_{ov} > 1200 \text{ V}$ μεταξύ ουδετέρου και γείωσης
- $T_{ov} > 350 \text{ V}$ μεταξύ φάσεων και ουδετέρου

3.5.3.2. ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΑΠΟ ΚΡΟΥΣΤΙΚΕΣ ΥΠΕΡΤΑΣΕΙΣ ΤΩΝ ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΪΚΩΝ ΠΛΑΙΣΙΩΝ ΚΑΙ ΤΟΥ ΑΝΤΙΣΤΡΟΦΕΑ

Για την προστασία του Αντιστροφέα από κρουστικές υπερτάσεις θα τοποθετηθούν στο Δώμα πάνω στις μεταλλικές βάσεις δίπλα στην κάθε ομάδα πλαισίων πριν τον παραλληλισμό τους απαγωγοί υπερτάσεων συνεχούς ρεύματος (DC). Επίσης μετά τον Αντιστροφέα θα τοποθετηθούν απαγωγοί υπερτάσεως εναλλασσόμενου ρεύματος



(AC). Οι απαγωγοί υπερτάσεων αποτελούν μια ολοκληρωμένη διάταξη προστασίας των κυκλωμάτων συνεχούς και εναλλασσομένου ρεύματος, με τα ακόλουθα βασικά χαρακτηριστικά :

- Εργαστηριακά δοκιμασμένος με πιστοποιήσεις απαγωγού & πίνακα διανομής
- Αντοχή σε υψηλά κρουστικά ρεύματα
- Χαμηλή παραμένουσα τάση
- Μέγιστη τάση εισόδου έως 1000Vdc
- Ασφαλής απόζευξη υπό φορτίο έως 63A_{dc} @ 1000Vdc
- 100% ελεγμένος (δοκιμές σειράς) σε κάθε φάση της παραγωγής του πριν την παράδοση

Το περίβλημα του πίνακα είναι IP 65, κατασκευασμένο από χάλυβα που διαθέτει όλες τις απαραίτητες επιστρώσεις αντιδιαβρωτικής προστασίας (νανοκεραμική επικάλυψη, ηλεκτροφόρηση/ανοδείωση – 20μm –, ηλεκτροστατική βαφή – 80μm – σε χρώμα RAL 7035) και ικανοποιεί πλήρως το ISO 7253. Ένα ερμάριο με μεταλλικό περίβλημα υπερτερεί του πλαστικού καθώς διαθέτει μεγαλύτερη μηχανική αντοχή σε περίπτωση ισχυρού βραχυκυκλώματος - με πηγή το δίκτυο - εμποδίζοντας τη διάτρησή του από θραύσματα του περιεχομένου του. Επίσης το μεταλλικό περίβλημα είναι μεγαλύτερης αντοχής σε υψηλές θερμοκρασίες (συμπεριλαμβανομένης και πυρκαγιάς) από οποιοδήποτε μη μεταλλικό.

Ο πίνακας συνοδεύεται με οδηγίες εγκατάστασης, σχέδια, τεχνικά χαρακτηριστικά σε ειδική θήκη με διαγράμματα στο εσωτερικό του. Επιπροσθέτως :

- Διαθέτει έτοιμο αγωγό γείωσης 16mm² χάλκινο με έτοιμο ακροδέκτη πρέσας και σφιγκτήρα
- Όλα τα καλώδια διαθέτουν ακροδέκτες πρέσας
- Όλα τα καλώδια εισόδου και εξόδου διαθέτουν σήμανση
- Πριν την παράδοση ελέγχεται 100% με δοκιμές αντίστασης μόνωσης και συνέχειας αγωγών σύμφωνα με τα πρότυπα EN 60439-1 + A1, EN 60439 -3 + A1 + A2 (Δοκιμές σειράς)



- Διαθέτει πιστοποιητικά δοκιμών (Δοκιμές τύπου) για τα ακόλουθα πρότυπα EN 60439-1 + A1, EN 60439 -3 + A1 + A2, HD 60364-7-712, EN 60664-1, CLC/TS 50539-12, EN 62446, EN 61643-11
- Διαθέτει τα σήματα ποιότητας των ανεξάρτητων εργαστηρίων (KEMA, VDE, UL, VDS, κλπ) περί ελέγχου της διάταξης σύμφωνα με τα πρότυπα και τα αναφερόμενα από τον κατασκευαστή τεχνικά χαρακτηριστικά.

3.5.3.3. ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΠΙΝΑΚΑ ΣΥΝΕΧΟΥΣ ΡΕΥΜΑΤΟΣ (DC)

- Τοποθετείται στο Δώμα του κάθε κτιρίου ένας (1) πίνακας για τον κάθε Αντιστροφέα.
- Ακροδέκτες κατάλληλους για Φωτοβολταϊκές εγκαταστάσεις τύπου MC 4
- Ασφαλειοθήκες με Ασφάλειες τήξης DC 12A_{dc} @ 1000V_{dc} για κάθε πόλο εισόδου στον Πίνακα
- Διακόπτη φορτίου (DCIsolator) 63A_{dc} @ 1000V_{dc} για ασφαλή απόζευξη του συνεχούς ρεύματος
- Απαγωγός κρουστικών υπερτάσεων T3 για το κύκλωμα του συνεχούς ρεύματος, 3 πόλων 20kA (8/20μs) / πόλο @ 1000V_{dc} με ενσωματωμένη θερμική απόζευξη σε κάθε πόλο αφήνοντας παραμένουσα τάση <3,5kV
- Όλες οι καλωδιώσεις στο κύκλωμα του συνεχούς ρεύματος είναι από ειδικό καλώδιο Φ/B min 6mm² χάλκινο επικασσιτερωμένο, που διαθέτει διπλή μόνωση αντοχής 2000V_{dc} και χρωματισμό ανάλογα με την πολικότητα (κόκκινο +ve & μαύρο -ve)

3.5.3.4. ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΠΙΝΑΚΑ ΕΝΑΛΛΑΣΣΟΜΕΝΟΥ ΡΕΥΜΑΤΟΣ (AC)

- Τοποθετείται στον χώρο του Αντιστροφέα
- Ασφαλειοαποζεύκτες (ασφαλειοθήκες - fuseholder) 63A_{ac} @ 400V_{ac}
- Ασφάλειες τύπου aM 25A_{dc} @ 400V_{ac}
- Διακόπτης φορτίου (ACIsolator) 63A_{ac} @ 400V_{ac} για ασφαλή απόζευξη του εναλλασσόμενου ρεύματος
- Απαγωγός κρουστικών υπερτάσεων T3 για το κύκλωμα του εναλλασσόμενου



ρεύματος, 4 πόλων (3Φ) 20kA (8/20μs) & 12,5kA (10/350μs) / πόλο @ 440Vac σε συνδεσμολογία 3+1 με ενσωματωμένη θερμική απόζευξη σε κάθε πόλο αλλά και κατάλληλο σχεδιασμό για αντοχή ακόμα και σε υψηλές υπερτάσεις μεγάλης διάρκειας ΤΟV (π.χ. απώλεια ουδέτερου ή σφάλμα στη ΜΤ), ο ειδικός σχεδιασμός του επιτρέπει την εγκατάστασή του ανεξάρτητα από το σύστημα σύνδεσης γειώσεων (TN & TT).

- Όλες οι καλωδιώσεις στο κύκλωμα του εναλλασσόμενου ρεύματος είναι από καλώδιο min 16mm² χάλκινο, που διαθέτει μόνωση αντοχής 1000Vac και κατάλληλο χρωματισμό.
- Κλέμμες εισόδου και εξόδου ανάλογα με τη διατομή του εισερχόμενου και εξερχόμενου καλωδίου του εναλλασσόμενου ρεύματος
- Στυπιοθλίπτες εισόδου και εξόδου ανάλογα με τη διατομή του εισερχόμενου και εξερχόμενου καλωδίου του εναλλασσόμενου ρεύματος

3.6 ΛΟΙΠΟΣ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΤΟΥ Φ/Β ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ

- Η ηλεκτρολογική εγκατάσταση θα γίνει σύμφωνα με τους ελληνικούς ηλεκτρολογικούς κανονισμούς, το Πρότυπο ΕΛΟΤ HD-384 σχετικά με τις αρμονικές και την ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα και την Ελληνική νομοθεσία.
- Πριν από τον Αντιστροφέα του Φ/Β Συστήματος τοποθετείται πίνακας DC στον οποίο συνδέονται οι Φ/Β συστοιχίες, και περιλαμβάνει Απαγωγούς υπερτάσεων, ασφαλειοθήκη και διακόπτη.
- Το κιβώτιο του πίνακα θα πρέπει να καλύπτει την Προδιαγραφή IP 65 για χρήση σε εξωτερικό χώρο.
- Η διαστασιολόγηση των διατομών των καλωδίων AC γίνεται με κύριο γνώμονα την ελαχιστοποίηση των απωλειών.
- Το σύστημα πρέπει να περιλαμβάνει οθόνη παρουσίασης ισχύος και ηλεκτρικής ενέργειας και ποσότητας εκπομπών CO₂ που έχει αποφευχθεί με επιφάνεια τουλάχιστον 0.5 m². Η οθόνη θα τοποθετηθεί εντός του κτιρίου .



3.7 ΕΓΓΥΗΣΗ ΚΑΛΗΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ

Προβλέπεται η παροχή από τον Ανάδοχο εγγύησης καλής λειτουργίας του Φ/Β Συστήματος διάρκειας τουλάχιστον δέκα (10) ετών.

Η εγγύηση αυτή παρέχεται δεδομένης της μεγάλης διάρκειας εγγύησης του εξοπλισμού (Φ/Β πλαίσια: 10 έτη, Βάσεις στήριξης: 20 έτη) και βάσει της δυνατότητας επέκτασης της εγγύησης των αντιστροφών κατά 5 έτη (5+5 έτη).

3.8 ΕΞΥΠΗΡΕΤΗΣΗ (SERVICE) ΜΕΤΑ ΤΗΝ ΠΩΛΗΣΗ ΚΑΙ ΤΕΧΝΙΚΗ ΒΟΗΘΕΙΑ

Ο Ανάδοχος θα πρέπει να διαθέτει την κατάλληλη οργάνωση, ώστε εξυπηρετεί την ομαλή λειτουργία του Φ/Β Συστήματος μετά την πώληση (After sale service).

Επίσης, θα προσφέρει τεχνική βοήθεια, όπου χρειαστεί, τόσο η ίδια η Εταιρία ως Ανάδοχος του Έργου, όσο και οι Προμηθευτές του βασικού εξοπλισμού.

Τέλος, ο Ανάδοχος θα εξασφαλίσει την ύπαρξη ανταλλακτικών και σε πρώτη φάση θα διαθέσει στο Νοσοκομείο ένα πλήρες σετ ανταλλακτικών.

3.9 ΚΑΛΩΔΙΩΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΣ

Τα καλώδια επικοινωνίας θα πρέπει να πληρούν τις απαραίτητες προδιαγραφές και ιδιαίτερα εκείνες που αφορούν σε θέματα Ηλεκτρομαγνητικής Συμβατότητας. Τα καλώδια επικοινωνίας δεν θα πρέπει να έρχονται σε επαφή με τους αγωγούς γείωσης και θα πρέπει να δίνεται ιδιαίτερη προσοχή κατά την τοποθέτηση τους εντός των καναλιών σε θέματα μηχανικής αντοχής και παρεμβολών.

3.10 ΔΙΚΤΥΟ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΣΥΝΕΧΟΥΣ ΡΕΥΜΑΤΟΣ (DC)

Για την ηλεκτρολογική σύνδεση των Φωτοβολταϊκών πλαισίων μεταξύ τους, θα χρησιμοποιηθεί ειδικού τύπου καλώδια solar cable (αποκλείοντας έτσι τα κοινά καλώδια με μόνωση από PVC), με ενσωματωμένες τις επαφές θετικού και αρνητικού πόλου. Το αγώγιμο υλικό του καλωδίου θα είναι χαλκός, κατάλληλης διατομής. Το καλώδιο θα είναι εύκαμπτο, άφλεκτο και έχει προδιαγραφές προστασίας από την υπεριώδη ακτινοβολία (UV), στο όζον και στην λειτουργία σε υψηλές θερμοκρασίες. Η πολικότητα των καλωδίων πρέπει να είναι αναγνωρίσιμη όπως και τα σημεία



σύνδεσής τους στις ηλεκτρικές συσκευές του Φωτοβολταϊκού Συστήματος.

Οι συνδέσεις μεταξύ καλωδίων είναι επιθυμητό να είναι τύπου "plug and play" με συνδέσμους MC4 που εξασφαλίζουν την απουσία επαφής με γυμνό αγωγό. Η στήριξη των καλωδίων θα γίνεται με υλικά ανθεκτικά στην υπεριώδη ακτινοβολία, την υγρασία, την υψηλή θερμοκρασία και τη διάβρωση.

3.11 ΔΙΚΤΥΟ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΕΝΑΛΛΑΣΣΟΜΕΝΟΥ ΡΕΥΜΑΤΟΣ (AC)

Τα καλώδια που θα χρησιμοποιηθούν στην εγκατάσταση θα είναι Αγωγοί JIVV (NYY) έως 1000 Volt, ανθυγρά, αποτελούμενα από χάλκινους αγωγούς κυκλικής διατομής, οι οποίοι είναι μονωμένοι με πλαστικό ειδικής χημικής σύνθεσης. Οι ανωτέρω αγωγοί περιβάλλονται με περίβλημα από μονωτική μάζα. Τόσο οι αγωγοί όσο και η μάζα περιβάλλονται από πλαστικό μανδύα χρώματος μαύρου ή γκρι της ίδιας χημικής σύνθεσης όπως και η μόνωση των αγωγών.

Σε κάθε ηλεκτρική γραμμή και καθόλο το μήκος της, απαγορεύεται η αλλαγή διατομής των αγωγών καλωδίου. Από κάθε ηλεκτρική γραμμή τροφοδότησης ο ένας από τους αγωγούς του καλωδίου NYY θα χρησιμοποιείται ως αγωγός επιστροφής (ουδέτερος).

3.12 ΠΙΝΑΚΕΣ ΧΑΜΗΛΗΣ ΤΑΣΗΣ 400/230V

3.12.1 Μεταλλικά μέρη

Όλα τα μεταλλικά μέρη των πινάκων θα βαφούν με δύο στρώσεις ηλεκτροστατικής βαφής με απόχρωση που θα εγκριθεί από την επίβλεψη. Όλα τα υλικά και μικροϋλικά στήριξης (χαλύβδινα ελάσματα, σιδηροτροχιές, κοχλίες κλπ.) θα πρέπει να είναι ανοξειδωτα ή να έχουν υποστεί ειδική αντιδιαβρωτική προστασία (π.χ. γαλβάνισμα). Ειδικά για τις εξωτερικές βίδες στερέωσης μεταλλικών πλακών θα πρέπει να είναι επινικελλωμένες.

3.12.2 Γενικές Προδιαγραφές Πινάκων

- Η κατασκευή των πινάκων πρέπει να είναι τέτοια, ώστε τα διάφορα όργανα και συσκευές να είναι εύκολα προσιτά μετά την αφαίρεση των καλυμμάτων και τοποθετημένα σε κανονικές αποστάσεις μεταξύ τους, ώστε να εξασφαλίζεται η



άνετη αφαίρεση, επισκευή και επανατοποθέτησή τους χωρίς να μεταβάλλεται η κατάσταση των γειτονικών οργάνων.

- Η εσωτερική διανομή θα γίνεται με μπάρες από ηλεκτρολυτικό χαλκό κατάλληλης ορθογωνικής διατομής και επιτρεπόμενης έντασης συνεχούς λειτουργίας τουλάχιστον ίσης με την ονομαστική ένταση του γενικού διακόπτη. Θα υπολογισθούν σε θερμοκρασία περιβάλλοντος 45°C καθώς και τα καλώδια εσωτερικής συνδεσμολογίας.
 - Οι μπάρες των τριών φάσεων θα είναι στο πάνω μέρος των πινάκων ενώ του ουδέτερου και της "γης" στο κάτω μέρος των πινάκων και θα έχουν διατομή την μισή εκείνης των φάσεων.
 - Σε στάθμη βραχυκυκλώματος τουλάχιστον ίση με την αναγραφόμενη σε κάθε πίνακα η ανύψωση θερμοκρασίας των ζυγών και η μηχανική τους αντοχή συνδυαζόμενη και με εκείνη των μονωτήρων στήριξης θα πρέπει να βρίσκεται στα όρια που προβλέπουν οι κανονισμοί VDE.
- Η συναρμολόγηση, η εσωτερική συνδεσμολογία και η δοκιμή των πινάκων θα πρέπει απαραίτητα να ολοκληρωθεί στο εργοστάσιο κατασκευής τους. Στον τόπο του έργου απαγορεύεται να γίνει οποιαδήποτε εργασία σχετικά με τις παραπάνω.

Οι συνδέσεις των διαφόρων καλωδίων ή αγωγών με τα όργανα του πίνακα θα γίνει με τη βοήθεια των κατάλληλων για κάθε περίπτωση ακροδεκτών.

Η σύνδεση των αναχωρήσεων στις μπάρες θα γίνει με ειδικούς σφιγκτήρες ή ειδικά εξαρτήματα.

Σε όλους τους ηλεκτρικούς πίνακες οι συνδέσεις μεταξύ των μπαρών διανομής προς τους διακόπτες αναχώρησης και από εκεί προς τα άκρα του πίνακα και για εντάσεις από 100A μέχρι και 630A θα γίνουν με εύκαμπτες μονωμένες χάλκινες μπάρες ονομαστικής έντασης τουλάχιστον εκείνης του διακόπτη και τάσης λειτουργίας τουλάχιστον 500V.

Οι εύκαμπτες μονωμένες μπάρες περιέχουν τον αγωγό ο οποίος αποτελείται από πολλές χάλκινες λωρίδες λεπτού πάχους ώστε να αποτελέσουν εύκαμπτο σώμα και περιβάλλονται από θερμοπλαστική μόνωση.



Η σύνδεση των εισερχόμενων και απερχόμενων γραμμών θα γίνει σε κατάλληλες αριθμημένες κλέμμες (τρεις φάσεις, ουδέτερος και γείωση). Εξαίρεση και μόνον μπορεί να υπάρξει όταν η ονομαστική ένταση των αναχωρήσεων είναι πάνω από 100Α και υπό τις εξής δύο προϋποθέσεις :

Το όργανο διακοπής στο οποίο συνδέεται η αναχώρηση ή η άφιξη να είναι προς το κάτω μέρος του πίνακα και εύκολα προσιτό και

Τα όργανα διακοπής να έχουν κατάλληλους ακροδέκτες ώστε τα καλώδια ή μπάρες που θα συνδεθούν σε αυτούς να μην χρειάζονται ακροδέκτες.

- Η εγκατάσταση των κλεμμών θα πρέπει να είναι τέτοια ώστε να εξασφαλίζεται και για αυτές ο ίδιος βαθμός προστασίας που προδιαγράφεται για τα υπόλοιπα μέρη του πίνακα.
 - Για τις τρεις φάσεις θα πρέπει πάντα να ισχύει ένα ορισμένο σύστημα σήμανσης, ώστε η κάθε φάση να έχει πάντα την ίδια θέση και το ίδιο χρώμα.
 - Στην μπροστινή πλευρά του πίνακα θα υπάρχουν καλαίσθητες μόνιμες πινακίδες με την αναγραφή των τμημάτων και των κυκλωμάτων κάθε πίνακα (όπως αναφέρονται στο αντίστοιχο κεφάλαιο) .
 - Οι κλέμμες θα είναι τύπου σιδηροτροχιάς και στο εσωτερικό τους θα φέρουν γλωσσίδα προστασίας του αγωγού από τη βίδα σύσφιγξης.
 - Όλα τα υλικά στήριξης των οργάνων των πινάκων θα είναι επινικελλωμένα ή επιφωσφατωμένα ή από ανοξείδωτο χάλυβα.
- Η κατασκευή και διαμόρφωση των πινάκων θα είναι σύμφωνη προς τους εξής Κανονισμούς και Προδιαγραφές :
 - Ελληνικούς Κανονισμούς
 - VDE 0100, 0110, 0660
 - ΙΕΕ. Κανονισμοί για τον ηλεκτρικό εξοπλισμό κτιρίων (14η έκδοση)
 - IEC 439. Προκατασκευασμένοι πίνακες Χ.Τ.
- Όλοι οι πίνακες Χ.Τ. θα είναι επισκέψιμοι και επιθεωρήσιμοι από μπροστά.
 - Όλοι οι διακόπτες με χειριστήρια θα είναι αιωρούμενου τύπου δηλ. χωριστά το σώμα του διακόπτη με τον μοχλό χειρισμού και χωριστά η



- χειρολαβή, ώστε όταν ανοίγουμε την πόρτα του πίνακα ή αφαιρούμε το κάλυμμα ενός κιβωτίου του πίνακα να μην χρειάζεται καμία επέμβαση στον διακόπτη.
- Σε αυτή την περίπτωση η χειρολαβή του διακόπτη παραμένει πάνω στην πόρτα ή στο κάλυμμα του κιβωτίου του πίνακα.
- Οι μικροαυτόματοι θα είναι επισκέψιμοι μέσω ειδικών θυρίδων που θα εξασφαλίζουν τον ίδιο βαθμό προστασίας με τον υπόλοιπο πίνακα.
- Οι πόρτες και οι μετωπικές πλάκες των πινάκων θα είναι μεταλλικές της αυτής κατασκευής με το υπόλοιπο σώμα του πίνακα και θα φέρουν :
 - Κλείστρο ειδικό για πίνακες (μεταλλικό) το οποίο θα είναι όμοιο για όλους τους πίνακες του έργου (PAS PARTOUT).
 - Ειδικούς μεντεσέδες (μεταλλικούς) για πίνακες.
 - Κατάλληλη θήκη από διαφανές πλαστικό στην εσωτερική πλευρά της πόρτας για την τοποθέτηση των σχεδίων του πίνακα.
 - Ακροδέκτη γείωσης.
- Κάθε πίνακας θα έχει εφεδρικό χώρο και υλικά για 20% των απαιτήσεων της μελέτης για μελλοντική επέκταση.
- Η είσοδος στον πίνακα κάθε καλωδίου θα γίνεται με μεταλλικούς στυπιοθλήπτες κατάλληλης διαμέτρου.
- Κάθε πίνακας θα συνοδεύεται και από τα παρακάτω βοηθητικά εξαρτήματα, ανταλλακτικά, σχέδια κλπ. τα οποία θα παραδοθούν πριν τη βεβαίωση περάτωσης.
 - Μια πλήρη σειρά διαγραμμάτων, λειτουργικών και κατασκευαστικών σχεδίων του πίνακα.
 - Κατάλογο ανταλλακτικών και καταλόγους των κατασκευαστών των διαφόρων συσκευών του πίνακα.
 - Οδηγίες λειτουργίας, ρύθμισης και συντήρησης.

3.13 ΣΥΣΤΗΜΑ ΤΗΛΕΜΕΤΡΙΑΣ

Ο έλεγχος θα επιτυγχάνεται από απόσταση, χρησιμοποιώντας σύστημα τηλεμετρίας. Πιο αναλυτικά, θα πραγματοποιείται καταγραφή του συνόλου των παραμέτρων του



συστήματος που καταδεικνύουν ή σχετίζονται με την απόδοση και λειτουργία του.

Το σύστημα τηλεμετρίας λειτουργεί με εγκατεστημένα τα παρακάτω:

- Μονάδα συλλογής, επεξεργασίας και αποθήκευσης των πληροφοριών από τον Αντιστροφέα.
- Μετάδοση δεδομένων.
- Σύστημα Συναγερμών.
- Σύστημα ελέγχου κατάστασης του δικτύου (απώλεια φάσης δικτύου, ασυμμετρία δικτύου κλπ)

Το σύστημα τηλεμετρίας θα πραγματοποιεί συνεχείς συγκρίσεις των θεωρητικών/πραγματικών τιμών και θα αξιολογεί τα δεδομένα που αφορούν την ισχύ της εγκατάστασης ώστε να εντοπίζονται σκιές, σκόνη ή οποιαδήποτε παρατεταμένη μείωση ισχύος των Φ/Β πλαισίων και να διασφαλίζεται ακόμα περισσότερο η απόδοση του Φωτοβολταϊκού Συστήματος.

Το σύστημα αδιάλειπτης καταγραφής παραμέτρων λειτουργίας του συστήματος θα είναι συμβατό με την τεχνολογία του Αντιστροφέα. Το σύστημα επιτήρησης θα μπορεί να καταγράφει και να αποθηκεύει τα δεδομένα έτσι ώστε να επιτρέπει τη συνεχή ανάλυση της απόδοσης του Φωτοβολταϊκού Συστήματος.

3.14 ΔΟΚΙΜΕΣ - ΘΕΣΗ ΣΕ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ

Μετά από την παράδοση και εγκατάσταση του συνόλου του Φωτοβολταϊκού Συστήματος και ύστερα από την επιτυχή διασύνδεσή του με το δίκτυο του ΔΕΔΔΗΕ (έτοιμο για πλήρη παραγωγική λειτουργία) θα εκτελεστούν, οι απαιτούμενοι έλεγχοι - δοκιμές.

Θ. ΥΛΙΚΑ

- 1.1** Με τον όρο «υλικά» χαρακτηρίζουμε πρωτογενείς ύλες ή σύνθετες κατασκευές, συσκευές, μηχανήματα κλπ. που διατίθεται έτοιμο στο εμπόριο και μπορεί να ενσωματωθεί στο έργο αυτούσιο ή ύστερα από επεξεργασία. Για να χαρακτηριστεί όμως κάτι σαν υλικό θα πρέπει πλέον της ανωτέρω ιδιότητας δηλαδή της ενσωμάτωσής του αυτούσιο στο έργο, επί πλέον να είναι



- τυποποιημένο υλικό που κυκλοφορεί στην αγορά με συγκεκριμένες προδιαγραφές.
- 1.2** Όλα τα προσκομιζόμενα υλικά θα είναι κατάλληλα συσκευασμένα, καινούρια, άριστης ποιότητας και σύμφωνα με τις προδιαγραφές και τα εγκεκριμένα πρότυπα. Θα ανταποκρίνονται στα εγκεκριμένα δείγματα και θα συνοδεύονται από τα προβλεπόμενα πιστοποιητικά ελέγχου των ιδιοτήτων τους και της ποιότητάς τους και θα περιέχονται στο επίσημο Τεχνικό Φυλλάδιο της εταιρείας που τα παράγει. Όλα τα εισαγόμενα υλικά που θα υποβληθούν για έγκριση στην Υπηρεσία θα πρέπει να συνοδεύονται με το ελληνικό Τεχνικό Φυλλάδιο (αν υπάρχει) αλλά απαραίτητα από το πρωτότυπο Τεχνικό Φυλλάδιο της χώρας παραγωγής.
 - 1.3** Όλα τα προσκομιζόμενα υλικά θα αποθηκεύονται, θα διακινούνται, θα χρησιμοποιούνται και θα ενσωματώνονται στο έργο σύμφωνα με τις προδιαγραφές αυτές και τις οδηγίες των παραγωγών ή των κατασκευαστών τους.
 - 1.4** Οι ποσότητες των προσκομιζομένων και αποθηκευμένων υλικών θα είναι τόσες ώστε να μην διακόπτεται ο ρυθμός των εργασιών από τις συνήθεις διακυμάνσεις της αγοράς και των μεταφορών και θα ανταποκρίνονται στις προβλέψεις για το συγκεκριμένο έργο.
 - 1.5** Η αποθήκευση των υλικών στο εργοτάξιο θα γίνεται σε κατάλληλους χώρους με φροντίδα και δαπάνη του αναδόχου. Για λόγους ασφάλειας ο Εργοδότης μπορεί να ζητήσει τη λήψη ειδικών μέτρων κατά την αποθήκευση υλικών.
 - 1.6** Η αποθήκευση των προσκομιζομένων υλικών θα γίνεται κατά τέτοιο τρόπο και χρονικό διάστημα, ώστε να αποφεύγεται και η παραμικρή αλλοίωση σε αυτά (σύσταση, φυσική και χημική, αντοχές, και λοιπές χαρακτηριστικές φυσικές και χημικές ιδιότητες, εμφάνιση κλπ.) και θα ακολουθούνται οι υποδείξεις του παραγωγού ή κατασκευαστή τους.
 - 1.7** Η αποθήκευση των υλικών (η οποία θα είναι εντός του εργοταξίου) θα γίνεται έτσι ώστε να είναι δυνατός κάθε στιγμή οποιοσδήποτε έλεγχος από τον εργοδότη και να διευκολύνεται η κατανάλωσή τους αντίστοιχα με τη σειρά προσκόμισής τους.
 - 1.8** Η προσκόμιση και διακίνηση των υλικών στο εργοτάξιο θα γίνεται με φροντίδα και δαπάνες του αναδόχου κατά τους ενδεδειγμένους τρόπους ώστε αυτά να μην υφίστανται ζημιές ή άλλες αλλοιώσεις.
 - 1.9** Υλικά που δεν ανταποκρίνονται στα εγκεκριμένα δείγματα και τις προδιαγραφές αυτές ή αλλοιώθηκαν κατά τη μεταφορά, αποθήκευση, ή λόγω λήξης προθεσμίας χρήσης, κλπ., ή έχουν χρησιμοποιηθεί κατά άστοχο τρόπο



στο έργο θα απομακρύνονται αμέσως από το εργοτάξιο και θα αντικαθίστανται με φροντίδα και δαπάνη του αναδόχου από κατάλληλα νέα.

- 1.10** Για να εγκριθούν τα υλικά θα πρέπει να συνοδεύονται από πιστοποιητικά δοκιμών που πληρούν όλες τις επί μέρους απαιτήσεις ενός και του αυτού κανονισμού και από δύο δείγματα του κάθε υλικού.
- 1.11** Η τοποθέτηση των υλικών στο έργο θα γίνεται από εκπαιδευμένα ή εξουσιοδοτημένα συνεργεία από τις εταιρείες παραγωγής ή τους νόμιμους αντιπροσώπους τους και σύμφωνα με τις ιδιαίτερες λεπτομέρειες που αναφέρουν.

I. ΠΡΟΣΩΠΙΚΟ

Με τον όρο προσωπικό νοούνται όλοι όσοι ασχολούνται με εντολή του αναδόχου κατά οποιοδήποτε τρόπο στην κατασκευή του έργου.

- 1.1** Το απασχολούμενο προσωπικό στο έργο θα είναι έμπειρο και εξειδικευμένο (τουλάχιστον πενταετής απασχόληση στον τομέα του) και θα διαθέτει όλα τα απαιτούμενα από τις ισχύουσες διατάξεις και ρυθμίσεις της σύμβασης αυτής τυπικά και ουσιαστικά προσόντα για τον χειρισμό των διαφόρων μηχανημάτων ή την εκτέλεση της ανατιθέμενης σε αυτό εργασίας (π.χ. ηλεκτροσυγκολλητές, χειριστές μηχανημάτων, κλπ.).
- 1.2** Το προσωπικό θα είναι κατανεμημένο σε συνεργεία με πλήρη οργάνωση και θα καλύπτει όλες τις βαθμίδες της οργάνωσης αυτής π.χ μηχανικοί, εργοδηγοί ή αρχιτεχνίτες, τεχνίτες εξειδικευμένοι, βοηθοί, εργάτες, κλπ. που θα υπόκεινται στην έγκριση του Εργοδότη.

ΙΑ. ΕΡΓΑΣΙΑ

Με τον όρο «Εργασία», χαρακτηρίζουμε το σύνθετο αποτέλεσμα μιας διεργασίας που πραγματοποιείται στο στενό ή διευρυμένο εργοτάξιο (εργαστηριακοί και άλλοι παρεμφερείς χώροι, όπου προετοιμάζονται υλικά για την ενσωμάτωσή τους στο έργο και όπου έχει σαν αποτέλεσμα μία σύνθετη κατασκευή ή ένα λιγότερο ή περισσότερο αυτοτελές στοιχείο από αυτά που απαρτίζουν το έργο.

- 1.1** Καμιά εργασία δεν θα εκτελείται χωρίς προηγουμένως να έχει δοθεί έγκριση, εφόσον ο ανάδοχος δηλώσει ρητά ότι αναλαμβάνει στο ακέραιο την ευθύνη και τον κίνδυνο των εργασιών αυτών.



1.2 Πριν από την έναρξη οποιασδήποτε εργασίας ο ανάδοχος υποχρεούται να κατασκευάζει δείγματα και να ειδοποιεί τον επιβλέποντα για τον έλεγχο και την έγκρισή τους.

1.3 Μετά την αποπεράτωση κάθε εργασίας θα απομακρύνονται τα πλεονάζοντα, τα άχρηστα και θα καθαρίζονται οι χώροι με προσοχή ώστε να μην προκαλούνται ζημιές, φθορές, κ.λπ. στις τελειωμένες εργασίες. Επίσης θα λαμβάνονται όλα τα απαραίτητα μέτρα ασφαλείας για αποφυγή ζημιών, ατυχημάτων κ.λπ. και το έργο θα παραμένει καθαρό, καθ' όλη τη διάρκεια εκτέλεσης των εργασιών, με εβδομαδιαίο τακτικό καθάρισμα των χώρων, μέχρι την οριστική παράδοσή του.

1.4 Τελειωμένες εργασίες θα προστατεύονται κατά τον ενδεδειγμένο τρόπο από οποιοσδήποτε φθορές και θα παραδίδονται σε άριστη κατάσταση. Διαφορετικά δεν θα γίνονται δεκτές και θα ακολουθείται η διαδικασία της σχετικής παραγράφου.

ΣΥΝΤΑΧΘΗΚΕ

ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ

Ο Προϊστάμενος Διεύθυνσης

**Αλέξανδρος Κωστούρος
Πολιτικός Μηχανικός ΕΜΠ**

