

2009-12-23

ICS: 93.160

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-07-01-01:2009

**ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ
ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ**

**HELLENIC TECHNICAL
SPECIFICATION**



Air ducts of metallic sheets

Δίκτυα αεραγωγών με μεταλλικά φύλλαΚλάση τιμολόγησης: **6**

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-07-01-01:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-07-01-01 «**Δίκτυα αεραγωγών με μεταλλικά φύλλα**» βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2^{ης} Ομάδας Διοίκησης Έργου (2^η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-07-01-01, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Δ της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», τη γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-07-01-01 εγκρίθηκε την 23^η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγραφίσις και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

Περιεχόμενα

Εισαγωγή.....	4
1. Αντικείμενο	5
2. Τυποποιητικές παραπομπές	5
3. Όροι και ορισμοί	6
4. Απαιτήσεις.....	6
4.1. Ενσωματούμενα υλικά	6
4.2. Αποδεκτά υλικά	6
4.3. Μέθοδος μεταφοράς και απόθεσης υλικών	6
5. Μέθοδος κατασκευής - Απαιτήσεις τελειωμένης εργασίας.....	7
5.1. Εξειδικευμένο/ πιστοποιημένο προσωπικό	7
5.2. Γενικές απαιτήσεις κατασκευής - εγκατάστασης δικτύων αεραγωγών με μεταλλικά φύλλα	7
5.3. Επιθεώρηση - ρυθμίσεις δικτύων αεραγωγών.....	12
6. Απαιτήσεις ποιοτικών ελέγχων για την παραλαβή	12
6.1. Ενσωματούμενα κύρια υλικά.....	12
6.2. Οπτικός έλεγχος εγκατάστασης	12
6.3. Έλεγχος της εγκατάστασης σύμφωνα με τα σχέδια.....	13
6.4. Έλεγχος παροχών και στεγανότητας δικτύων αεραγωγών.....	13
7. Όροι και απαιτήσεις υγείας – ασφάλειας & προστασίας περιβάλλοντος.....	13
7.1. Πιθανοί κίνδυνοι κατά την εκτέλεση των εργασιών	13
7.2. Αντιμετώπιση εργασιακών κινδύνων	13
8. Τρόπος επιμέτρησης.....	14
Βιβλιογραφία.....	15

Εισαγωγή

Η παρούσα Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άριτων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις Π.Ε.ΤΕ.Π ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ – ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

Δίκτυα αεραγωγών με μεταλλικά φύλλα

1. Αντικείμενο

Οι εργασίες που προδιαγράφονται στην παρούσα Προδιαγραφή αφορούν την κατασκευή και τοποθέτηση αεραγωγών από μεταλλικά φύλλα για την διαμόρφωση εγκαταστάσεων κλιματισμού και αερισμού.

2. Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στο παρόν όταν θα ενσωματωθούν σε αυτό, με τροποποίηση ή αναθεώρησή του. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ EN 1505	Ventilation for buildings - Sheet metal air ducts and fittings with rectangular cross section - Dimensions -- Αερισμός κτηρίων - Αεραγωγοί από μεταλλικά φύλλα και εξαρτήματα ορθογωνικής διατομής - Διαστάσεις.
ΕΛΟΤ EN 1506	Ventilation for buildings - Sheet metal air ducts and fittings with circular cross-section - Dimensions -- Αερισμός κτηρίων - Αεραγωγοί από μεταλλικά φύλλα και εξαρτήματα κυκλικής διατομής - Διαστάσεις.
ΕΛΟΤ EN 12237	Ventilation for buildings - Ductwork - Strength and leakage of circular sheet metal ducts -- Αερισμός κτηρίων - Δίκτυο αεραγωγών - Αντοχή και στεγανότητα κυκλικών αγωγών από μεταλλικά ελάσματα.
ΕΛΟΤ EN 1366.01	Fire resistance tests for service installation - Part 1: Ducts -- Δοκιμές πυραντίστασης για τεχνικές εγκαταστάσεις - Μέρος 1: Αεραγωγοί.
ΕΛΟΤ EN ISO 9000	Quality Management Systems - Fundamentals and vocabulary -- Συστήματα διαχείρισης της ποιότητας - Θεμελιώδεις αρχές και λεξιλόγιο.
ΕΛΟΤ EN 388	Protective gloves against mechanical risks -- Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων.
ΕΛΟΤ EN 397	Industrial safety helmets -- Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας.
ΕΛΟΤ EN ISO 20345	Personal protective equipment - Safety footwear -- Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας.
ΕΛΟΤ EN 166	Personal eye-protection - Specifications -- Μέσα ατομικής προστασίας ματιών - Προδιαγραφές.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-07-01-01:2009

© ΕΛΟΤ

3. Όροι και ορισμοί

Στην παρούσα Προδιαγραφή, δεν χρησιμοποιούνται ειδικοί όροι ή εξειδικευμένοι ορισμοί.

4. Απαιτήσεις

4.1. Ενσωματούμενα υλικά

Τα υλικά που ενσωματώνονται στα δίκτυα αεραγωγών είναι τα παρακάτω:

- αεραγωγοί ορθογωνικής διατομής από γαλβανισμένα χαλυβδόφυλλα
- αεραγωγοί κυκλικής διατομής από γαλβανισμένα χαλυβδόφυλλα
- διαφράγματα ρύθμισης ροής (volume dampers) ή διαχωρισμού (split dampers):
 - πολύφυλλα
 - μιας πτέρυγας
- απομονωτικά διαφράγματα
- διαφράγματα πυρασφάλειας (fire dampers)
- στόμια
- ειδικά τεμάχια για την προσαρμογή των αεραγωγών στην διάταξη του χώρου (καμπύλες, αλλαγή διατομής, διακλαδώσεις κ.λπ.)
- στηρίγματα από μορφοσίδηρο.

4.2. Αποδεκτά υλικά

Τα υλικά κατασκευής των δικτύων αεραγωγών από μεταλλικά φύλλα θα προέρχονται από βιομηχανικές μονάδες που εφαρμόζουν παραγωγική διαδικασία πιστοποιημένη κατά ΕΛΟΤ EN ISO 9000 από διαπιστευμένο φορέα πιστοποίησης.

Τα ενσωματούμενα υλικά θα πληρούν τις προϋποθέσεις των Προτύπων του ΕΛΟΤ που αναφέρονται παραπάνω.

Τα προσκομιζόμενα υλικά θα πληρούν τις ως άνω απαιτήσεις και θα φέρουν επισήμανση CE της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

4.3. Μέθοδος μεταφοράς και απόθεσης υλικών

Τα προς ενσωμάτωση υλικά θα μεταφέρονται και θα εκφορτώνονται στο Εργοτάξιο μετά προσοχής, για την αποφυγή κακώσεων, οποιωνδήποτε παραμορφώσεων και στρεβλώσεων ή/και φθορών που τους καθιστούν ακατάλληλους για την προσαρμογή και στήριξή τους στα δομικά στοιχεία. Η απόθεσή τους στο Εργοτάξιο θα γίνεται σε χώρο αποθήκευσης προστατευμένο από υγρασία, σκόνη, οικοδομικά υλικά (σοβάδες, ασβέστη, χρώματα κ.λπ.) και λοιπούς παράγοντες που πιθανόν θα τους προκαλούσαν διαβρώσεις και φθορές.

5. Μέθοδος κατασκευής - Απαιτήσεις τελειωμένης εργασίας

5.1. Εξειδικευμένο/ πιστοποιημένο προσωπικό

Η εγκατάσταση των αεραγωγών θα γίνεται από εξειδικευμένο συνεργείο υπό την επίβλεψη έμπειρων τεχνικών.

5.2. Γενικές απαιτήσεις κατασκευής - εγκατάστασης δικτύων αεραγωγών με μεταλλικά φύλλα

Οι αεραγωγοί θα κατασκευάζονται σύμφωνα με την TOTEE 2423/1986 και τα δεδομένα (STANDARDS) κατασκευής αεραγωγών της A.S.H.R.A.E. (American Society of Heating Refrigerating and Air - Conditioning Engineers) και της S.M.A.C.N.A. (Sheet Metal and Air Conditioning National Association Industries των ΗΠΑ).

Θα εφαρμόζονται επακριβώς οι διαστάσεις και η διαμόρφωση των αεραγωγών που προβλέπονται από την Μελέτη, η δε τοποθέτησή τους ως προς τα λοιπά οικοδομικά στοιχεία του κτηρίου, οι θέσεις των στομιών, η διάταξη των στηριγμάτων και τα απαιτούμενα ανοίγματα στα οικοδομικά στοιχεία (όπου αυτό επιτρέπεται) για την διέλευση των αεραγωγών θα είναι σύμφωνα με τα σχέδια λεπτομερειών.

5.2.1 Αεραγωγοί ορθογωνικής διατομής (χαμηλής ταχύτητας)

Οι αεραγωγοί ορθογωνικής διατομής θα κατασκευάζονται από γαλβανισμένα χαλυβδόφυλλα. Μετά την εκτέλεση της αναδίπλωσης για την διαμόρφωσή τους δεν θα εμφανίζεται ουδεμία αποκόλληση του στρώματος γαλβανίσματος.

Το πάχος της λαμαρίνας, εάν δεν προβλέπεται διαφορετικά από την Μελέτη, θα καθορίζεται από την μεγαλύτερη διάσταση της διατομής του αεραγωγού σύμφωνα με τον πίνακα 5.1. Για την ενίσχυση της ακαμψίας των αεραγωγών, όταν η μέγιστη διάστασή τους ξεπερνά τα 45 cm, θα στραντζάρονται χιαστί σε όλες τις πλευρές.

Πίνακας 5.1

Μέγιστη διάσταση αεραγωγού (mm)	Πάχος λαμαρίνας (mm)
μέχρι 300	0,60
από 301 μέχρι 750	0,80
από 751 μέχρι 1200	1.00
από 1201 και άνω	1,25

Αεραγωγοί των οποίων η μεγαλύτερη διάσταση είναι άνω του 1,50 m θα φέρουν ενισχύσεις από σιδηρογωνίες σε όλες τις πλευρές τους.

Όλοι οι αεραγωγοί θα είναι ανθεκτικής και στεγανής κατασκευής. Τα αρμοκάλυπτρα (συρτάρια) που θα χρησιμοποιούνται θα αποτελούνται από ελάσματα με πάχος μεγαλύτερο από αυτό της λαμαρίνας των αεραγωγών. Απαγορεύονται συνδέσεις των στοιχείων των αεραγωγών με λαμαρινόβιδες. Οι συνδέσεις των διαφόρων τεμαχίων των αεραγωγών μεταξύ τους θα διαμορφώνονται σύμφωνα με τα αναφερόμενα στην TOTEE - 2423/86 ή/και τα σχέδια λεπτομερειών της Μελέτης.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-07-01-01:2009

© ΕΛΟΤ

Οι κατά μήκος συνδέσεις των ελασμάτων των αεραγωγών θα είναι διαμορφωμένες με διπλή αναδίπλωση (διπλοθηλύκωμα). Για τις εγκάρσιες συνδέσεις και ενισχύσεις των επίπεδων τοιχωμάτων έχουν εφαρμογή τα καθοριζόμενα στον πίνακα 5.2 (εκτός εάν προβλέπεται διαφορετικά στα σχέδια λεπτομερειών της Μελέτης).

Πίνακας 5.2

Μέγιστη διάσταση	Σύνδεση	Ενίσχυση
μέχρι 0,60 m	Με συρτάρι	Καμμία
μέχρι 1,00 m	Με συρτάρι	Πλαίσιο από σιδηρογωνίες 30x30x3 mm σε απόσταση 1,00 m από την σύνδεση
μέχρι 1,50 m	Με φλάντζες από σιδηρογωνίες 35x35x4 mm με κοχλίες Φ1/4" με γαλβανισμένα περικόχλια και "γκρόβερ" ανά 15 cm.	Πλαίσιο από σιδηρογωνίες 35x35x4 mm σε απόσταση 1,00 m από την σύνδεση.
μέχρι 2,50 m	Με φλάντζες από σιδηρογωνίες 45x45x4 mm ανά 2,00 m.	Πλαίσιο από σιδηρογωνίες 45x45x4 mm σε απόσταση 1,00 m από την σύνδεση.

Αεραγωγοί μεγάλης πλευράς πάνω από 75 cm δεν θα κατασκευάζονται σε τμήματα μήκους άνω των 1,20 m. Οι αεραγωγοί μικρής διατομής είναι δυνατόν να συνδέονται με φλάντζες από σιδηρογωνίες 25x25x3 mm για να υπάρχει η δυνατότητα αποσυναρμολόγησής τους.

Σε περίπτωση μετασχηματισμού της διατομής του αεραγωγού η κλίση των πλευρών δεν θα υπερβαίνει το 1:7 στις διαστολές και το 1:4 στις συστολές. Γενικά οι αυξομειώσεις διατομών θα γίνονται σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στην TOTEE 2423/86.

Στήριξη - Ανάρτηση

Οι αεραγωγοί κατά την οριζόντια διαδρομή τους θα αναρτώνται από την οροφή με κοχλιωτές ράβδους (ντίξες) και με εγκάρσιες σιδηρογωνίες. Οι ντίξες θα στερεώνονται στην οροφή με μεταλλικά εκτονωτικά βύσματα. Απαγορεύεται αυστηρά η στερέωση των ελασμάτων αναρτήσεως στον χαλύβδινο οπλισμό του σκυροδέματος. Μεταξύ αεραγωγού και σιδηρογωνιών θα παρεμβάλλονται ελαστικά παρεμβύσματα απόσβεσης κραδασμών και προστασίας της μόνωσης (στην περίπτωση μονωμένων αεραγωγών).

Τα μεγέθη των εγκάρσιων σιδηρογωνιών και των ράβδων ανάρτησης θα είναι σύμφωνα με τον πίνακα 5.3.

Πίνακας 5.3

Μέγιστη διάσταση αεραγωγού (mm)	Ράβδοι Ανάρτησης (mm)	Εγκάρσιες Σιδηρογώνιες (mm)	Μέγιστη επιτρεπόμενη απόσταση μεταξύ οριζόντιων στηριγμάτων - αναρτήσεων (mm)
έως 400	6	30x30x3	3000
από 410 έως 1000	6	40x40x3	2500
από 1010 έως 1600	6	40x40x4	2500
από 1610 έως 2000	8	40x40x4	1800
από 2010 και πάνω	10	50x50x5	1800

Για αεραγωγούς κατακόρυφων διαδρομών η στήριξη θα γίνεται με σιδηρογώνιες 40x40x4 mm, των οποίων η απόσταση δεν θα υπερβαίνει τα 2 m. Η στήριξη των αεραγωγών θα γίνεται μέσω παρεμβυσμάτων απόσβεσης κραδασμών για την αποφυγή μεταφοράς θορύβου δια μέσου του δικτύου σε ολόκληρο το κτήριο.

Τα στηρίγματα των αεραγωγών από μορφοσίδηρο θα προστατεύονται από διάβρωση με διπλή στρώση αντισκωριακού χρώματος (γραφιτούχου μινιού) ή αναλόγου. Η επίστρωση θα γίνεται μετά από πλήρη και επιμελημένο καθαρισμό των επιφανειών και πριν από την τελική συναρμογή τους με τους αεραγωγούς, ώστε να προστατευτεί και η επιφάνεια που επικαλύπτεται από τα ελάσματα των αεραγωγών μετά τη συναρμογή.

Επισημαίνονται επίσης τα εξής:

- Απαγορεύεται η έμμεση στήριξη ή ανάρτηση από τους αεραγωγούς άλλων εγκαταστάσεων (ηλεκτρολογικά, υδραυλικά κ.λπ.) ή λοιπών οικοδομικών στοιχείων (ψευδοροφές, ψευδοπατώματα κ.λπ.) και το αντίστροφο, δηλαδή η έμμεση στήριξη των αεραγωγών σ' αυτά.
- Απαγορεύεται η διάτρηση των αεραγωγών για την στήριξή τους (πέρασμα της ντίζας μέσα από τον αεραγωγό).

Ειδικές διατάξεις

- Στις θέσεις του δικτύου αεραγωγών που προβλέπονται από την Μελέτη θα παρεμβάλλονται διαφράγματα (dampers) ρύθμισης ή διαχωρισμού της ποσότητας του αέρα ή αποκλεισμού της ροής (διακοπής).
- Τα διαφράγματα πυροπροστασίας (Fire Dampers) θα συνοδεύονται από πιστοποιητικό καταλληλότητας αναγνωρισμένου φορέα και θα τοποθετούνται στις θέσεις που προβλέπονται από την Μελέτη και κατ' ελάχιστον (ακόμη και αν δεν προβλέπονται από την Μελέτη) στις θέσεις διέλευσης μεταξύ γειτονικών πυροδιαμερισμάτων.
- Τα τμήματα στροφής (γωνίες) των αεραγωγών θα είναι καμπύλα, με ακτίνα καμπυλότητας ίση με την διάσταση του αεραγωγού κατά την φορά στροφής και θα φέρουν οδηγά πτερύγια (εφαρμογή ΤΟΤΕΕ 2423/86). Όταν το επιβάλλουν αρχιτεκτονικοί λόγοι, επιτρέπεται η κατασκευή μικρότερης ή και μηδενικής ακτίνας καμπυλότητας, με την προϋπόθεση ότι θα τοποθετηθούν οδηγά πτερύγια στροφής διπλής ακτίνας καμπυλότητας (με μεταβαλλόμενο πάχος).

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-07-01-01:2009

© ΕΛΟΤ

- Στις θέσεις που προβλέπεται δυνατότητα αποσυναρμολόγησης (π.χ. κρίσιμα σημεία διελεύσεως από τοιχία, μπετόν κ.λπ.), τα στοιχεία των αεραγωγών θα φέρουν ζεύγος φλαντζών από σιδηρογωνία (σύμφωνα με τα ανωτέρω) με κατάλληλο παρέμβυσμα στεγανότητας.
- Επιτρέπεται και η κατασκευή κυλινδρικών αεραγωγών χαμηλής ταχύτητας, ισοδύναμης διατομής με τους ορθογώνιους.

Συνιστάται οι αγωγοί να φέρουν αυτοκόλλητες πινακίδες ενδείξεως της λειτουργίας (προσαγωγής - απαγωγής) και της φοράς ροής του αέρα.

5.2.2 Αεραγωγοί κυκλικής διατομής (υψηλής ταχύτητας)

Οι αεραγωγοί κυκλικής διατομής (υψηλής ταχύτητας) θα είναι εργοστασιακής προέλευσης, ελικοειδούς ραφής, από γαλβανισμένα χαλυβδόφυλλα πάχους σύμφωνα με τον ακόλουθο Πίνακα 5.4 (εκτός εάν προβλέπεται διαφορετικά στην Μελέτη).

Πίνακας 5.4

Διάμετρος αεραγωγού (mm)	Πάχος ελάσματος (mm)
Έως 300	0,80
301 έως 750	0,90
751 έως 1200	1,00
1201 έως 1800	1,10
1801 έως 2500	1,25

Οι συνδέσεις των κυκλικών αεραγωγών θα γίνονται με εισχώρηση του ενός τμήματος μέσα στο άλλο, με επικάλυψη τουλάχιστον 50 mm κατά την φορά της ροής του αέρα. Η στεγάνωση των συνδέσεων θα εξασφαλίζεται με ελαστικό δακτύλιο από σκληρό καουτσούκ ή άλλο ανάλογο υλικό, σταθερά προσαρμοσμένο στο χείλος του προς ενσφήνωση άκρου.

Τα ειδικά τεμάχια των αεραγωγών κυκλικής διατομής (καμπύλες, ται, σταυροί κ.λπ.) θα είναι επίσης εργοστασιακής προέλευσης, από ελάσματα συνεχούς ηλεκτροσυγκόλλησης, γαλβανισμένα εν θερμώ μετά την κατασκευή τους.

Οι συνδέσεις των αεραγωγών με τα ειδικά τεμάχια αλλαγής διεύθυνσεως ή διακλάδωσής τους θα γίνονται επίσης με εισχώρηση του ενός εντός του άλλου.

Οι κυκλικοί αεραγωγοί διαμέτρου άνω των 1000 mm θα φέρουν ενισχύσεις από δακτύλιο σιδηρογωνίας 35x35x3 mm ανά 2,0 m.

Ειδικές διατάξεις

Για την στήριξη - ανάρτηση των αεραγωγών καθώς και την αντιδιαβρωτική προστασία τους ισχύουν όσα αναφέρθηκαν και στην προηγούμενη παράγραφο.

Τα τμήματα στροφής (καμπύλες) των αεραγωγών θα διαμορφώνονται με ελάχιστη ακτίνα καμπυλότητας (του εσωτερικού της καμπύλης) ίση προς την ημιδιάμετρο του αεραγωγού.

Τα τμήματα διακλάδωσης (ταυ, “Υ” κ.λπ.) των αεραγωγών θα είναι κωνικής διαμόρφωσης με γωνία διακλάδωσης 45°.

5.2.3 Διαφράγματα ρύθμισης - διαχωρισμού – αποκλεισμού ροής

Η διαφυγή αέρα μέσα από τα διαφράγματα παντός τύπου, όταν είναι πλήρως κλειστά, δεν θα υπερβαίνει το 5% της ονομαστικής παροχής του αεραγωγού. Τα διαφράγματα θα φέρουν στήριγμα σταθεροποίησης και δείκτη της θέσης των πτερυγίων και θα είναι εργοστασιακής κατασκευής.

Τα διαφράγματα μπορεί να είναι χειροκίνητα (αρχική ρύθμιση κατά την εγκατάσταση) ή ηλεκτροκίνητα (συνεχούς ρυθμίσεως).

Κατά την εγκατάσταση των διαφραγμάτων εφιστάται η προσοχή στα ακόλουθα:

- Ακριβής εφαρμογή για να μην πάλλονται τα πτερύγια και δημιουργούν θορύβους, που μέσω του δικτύου των αεραγωγών μεταφέρονται στο κτήριο.
- Τοποθέτηση στον μηχανισμό χειρισμού των ενδείξεων ΑΝΟΙΧΤΟ - ΚΛΕΙΣΤΟ για την εποπτεία των ρυθμίσεων (αυτοκόλλητες πινακίδες που πρέπει να συνοδεύουν τον εξοπλισμό).

Γενικώς τα διαφράγματα διακρίνονται στις εξής κατηγορίες:

- Μονόφυλλα Διαφράγματα (ενός πτερυγίου)

Θα είναι κατασκευασμένα από έλασμα πάχους τουλάχιστον 1,6 mm και εν γένει κατάλληλα για αεραγωγούς μικρής διατομής (πλευράς έως 400 mm).

Το ένα άκρο του άξονα του διαφράγματος θα φέρει ρουλεμάν, ενώ το άλλο θα εκτείνεται έξω από το περίβλημα και θα καταλήγει σε χειρολαβή.

- Πολύφυλλα Διαφράγματα

Τα ρυθμιστικά διαφράγματα της κατηγορίας αυτής αποτελούνται από μια σειρά αντίθετων ή ομόροπων πτερυγίων από φύλλα γαλβανισμένης λαμαρίνας και φέρουν στις ακμές παρέμβυσμα στεγάνωσης στην κλειστή θέση.

Η σύνδεση με τον αεραγωγό θα γίνεται με πλαίσιο από γαλβανισμένη λαμαρίνα με κατάλληλα διαμορφωμένες άκρες.

Δίπλα σε κάθε πολύφυλλο διάφραγμα θα υπάρχει θυρίδα επιθεώρησης.

Όλα τα εξαρτήματα της διάταξης θα είναι γαλβανισμένα.

- Απομονωτικά Διαφράγματα

Για τα διαφράγματα αυτά ισχύουν οι απαιτήσεις που αφορούν στα πολύφυλλα διαφράγματα. Θα περιλαμβάνουν ελατήρια που θα εξασφαλίζουν το ερμητικό κλείσιμο των πτερυγίων κατά την ενεργοποίησή τους.

5.3. Επιθεώρηση - ρυθμίσεις δικτύων αεραγωγών

Μετά την ολοκλήρωση της κατασκευής του δικτύου αεραγωγών και πριν από την γενική δοκιμή της εγκατάστασης θα γίνεται επιθεώρηση των αεραγωγών προκειμένου να διαπιστωθούν τα ακόλουθα:

- Η καλή λειτουργία όλων των διαφραγμάτων και διατάξεων ρύθμισης της παροχής και ροής του αέρα.
- Οι πιθανές διαρροές αέρα. Σε περίπτωση αστοχίας, για την στεγανοποίηση των αεραγωγών μπορεί να χρησιμοποιηθεί ταινία αλουμινίου, κατάλληλη μαστίχη ή παρέμβυσμα.
- Η σωστή τοποθέτηση των στομιών, μονάδων ανεμιστήρων και λοιπών συσκευών.
- Η σωστή στήριξη των αεραγωγών προς αποφυγή κραδασμών και θορύβου στο κτήριο.
- Η σωστή λειτουργία των αρχιτεκτονικών στοιχείων (ψευδοροφές, ψευδοπατώματα κ.λπ.) σε σχέση με τους αεραγωγούς.

Πριν από την τελική δοκιμή, οι αεραγωγοί θα καθαρίζονται από τυχόν σκόνης και λοιπούς ρύπους που έχουν συγκεντρωθεί κατά την κατασκευή στο εσωτερικό τους. Για τον σκοπό αυτό θα ανοίγουν όλα τα διαφράγματα και θα τίθενται σε λειτουργία όλοι οι ανεμιστήρες της εγκατάστασης για περίοδο τουλάχιστον 30 min. Η διάρκεια καθαρισμού (φύσημα) θα παρατείνεται εφόσον από τα στόμια εξακολουθεί να βγαίνει σκόνη.

Μετά την ολοκλήρωση του καθαρισμού των αεραγωγών θα καθαρίζονται με επιμέλεια τα στόμια προσαγωγής και θα γίνεται η αρχική ρύθμιση των διαφραγμάτων.

Η τελική ρύθμιση θα γίνεται κατά την τελική δοκιμή των αεραγωγών.

6. Απαιτήσεις ποιοτικών ελέγχων για την παραλαβή

6.1. Ενσωματούμενα κύρια υλικά

- Έλεγχος πρωτοκόλλων παραλαβής ενσωματούμενων υλικών.
- Έλεγχος συνοδευτικών εγγράφων (πιστοποιητικών, βεβαιώσεων κατασκευαστή κ.λπ.) ενσωματούμενων υλικών.
- Δειγματοληπτική μέτρηση του πάχους των αεραγωγών.

Η διαπίστωση μη συμμόρφωσης της εγκατάστασης με τα ανωτέρω συνεπάγεται την μη παραλαβή της και υποχρέωση του Αναδόχου να λάβει διορθωτικά μέτρα σύμφωνα με τις εντολές του ΚτΕ, χωρίς ιδιαίτερη αμοιβή.

6.2. Οπτικός έλεγχος εγκατάστασης

Εξαρτήματα ή τμήματα των υλικών που εμφανίζουν παραμορφώσεις, στρεβλώσεις ή φθορές δεν θα γίνονται αποδεκτά και θα δίδεται εντολή αντικατάστασης αυτών με δαπάνες του Αναδόχου.

Ιδιαίτερη προσοχή θα δίδεται στα εξής:

- Τυχόν αποτμήσεις στοιχείων του φέροντος οργανισμού του κτηρίου στις θέσεις διέλευσης των αεραγωγών.

Εάν διαπιστωθεί κάτι τέτοιο, θα δίνεται εντολή τοπικής αποξήλωσης των αεραγωγών και άμεσης αποκατάστασης των ζημιών σύμφωνα με τις οδηγίες Διπλωματούχου Πολιτικού Μηχανικού.

- Μη τήρηση διαστάσεων αεραγωγών.

Εάν διαπιστωθεί, θα δίνονται εντολές αποξήλωσης και ανακατασκευής των υποδιαστασιοποιημένων στοιχείων με δαπάνες του Αναδόχου.

- Αναρτήσεις αεραγωγών.

Εάν διαπιστωθεί ότι δεν καλύπτονται οι απαιτήσεις που αναφέρθηκαν στην προηγούμενη παράγραφο 5.2, θα αποκαθίστανται οι πάσης φύσεως ατέλειες ή ελλείψεις, σύμφωνα με τους όρους της παρούσας και τα σχέδια λεπτομερειών της Μελέτης και θα γίνεται επανέλεγχος της εγκατάστασης μετά την ολοκλήρωση των απαιτούμενων επεμβάσεων.

6.3. Έλεγχος της εγκατάστασης σύμφωνα με τα σχέδια

Η εγκατάσταση θα ελέγχεται σύμφωνα με τα σχέδια της εγκεκριμένης μελέτης, για να διαπιστωθεί εάν έχουν τοποθετηθεί όλα τα προβλεπόμενα εξαρτήματα.

Όλα τα τμήματα της εγκατάστασης θα ελέγχονται ως προς την διάταξη και θα φωτογραφίζονται όλα όσα πρόκειται να καλυφθούν από τα λοιπά οικοδομικά στοιχεία.

6.4. Έλεγχος παροχών και στεγανότητας δικτύων αεραγωγών

Οι παροχές τόσο των στομιών όσο και των επιμέρους τμημάτων του δικτύου των αεραγωγών θα πρέπει να ανταποκρίνονται προς την Μελέτη του έργου.

Μετά από την τελική ρύθμιση του δικτύου θα γίνεται μέτρηση της παρεχόμενης ποσότητας αέρα από τα στόμια και θα συγκρίνεται με την παρεχόμενη ποσότητα από τους ανεμιστήρες (έλεγχος ατελειών, διαφυγών).

7. Όροι και απαιτήσεις υγείας – ασφάλειας & προστασίας περιβάλλοντος

7.1. Πιθανοί κίνδυνοι κατά την εκτέλεση των εργασιών

- Φορτοεκφορτώσεις ογκωδών υλικών με αιχμηρά άκρα.
- Διακίνηση επιμήκων αντικειμένων υπό συνθήκες στενότητας χώρου.
- Χρήση ικριωμάτων.
- Χρήση ηλεκτροεργαλείων χειρός, εργαλείων πεπιεσμένου αέρα (τροχοί κοπής, δράπανα κ.λπ.).
- Χειρισμός αιχμηρών αντικειμένων (επιφάνειες τομής αεραγωγών, κίνδυνος τραυματισμού).

7.2. Αντιμετώπιση εργασιακών κινδύνων

Εφαρμόζεται η οδηγία 92/57/ΕΕ “Ελάχιστες απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας προσωρινών και κινητών εργοταξίων” (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το ΠΔ 305/96) και η Ελληνική Νομοθεσία επί θεμάτων Υγείας και Ασφάλειας (Π.Δ. 17/96, Π.Δ. 159/99 κ.λπ.).

Οι εκτελούντες τις εργασίες της παρούσας Προδιαγραφής θα διαθέτουν επαρκή εμπειρία στις εργασίες εγκατάστασης αεραγωγών.

Υποχρεωτική επίσης είναι η χρήση μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) κατά την εκτέλεση των εργασιών. Οι ελάχιστες απαιτήσεις είναι οι εξής:

Είδος ΜΑΠ

Προστασία χεριών και βραχιόνων

Προστασία κεφαλιού

Προστασία ποδιών

Προστασία οφθαλμών

Σχετικό Πρότυπο

ΕΛΟΤ EN 388: Protective gloves against mechanical risks – Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων

ΕΛΟΤ EN 397: Industrial safety helmets – Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας

ΕΛΟΤ EN ISO 20345: Personal protective equipment - Safety footwear – Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας

ΕΛΟΤ EN 166: Personal eye-protection - Specifications – Μέσα ατομικής προστασίας ματιών - Προδιαγραφές

8. Τρόπος επιμέτρησης

Η επιμέτρηση, όταν απαιτείται, γίνεται σε χιλιόγραμμα (kg) τελειωμένης εργασίας για τα δίκτυα αεραγωγών με μεταλλικά φύλλα, επί των οποίων εφαρμόστηκε η παρούσα Προδιαγραφή. Τα δίκτυα αεραγωγών με μεταλλικά φύλλα θα επιμετρώνται μετά την πλήρη διαμόρφωση και τοποθέτησή τους.

Οι αεραγωγοί θα επιμετρώνται σε χιλιόγραμμα (kg), βάσει επιμετρητικών σχεδίων (όχι φορτωτικών εγγράφων ή τιμολογίων), ως εξής:

Η επιμέτρηση θα γίνεται βάση του περιγράμματος, του μήκους και του πάχους ελάσματος του αεραγωγού (γεωμετρικές διαστάσεις χρήσιμης διατομής αεραγωγού) και επί του προκύπτοντος βάρους θα εφαρμόζεται προσαύξηση 25% για τα "γυρίσματα" της λαμαρίνας, τα ειδικά τεμάχια, τα ρυθμιστικά διαφράγματα, τα αρμοκάλυπτρα (συρτάρια), τις αναρτήσεις κ.λπ., τα οποία θεωρούνται σύμφωνα με τα προαναφερθέντα ανηγμένα στο βάρος της "καθαρής διατομής" του αεραγωγού.

Δεν επιμετρώνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαραομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω εγκατάσταση των δικτύων αεραγωγών με μεταλλικά φύλλα. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια των απαραίτητων υλικών.
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο.
- Η ενσωμάτωσή τους στο έργο.
- Φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτούμενων δοκιμών, ελέγχων κ.λπ. για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά), εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις, κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.
- Τα πάσης φύσης ειδικά τεμάχια (όπως τμήματα στροφής, γωνίες, διαφράγματα, στηρίγματα, αρμοκάλυπτρα κ.λπ.) σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή.
- Τις εργασίες διάνοιξης οπών για την διέλευση του αεραγωγού.
- Τις εργασίες αποκατάστασης (μερεμέτια) των οικοδομικών στοιχείων που πιθανόν έχουν βλαφθεί κατά την εργασία τοποθέτησης των αεραγωγών.
- Τα πάσης φύσης υλικά σύνδεσης, στερέωσης, διέλευσης μέσω οικοδομικών στοιχείων κ.λπ. σύμφωνα με τα προβλεπόμενα από την παρούσα Προδιαγραφή.
- Τις εργασίες τοποθέτησης, σύνδεσης, ελέγχων και ρυθμίσεων που απαιτούνται σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή.

Βιβλιογραφία

- Οδηγία 92/57/ΕΕ *Ελάχιστες απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας προσωρινών και κινητών εργοταξίων (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το ΠΔ 305/96).*
- Π.Δ. 17/96 *Μέτρα για την βελτίωση της ασφάλειας και της υγείας των εργαζομένων κατά την εργασία σε συμμόρφωση με τις οδηγίες 89/391/ΕΟΚ και 91/383/ΕΟΚ.*
- Π.Δ. 159/99 *Τροποποίηση του Π.Δ 17/96.*
- ΤΟΤΕΕ 2423/1986 *Εγκαταστάσεις σε κτήρια. Κλιματισμός κτηριακών χώρων.*