



ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
«ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ,
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ ΑΕΙΦΟΡΟΣ
ΑΝΑΠΤΥΞΗ 2014-2020»



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΠΙΕΡΙΑΣ
ΔΗΜΟΣ ΠΥΔΝΑΣ - ΚΟΛΙΝΔΡΟΥ
Δ/ΝΣΗ Τ.Υ. & ΠΟΛ/ΜΙΑΣ
Τμήμα Τεχνικών Έργων

Τεχνική Συγγραφή Υποχρεώσεων - Τεύχος
Τεχνικών Προδιαγραφών Οικοδομικών Εργασιών
και Εργασιών Η/Μ

Έργο: *Ενεργειακή Αναβάθμιση, Εξοικονόμηση Ενέργειας και Αξιοποίηση Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας (ΑΠΕ) στο κτίριο του κλειστού γυμναστηρίου Αιγινίου.*

Υποέργο 1: *Δράσεις εξοικονόμησης ενέργειας στο κλειστό γυμναστήριο Αιγινίου*

ΜΑΡΤΙΟΣ 2020



ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

1. Γενικοί όροι	2
2. Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές	2
3. Παρατηρήσεις σχετικά με το Τιμολόγιο Μελέτης	3
4. Πεδίο εφαρμογής - Ορισμοί	3
5. Υλικά	3
6. Εκτέλεση εργασιών.....	4
7. Προμήθεια και ποιότητα υλικών	5
8. Επιμέτρηση και πληρωμή	5
9. Περιλαμβανόμενες δαπάνες.....	6
10. Παραρτήματα	11



1. Γενικοί όροι

Το αντικείμενο του παρόντος τεύχους αποτελεί το γενικό πλαίσιο των Τεχνικών Προδιαγραφών για τις εργασίες που αφορούν την διεκπεραίωση του Υποέργου με τίτλο "**Δράσεις εξοικονόμησης ενέργειας στο κλειστό γυμναστήριο Αιγινίου**".

Το τεύχος αυτών των Τεχνικών Προδιαγραφών περιλαμβάνει τα τεχνικά χαρακτηριστικά των Υλικών, τον τρόπο εφαρμογής τους και τους τρόπους κατασκευών που περιλαμβάνονται στα πλαίσια του παραπάνω έργου.

Το σύνολο των προδιαγραφών αυτού του τεύχους αποτελούν συμπλήρωμα και αναπόσπαστο μέρος της Τεχνικής Περιγραφής.

Οι παρόντες όροι συνιστούν τις ελάχιστες προϋποθέσεις για την ορθή εκτέλεση των εργασιών και δεν απαλλάσσουν τον ανάδοχο από τις ευθύνες του για την ορθή εκτέλεσή τους σύμφωνα με την άριστη κατασκευαστική εμπειρία και πρακτική που διαθέτει.

2. Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές

Ισχύουν οι Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ), σύμφωνα με το ΦΕΚ Β' 2221/30-7-2012. Για τις εργασίες για τις οποίες δεν υπάρχει μέχρι τη σύνταξη του παρόντος αντίστοιχη ΕΤΕΠ (π.χ. φωτιστικά), αλλά περιλαμβάνονται στο έργο όπως αυτό θα εγκριθεί να κατασκευαστεί σύμφωνα με τη Μελέτη Εφαρμογής, ισχύουν οι πρόσθετες Ειδικές Τεχνικές Προδιαγραφές του παρόντος Τεύχους, οι οποίες συμπληρώνουν τις ΕΤΕΠ, ως αυτές ισχύουν μέχρι τη σύνταξη του παρόντος.

Η ποιότητα εργασίας και τα εφαρμοζόμενα υλικά θα πρέπει να είναι απολύτως σύμφωνα με τις τελευταίες εκδόσεις των ισχυόντων προτύπων των χωρών της Ε.Ε., καθώς και με όλους τους ισχύοντες Ελληνικούς κανονισμούς και τις Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (Ε.ΤΕ.Π.) ΦΕΚ 2221 Β / 30-7-2012. Ελληνικοί νόμοι, διατάξεις και κανονισμοί που ισχύουν ή έχουν υποχρεωτική εφαρμογή θα τηρούνται κατά προτεραιότητα, έναντι οποιασδήποτε άλλης επιλογής.

Οι Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (Ε.ΤΕ.Π) έχουν υποχρεωτική εφαρμογή.

Πρότυπα χωρών εκτός της Ε.Ε. μπορούν να υιοθετηθούν ως εναλλακτική επιλογή υπό την προϋπόθεση ότι θα εγκριθούν από την Υπηρεσία και ο Ανάδοχος θα αποδείξει ότι είναι ισοδύναμα, ισάξια ή και καλύτερα των κατά προτεραιότητα προτεινόμενων από την Μελέτη.

Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζονται οι κωδικοί ΕΤΕΠ που αντιστοιχούν στην κάθε εργασία που περιγράφει το κάθε άρθρο τιμολογίου της μελέτης, *κατά την παρ. 10 της ΕΓΚ. 26/ΔΙΠΑΔ/οικ/ 356/ 4 - 10 - 2012*). Λαμβάνεται επίσης υπόψη η Εγκύκλιος 17 με αρ. πρωτ. Δ.Κ.Π. / οικ. / 1322/7-9-2016 Υπουργού ΥΠΟΜΕΔΙ "Αναστολή της υποχρεωτικής εφαρμογής πενήντα εννέα (59) Ελληνικών Τεχνικών Προδιαγραφών (ΕΛΟΤ - ΕΤΕΠ)".



Στο παράρτημα που επισυνάπτεται και αποτελεί αναπόσπαστο κομμάτι της παρούσας παρουσιάζεται ο Πίνακας Αντιστοίχισης Άρθρων Μελέτης με ΕΤΕΠ - ΠΕΤΕΠ.

3. Παρατηρήσεις σχετικά με το Τιμολόγιο Μελέτης

Σε σχετικό εδάφιο της Διακήρυξης, η οποία αποτελεί αναπόσπαστο κομμάτι της παρούσας, και σύμφωνα με την παράγραφο 4 της Εγκυκλίου 26 / 04-10-2012 του Υπουργείου Ανάπτυξης, Ανταγωνιστικότητας, Υποδομών, Μεταφορών & Δικτύων, ορίζεται η σειρά ισχύος των συμβατικών τευχών.

Στο πλαίσιο αυτό και σε περίπτωση ασυμφωνίας των περιεχόμενων στα ως άνω συμβατικά τεύχη όρων σχετικά με τον τρόπο εκτέλεσης των εργασιών, καθώς και την επιμέτρηση και πληρωμή των εργασιών, υπερισχύουν τα αναφερόμενα κατά σειρά στα αντίστοιχα Τεύχη Δημοπράτησης κατά σειρά ισχύος αυτών.

Ειδικότερα αναφέρεται ότι εργασίες οι οποίες περιλαμβάνονται στο κατ' αποκοπή τίμημα, δεν θα προσμετρούνται / πληρώνονται ιδιαιτέρως, ανεξαρτήτως διαφορετικής σχετικής αναφοράς στις Προδιαγραφές.

4. Πεδίο εφαρμογής - Ορισμοί

Οι παρόντες γενικοί όροι ισχύουν για όλες τις εργασίες κατασκευής.

Στις περιπτώσεις που τυχόν όροι των λοιπών ομάδων εργασιών της παρούσας ΓΤΣΥ παρεκκλίνουν από τους γενικούς όρους, αυτοί υπερισχύουν των γενικών όρων.

5. Υλικά

5.1 Γενικά

i. Στις εργασίες περιλαμβάνεται η προμήθεια των αναγκαίων υλικών και δομικών στοιχείων καθώς και η φόρτωση, μεταφορά, εκφόρτωση και αποθήκευση αυτών στο εργοτάξιο.

ii. Υλικά και δομικά στοιχεία τα οποία διαθέτει ο Εργοδότης στον Ανάδοχο, πρέπει να ζητούνται έγκαιρα από τον Ανάδοχο.

iii. Τα υλικά και τα δομικά στοιχεία που πρόκειται να ενσωματωθούν στο έργο, πρέπει να είναι κατάλληλα για την προβλεπόμενη χρήση τους και να είναι συμβατά μεταξύ τους.

iv. Με την δημοσίευση της ΚΥΑ ΥΠΑΝ – ΥΠΥΜΕΔΙ, υπ' αριθ. 6690 στο ΦΕΚ 1914 Β / 15-06-2012 (σε εφαρμογή των διατάξεων του Π.Δ. 334/94), αλλά και των προγενέστερων σχετικών ΚΥΑ, ευρεία ποικιλία προϊόντων τα οποία διακινούνται ή διατίθενται για χρήση στις δομικές κατασκευές εντός της Ελληνικής επικράτειας οφείλουν να συμμορφώνονται με τα αντίστοιχα για κάθε προϊόν Εναρμονισμένα Ευρωπαϊκά Πρότυπα που έχουν μεταφερθεί στο Ελληνικό Σύστημα Τυποποίησης και να φέρουν την σήμανση CE.

5.2 Δείγματα



Για όλες τις εργασίες ανεξαιρέτως θα απαιτηθούν δείγματα τόσο για τα κύρια όσο και για τα βοηθητικά υλικά. Ο χρόνος υποβολής των δειγμάτων καθορίζεται στην Συγγραφή Υποχρεώσεων.

Το ίδιο απαιτείται και για τα δοκίμια (δείγματα κατασκευών), τα οποία θα κατασκευάζονται σε εργοταξιακές συνθήκες ή αν θα κατασκευάζονται σε εργοστάσια θα ενσωματώνονται πλήρως στο εργοτάξιο, σε θέσεις που θα υποδεικνύει η επίβλεψη και στις δύο περιπτώσεις.

Ο εργοδότης έχει το δικαίωμα σε οποιοδήποτε στάδιο των εργασιών κατά την κρίση του να ζητήσει την λήψη δοκιμών από τα υλικά που χρησιμοποιούνται στο έργο για εργαστηριακό έλεγχο προσδιορισμού αντοχών ή ιδιοσυστασίας κλπ, για την πιστοποίηση τήρησης των προδιαγραφών.

6. Εκτέλεση εργασιών

(α) Καμία εργασία δεν θα αρχίσει να υλοποιείται αν δεν έχει προηγουμένως ενημερωθεί έγκαιρα και εγγράφως από τον Ανάδοχο η Διευθύνουσα υπηρεσία και η Επίβλεψη για τον ακριβή χρόνο έναρξης του συγκεκριμένου σταδίου εργασιών.

(β) Πριν από την εκτέλεση κάθε εργασίας θα εξασφαλίζονται όλες οι απαιτούμενες άδειες από τις αρμόδιες αρχές και θα λαμβάνονται όλα τα απαραίτητα μέτρα για την αποφυγή ατυχημάτων ή ζημιών στο έργο ή στο περιβάλλον. Πριν από την εκτέλεση κάθε εργασίας θα εξασφαλίζονται όλες οι απαραίτητες συνθήκες για τη σωστή, ταχεία και άρτια εκτέλεσή τους (φωτισμός, αερισμός, ικρίωματα, προστατευτικές κατασκευές, κλπ).

(γ) Καμία εργασία δεν θα εκτελείται αν προηγουμένως δεν έχει εγκριθεί το προς ενσωμάτωση δείγμα. Οι εργασίες που αποκλίνουν από τις προδιαγραφές δεν θα γίνονται αποδεκτές.

(δ) Με την αποπεράτωση κάθε εργασίας θα απομακρύνονται τα πλεονάζοντα και άχρηστα υλικά, οι βοηθητικές κατασκευές, θα καθαρίζονται οι χώροι και θα καλύπτονται οι τελειωμένες εργασίες για να μην υποστούν φθορές μέχρι την παράδοση του έργου.

(ε) Σχετικά με τα συναντώμενα εμπόδια στο χώρο του έργου, π.χ. αρχαιολογικά ευρήματα, δίκτυα ΟΚΩ κτλ., ο Ανάδοχος υποχρεούται να εφαρμόζει τις διατάξεις και εντολές των αρμοδίων φορέων.

(στ) Ο Ανάδοχος πρέπει να κρατά ελεύθερους τους δρόμους και τις λοιπές κυκλοφοριακές προσβάσεις που είναι αναγκαίες για τη διατήρηση της ροής της κυκλοφορίας. Η πρόσβαση σε εγκαταστάσεις των ΟΚΩ, σε εγκαταστάσεις απόρριψης απορριμμάτων, σε εγκαταστάσεις της πυροσβεστικής, των σιδηροδρόμων, σε τριγωνομετρικά σημεία κτλ. πρέπει να παραμένει κατά το δυνατόν ανεμπόδιστη καθ' όλη τη διάρκεια κατασκευής του έργου και θα καταβάλλεται κάθε προσπάθεια από τον Ανάδοχο για την ελαχιστοποίηση των σχετικών οχλήσεων.



(ζ) Σε περίπτωση που, κατά τη διάρκεια των εργασιών, ανεβρεθούν επικίνδυνα υλικά, π.χ. στο έδαφος, ο Ανάδοχος υποχρεούται να ενημερώσει τον Εργοδότη χωρίς καθυστέρηση. Σε περίπτωση άμεσου κινδύνου ο Ανάδοχος υποχρεούται να λάβει άμεσα όλα τα αναγκαία μέτρα ασφαλείας. Τυχόν αναγκαία πρόσθετα μέτρα θα συμφωνηθούν από κοινού μεταξύ Εργοδότη και Αναδόχου. Οι δαπάνες για τα ληφθέντα άμεσα μέτρα και τα τυχόν πρόσθετα πληρώνονται πρόσθετα στον Ανάδοχο.

7. Προμήθεια και ποιότητα υλικών

7.1 Καμία παραγγελία προμήθειας υλικού δεν θα δίνεται αν προηγουμένως δεν έχει εγκριθεί το αντίστοιχο δείγμα.

7.2 Οι παραγγελίες υλικών και κατά συνέπεια οι προσκομίσεις δειγμάτων θα γίνονται έγκαιρα, ώστε να λαμβάνεται υπόψη ο χρόνος παραγωγής από το εργοστάσιο. Πάντως ο Ανάδοχος είναι μόνος υπεύθυνος για την έγκαιρη εξασφάλιση των απαιτούμενων ποσοτήτων. Τα υλικά που περιλαμβάνονται στην προσφορά και τη μελέτη εφαρμογής είναι δεσμευτικά για τον Ανάδοχο.

7.3 Τα υλικά εργοστασιακής παραγωγής, πρέπει να συνοδεύονται με πιστοποιητικά ποιοτικού ελέγχου να προσκομίζονται στο εργοτάξιο συσκευασμένα όπως συνήθως διατίθενται στην αγορά και να συνοδεύονται απαραίτητα από:

- αντίστοιχα έγκυρα πιστοποιητικά ποιότητας και δοκιμών
- αναλυτικές οδηγίες χρήσης ή εφαρμογής και
- οδηγίες αποθήκευσης (τρόπος συσώρευσης, συνθήκες αποθηκών κλπ)

7.4 Ελαττωματικά ή αλλοιωμένα ή ληξιπρόθεσμα ή φθαρμένα ή διαβρωμένα ή παραπονημένα υλικά θα απομακρύνονται με πρωτοβουλία, δαπάνες και ευθύνη του Αναδόχου χωρίς κατ' ανάγκη την υπόδειξη ή την επέμβαση της Επίβλεψης, αλλά μετά από έγγραφη ενημέρωση και έγκρισή της.

7.5 Οι ποσότητες των παραγγελιών για υλικά που έχουν ορισμένη διάρκεια ζωής (ημερομηνία λήξης υλικού) θα παραγγέλλονται ανάλογα με το χρονοδιάγραμμα χρησιμοποίησης, έτσι ώστε να προλαμβάνεται η ενσωμάτωση τους στο έργο πριν την λήξη. Μέχρι την χρησιμοποίησή τους, θα είναι αποθηκευμένα με τρόπο και σε συνθήκες που θα συμφωνούν με τις αντίστοιχες οδηγίες - υποδείξεις του κατασκευαστικού τους οίκου.

8. Επιμέτρηση και πληρωμή

Η επιμέτρηση των εργασιών γίνεται είτε βάσει των σχεδίων των εγκεκριμένων μελετών είτε βάσει μετρήσεων και των συντασσόμενων με τη βοήθειά τους επιμετρητικών σχεδίων και πινάκων, λαμβανομένων υπόψη των έγγραφων εντολών της Υπηρεσίας και των τυχόν οριζομένων ανοχών.

Η επιμέτρηση των εργασιών γίνεται είτε βάσει των σχεδίων των εγκεκριμένων μελετών είτε βάσει μετρήσεων και των συντασσόμενων με τη βοήθειά τους επιμετρητικών σχεδίων και



πινάκων, λαμβανομένων υπόψη των οριζομένων στα παρόντα Τεύχη Δημοπράτησης, των έγγραφων εντολών της Υπηρεσίας και των τυχόν οριζομένων ανοχών.

Η Υπηρεσία δικαιούται να ελέγξει το σύνολο ή μέρος του Έργου, κατά την κρίση της, προκειμένου να επιβεβαιώσει την ορθότητα των επιμετρητικών στοιχείων που υποβάλει ο Ανάδοχος. Ο Ανάδοχος υποχρεούται με δική του δαπάνη να διαθέσει τον απαιτούμενο εξοπλισμό και προσωπικό για την υποστήριξη της Υπηρεσίας στην διεξαγωγή του εν λόγω ελέγχου.

Η πληρωμή των εργασιών γίνεται βάσει της ποσότητας κάθε εργασίας, επιμετρούμενης ως ανωτέρω με κατάλληλη μονάδα μέτρησης, επί την τιμή μονάδας της εργασίας, όπως αυτή καθορίζεται στο Τιμολόγιο Προσφοράς του Αναδόχου.

Ειδικότερα για κάθε εργασία, ο τρόπος και η μονάδα επιμέτρησης, καθώς και ο τρόπος πληρωμής καθορίζονται στις αντίστοιχες παραγράφους των επί μέρους εργασιών της παρούσας ΓΤΣΥ και της ΕΤΣΥ.

Αν η παράγραφος «Επιμέτρηση και Πληρωμή» ενός επιμέρους άρθρου της παρούσας ΓΤΣΥ που αναφέρεται σε μια τιμή μονάδας, ορίζει ότι η εν λόγω τιμή αποτελεί πλήρη αποζημίωση για την ολοκλήρωση των εργασιών του συγκεκριμένου άρθρου, τότε οι ίδιες επιμέρους εργασίες δεν θα επιμετρώνται ούτε θα πληρώνονται στο πλαίσιο κανενός άλλου άρθρου που εμφανίζεται στο Τιμολόγιο.

9. Περιλαμβανόμενες δαπάνες

(α) Στις τιμές μονάδας όλων των εργασιών περιλαμβάνεται «κάθε δαπάνη», έστω και εάν δεν κατονομάζεται ρητά, αλλά είναι απαραίτητη για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση κάθε εργασίας.

(β) Σύμφωνα με το παραπάνω εδάφιο, μνημονεύονται ενδεικτικά και όχι περιοριστικά, για απλή διευκρίνιση του όρου «κάθε δαπάνη», οι ακόλουθες δαπάνες, οι οποίες σε κάθε περίπτωση περιλαμβάνονται στις τιμές μονάδας όλων των εργασιών, εκτός εάν γίνεται ρητή αναφορά περί του αντιθέτου στις επί μέρους εργασίες (βλ. παρ. 100.1).

Οι δαπάνες στα υλικά και τον εξοπλισμό από φόρους, τέλη, δασμούς, ειδικούς φόρους, κρατήσεις και οποιεσδήποτε άλλες νόμιμες επιβαρύνσεις που θα ισχύουν κατά τη δημοπράτηση και εκτέλεση του έργου.

Οι δαπάνες προμήθειας και μεταφοράς στους τόπους ενσωμάτωσης ή/και αποθήκευσης, φύλαξης, επεξεργασίας και προσέγγισης όλων ανεξάρτητα των υλικών, κυρίων και βοηθητικών ενσωματωμένων και μη, που είναι αναγκαία για την έντεχνη εκτέλεση των εργασιών, με όλες τις απαιτούμενες φορτοεκφορτώσεις, χαμένους χρόνους μεταφορικών μέσων / προσωπικού και άλλων μηχανικών μέσων, εξοπλισμού και προσωπικού λοιπών εργασιών που καθυστερούν από τις εργασίες και λοιπές καθυστερήσεις φορτοεκφόρτωσης και μεταφορών. Επίσης περιλαμβάνονται οι κάθε είδους μετακινήσεις, φορτοεκφορτώσεις, μεταφορές, απώλειες χρόνου κλπ. κάθε είδους μεταφορικών και λοιπών μέσων,



εξοπλισμού και προσωπικού, μέχρι και την πλήρη ενσωμάτωση (ή/και χρήση τους) ή/και μεταφοράς, σύμφωνα με τα παραπάνω, των περισσευμάτων ή/και ακαταλλήλων προϊόντων εκσκαφών και αχρήστων υλικών στους κατάλληλους χώρους απόρριψης, λαμβανομένων υπόψη και των οποιωνδήποτε περιβαλλοντικών περιορισμών, σύμφωνα με την ισχύουσα Νομοθεσία και τους εγκεκριμένους περιβαλλοντικούς όρους του έργου.

Οι δαπάνες μισθών, ημερομισθίων, υπερωριών, ασφαλίσεων και όλων των λοιπών σχετικών επιβαρύνσεων που προβλέπονται από την ισχύουσα Νομοθεσία, του κάθε είδους επιστημονικού και διευθύνοντος το έργο προσωπικού, του ειδικευμένου ή όχι προσωπικού των γραφείων, εργοταξίων, μηχανημάτων, συνεργείων κτλ., ημεδαπού ή αλλοδαπού, εργαζόμενου στον τόπο του έργου ή άλλου (εντός και εκτός Ελλάδος).

Οι δαπάνες κινητοποίησης του Αναδόχου, εξεύρεσης (ενοικίαση ή αγορά), κατασκευής, οργάνωσης, διαρρύθμισης κτλ. των εργοταξιακών χώρων, των εγκαταστάσεων σ' αυτούς, των παροχών νερού, ηλεκτρικού ρεύματος, τηλεφώνου και λοιπών ευκολιών, των σχετικών συνδέσεων, των εγκαταστάσεων γραφείων του Αναδόχου, σύμφωνα με τους όρους δημοπράτησης.

Οι δαπάνες λειτουργίας όλων των εργοταξιακών εγκαταστάσεων και ευκολιών, καθώς και οι δαπάνες απομάκρυνσης των εγκαταστάσεων αυτών μετά την περαίωση του έργου και η αποκατάσταση του χώρου σε βαθμό αποδεκτό από τον Εργοδότη.

Οι κάθε είδους δαπάνες για την εγκατάσταση εργοταξιακού εργαστηρίου και την εκτέλεση ελέγχων και δοκιμών τόσο στο εργοταξιακό εργαστήριο όσο και σε άλλα εργαστήρια, σύμφωνα με όσα αναφέρονται στους όρους δημοπράτησης.

Οι δαπάνες πλήρους κατασκευής εγκατάστασης(ων) προκατασκευασμένων στοιχείων, που κατασκευάζονται στο εργοτάξιο ή αλλού, περιλαμβανομένων και των δαπανών εξασφάλισης του αναγκαίου χώρου, κατασκευής κτιριακών και λοιπών έργων, εξοπλισμού, υλικών, μηχανημάτων, εργασίας, βοηθητικών έργων, λειτουργίας των εγκαταστάσεων κλπ., όπως επίσης περιλαμβανομένων και των δαπανών φορτοεκφορτώσεων και μεταφορών των προκατασκευασμένων στοιχείων μέχρι τη θέση της τελικής ενσωμάτωσής τους στο έργο, περιλαμβανομένων επίσης των δαπανών απομάκρυνσης των εγκαταστάσεων μετά το πέρας των εργασιών και αποκατάστασης του χώρου σε βαθμό αποδεκτό από τον Εργοδότη, για την περίπτωση που οι εγκαταστάσεις αυτές έχουν γίνει σε χώρο ιδιοκτησίας του Δημοσίου ή σε χώρους για τους οποίους έχει τυχόν δοθεί προσωρινή άδεια εγκατάστασης και λειτουργίας για την κατασκευή

Οι δαπάνες για κάθε είδους ασφαλίσεις (εργασιακή, μεταφορών, μηχανημάτων, προσωπικού, εγκαταστάσεων κλπ.) καθώς και για τυχόν άλλες ασφαλίσεις που αναφέρονται ιδιαίτερα στους όρους δημοπράτησης του έργου.

Οι δαπάνες τήρησης των κανόνων ασφάλειας και υγιεινής που αφορούν τις εγκαταστάσεις και το προσωπικό του εργοταξίου, σύμφωνα με την ισχύουσα Νομοθεσία και τα οριζόμενα στο Φάκελο Υγιεινής και Ασφάλειας του έργου.



Οι δαπάνες διασφάλισης ποιότητας και ποιοτικών ελέγχων, όπως αυτά καθορίζονται στην παρούσα ΓΤΣΥ, στην ΕΤΣΥ, στους λοιπούς όρους δημοπράτησης και στο Πρόγραμμα Ποιότητας του έργου, όπως αυτό καθορίζεται από την ισχύουσα Νομοθεσία. Επισημαίνεται ότι στις δαπάνες του ποιοτικού ελέγχου, περιλαμβάνονται και τυχόν κάθε είδους "δοκιμαστικά τμήματα" που προβλέπονται στους όρους δημοπράτησης (με τις μετρήσεις, δοκιμές, αξία υλικών, χρήση μηχανημάτων, εργασία κλπ.).

Οι δαπάνες διάθεσης, προσκόμισης και λειτουργίας των μηχανημάτων και λοιπού εξοπλισμού που απαιτούνται για την εκτέλεση του έργου, μέσα στις οποίες περιλαμβάνονται τα μισθώματα, η μεταφορά, η συναρμολόγηση, η αποθήκευση, η φύλαξη και η ασφάλιση αυτών, η επιβάρυνση λόγω απόσβεσης, η επισκευή, η συντήρηση, η άμεση αποκατάσταση (όπου επιβάλλεται η χρήση τους για τη διατήρηση του χρονοδιαγράμματος), οι ημεραργίες για οποιαδήποτε αιτία, η απομάκρυνση αυτών μαζί με την τυχόν απαιτούμενη διάλυση μετά το τέλος των εργασιών, οι άγονες μετακινήσεις, τα απαιτούμενα καύσιμα, λιπαντικά, ανταλλακτικά κλπ. Οι εν λόγω δαπάνες αφορούν τόσο τα μηχανήματα που θα χρησιμοποιούνται για την εκτέλεση των έργων, όσο και τυχόν άλλα που θα ευρίσκονται επί τόπου των έργων, έτοιμα για λειτουργία (έστω και αν δεν χρησιμοποιούνται), για την αντικατάσταση άλλων μηχανημάτων σε περίπτωση βλάβης, ή για οποιαδήποτε άλλη αιτία.

Οι δαπάνες καθυστερήσεων, μειωμένης απόδοσης και μετακινήσεων μηχανημάτων και προσωπικού εκτέλεσης των έργων, με μεθοδολογία χαμηλής παραγωγικότητας, λόγω των συναντωμένων εμποδίων στο χώρο του έργου, όπως αρχαιολογικών ευρημάτων, δικτύων Ο.Κ.Ω. κτλ. και των παρεμβάσεων των αρμοδίων για τα εμπόδια αυτά φορέων (ΥΠ.ΠΟ., Δ.Ε.Η., Ο.Τ.Ε., ΟΣΕ, Δημόσιες Επιχειρήσεις / Εταιρείες Ύδρευσης - Αποχέτευσης κτλ.), καθώς και λόγω της κατασκευής των έργων κατά φάσεις από τη συνάντηση των παραπάνω εμποδίων και των συνεπαγόμενων δυσχερειών που θα προκύψουν από τη διατήρηση της υπάρχουσας κυκλοφορίας πεζών, οχημάτων και λοιπών μέσων μετακίνησης του κοινού γενικά.

Η δαπάνη σύνταξης και υποβολής ακριβών και λεπτομερειακών σχεδίων του έργου «εκ κατασκευής» ή «ως κατεσκευάσθη» ("As built" Drawings) για όλες τις κατασκευές και τις λοιπές συνθήκες που διαμορφώθηκαν στο έργο, καθώς επίσης και για τις εγκαταστάσεις και τον εξοπλισμό.

Οι δαπάνες των κάθε είδους αντλήσεων, διευθετήσεων και λοιπών κατασκευών, για την αντιμετώπιση όλων των επιφανειακών, υπογείων και πηγαίων νερών

Η τοποθέτηση ενημερωτικών πινακίδων με τα βασικά στοιχεία του έργου, σύμφωνα με τις υποδείξεις του Εργοδότη και τους ισχύοντες κανονισμούς δημοσιότητας της Ευρωπαϊκής Ένωσης, εφόσον το έργο συγχρηματοδοτείται από τα διαρθρωτικά ταμεία και λοιπά χρηματοδοτικά μέσα της Ε.Ε.

Οι δαπάνες διατήρησης, κατά την περίοδο της κατασκευής, του χώρου του έργου καθαρού και απαλλαγμένου από ξένα προς το έργο αντικείμενα, προϊόντα εκσκαφών κτλ. και η



απόδοση, μετά το τέλος των εργασιών, του χώρου καθαρού και ελεύθερου από οποιοσδήποτε κατασκευές και εμπόδια.

Οι δαπάνες για δικαιώματα χρησιμοποίησης κατοχυρωμένων μεθόδων, ευρεσιτεχνιών, εφευρέσεων κλπ., για την ένταξη εκτέλεση των εργασιών.

Οι δαπάνες για την πρόληψη αλλά και την αποκατάσταση ζημιών κτιρίων ή λοιπών έργων και εγκαταστάσεων, που οφείλονται σε υπαιτιότητα του Αναδόχου.

Οι δαπάνες μίσθωσης ή αγοράς εδαφικής λωρίδας, κατασκευής και συντήρησης των κάθε είδους εργοταξιακών οδών, καθώς και οι δαπάνες εξασφάλισης / αδειοδότησης αναγκαίων χώρων για την εναπόθεση προϊόντων εκσκαφής και άλλων περισσευμάτων κλπ.

Οι δαπάνες των πάσης φύσεως μελετών και ερευνών, των οποίων η εκτέλεση, σύμφωνα με τα οριζόμενα στα συμβατικά τεύχη, γίνεται από τον Ανάδοχο.

Οι δαπάνες πρόσθετων εργασιών και λήψης συμπληρωματικών μέτρων ασφάλειας για τη μη παρακώλυση της ομαλής κυκλοφορίας πεζών, οχημάτων και λοιπών μέσων διακίνησης του κοινού γενικά, όπως π.χ. :

Οι δαπάνες των προσωρινών γεφυρώσεων ορυγμάτων πλάτους μικρότερου των 5,0 m. που τυχόν θα απαιτηθούν για την αποκατάσταση της κυκλοφορίας των οχημάτων και πεζών, εφόσον δεν είναι δυνατόν, σύμφωνα με τις αρμόδιες Αρχές ή/και τον Εργοδότη, να γίνει εκτροπή της κυκλοφορίας σε άλλες διαδρομές και εφόσον επιτρέπεται η κατασκευή τέτοιων ορυγμάτων σύμφωνα με τις απαιτήσεις των όρων δημοπράτησης.

Οι δαπάνες των εργασιών που θα εξασφαλίζουν, κατά τα ισχύοντα και τις υποδείξεις του Εργοδότη, την απρόσκοπτη και ακίνδυνη κυκλοφορία πεζών και οχημάτων και αμαξοστοιχιών στον ευρύτερο γειτονικό χώρο του εργοταξίου και όπου αυτό απαιτηθεί, δηλαδή η τοποθέτηση περίφραξης, η καθημερινή κάλυψη των ορυγμάτων, η ικανή αντιστήριξη των πρανών των ορυγμάτων, ώστε να παρέχουν ασφάλεια των διακινουμένων, η ενημέρωση του κοινού, η σήμανση, σηματοδότηση και εξασφάλιση κάθε επικίνδυνου χώρου, οι δαπάνες διευθέτησης και αποκατάστασης της κυκλοφορίας κλπ., καθώς και οι δαπάνες για την απομάκρυνση των ανωτέρω εγκαταστάσεων μετά την περαίωση των εργασιών.

Οι δαπάνες για τη δημιουργία πρόσβασης και κάθε είδους προσπελάσεων στα διάφορα τμήματα του έργου, για την κατασκευή των δαπέδων εργασίας και γενικά για κάθε βοηθητική κατασκευή που θα απαιτηθεί σε οποιοδήποτε στάδιο εργασιών, περιλαμβανομένων και των δαπανών για την αποξήλωση και απομάκρυνσή τους.

Οι δαπάνες για την εξασφάλιση της συνεχούς λειτουργίας όσων δικτύων Ο.Κ.Ω. διέρχονται από τον χώρο ή επηρεάζονται από τον τρόπο εκτέλεσης του έργου, καθώς και οι δαπάνες για άρση τυχόν προβλημάτων από την εκτέλεση των εργασιών, την αποκλειστική ευθύνη των οποίων θα φέρει, τόσο αστικά όσο και ποινικά και μέχρι περαίωσης των εργασιών, ο Ανάδοχος του έργου.



Οι κάθε είδους δαπάνες μελετών, τοπογραφήσεων, πασσαλώσεων, αναπασσαλώσεων, εγκατάστασης χωροσταθμικών αφετηριών (REPERs) που απαιτούνται για την έντεχνη εκτέλεση των εργασιών και δεν αμείβονται ιδιαίτερα, σύμφωνα με τους λοιπούς όρους δημοπράτησης, η σύνταξη μελετών εφαρμογής, κατασκευαστικών σχεδίων και συναρμογής με τις συνθήκες κατασκευής για την ακριβή εκτέλεση του έργου, οι δαπάνες ανίχνευσης, εντοπισμού καθώς και οι σχετικές μελέτες αντιμετώπισης των εμποδίων που θα συναντηθούν στο χώρο εκτέλεσης του έργου, όπως αρχαιολογικά ευρήματα, θεμέλια, υδάτινοι ορίζοντες, δίκτυα Οργανισμών Κοινής Ωφέλειας (Ο.Κ.Ω.) κτλ.

Οι δαπάνες λήψης στοιχείων κάθε είδους για τις ανάγκες του έργου, όπως υπαρχόντων τεχνικών έργων και λοιπών εγκαταστάσεων που θα απαντηθούν στο χώρο του έργου, η λήψη επιμετρητικών στοιχείων και η σύνταξη των επιμετρητικών σχεδίων και των επιμετρήσεων, καθώς και η επαλήθευση των στοιχείων εδάφους με επί τόπου μετρήσεις.

Οι δαπάνες σύνταξης σχεδίων κτλ. των εντοπιζομένων με τις διερευνητικές τομές ή κατά την εκτέλεση εργασιών δικτύων Ο.Κ.Ω., καθώς και οι δαπάνες έκδοσης των σχετικών αδειών και οι εργασίες που αφορούν τους Οργανισμούς Κοινής Ωφέλειας ή άλλους συναρμόδιους φορείς.

Οι δαπάνες προεργασίας παλαιών ή νέων επιφανειών για τις οποιεσδήποτε ασφαλικές επιστρώσεις επ' αυτών, όπως π.χ. πικούνισμα, σκούπισμα, καθαρισμός, άρση και μεταφορά των προϊόντων που παράγονται από τις παραπάνω εργασίες κτλ.

Οι δαπάνες διάνοιξης τομών ή οπών στα τοιχώματα υφισταμένων φρεατίων αγωγών ή τεχνικών έργων, για τη σύνδεση αγωγών που συμβάλλουν σ' αυτά.

Οι δαπάνες των μέτρων για την προστασία του περιβάλλοντος, σύμφωνα με την ισχύουσα Νομοθεσία και την Απόφαση Έγκρισης Περιβαλλοντικών Όρων του έργου.

(γ) Στις τιμές μονάδας δεν συμπεριλαμβάνεται το ποσοστό για Γενικά Έξοδα (Γ.Ε.) και για Όφελος (Ο.Ε.) του Αναδόχου

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

(ε) Για τις εργασίες που τυχόν εκτελούνται επί πλέον των απαιτούμενων από τα συμβατικά τεύχη, όπως π.χ. υπερεκσκαφές, πρόσθετο πάχος οδοστρώσις, επί πλέον όγκος σκυροδέματος κτλ., ο Ανάδοχος δεν δικαιούται ουδεμίας αποζημίωσης και οι εργασίες αυτές δεν αποτελούν βάση για αιτιάσεις εκ μέρους του Αναδόχου με σκοπό την πληρωμή τους ή την παροχή παράτασης προθεσμίας, εκτός αν οι επί πλέον εργασίες εκτελούνται κατ' εντολή της Υπηρεσίας. Η εκτέλεση εργασιών επί πλέον των απαιτούμενων, έστω και εν γνώσει της Υπηρεσίας ή εκπροσώπου της, δεν μπορεί να ερμηνευθεί ως αποδοχή της Υπηρεσίας για την πληρωμή τους. Τουναντίον, εφόσον η εκτέλεση εργασιών επί πλέον των απαιτούμενων αποβαίνει, κατά την κρίση της Υπηρεσίας, σε βάρος της ικανοποιητικής εκτέλεσης του έργου ή/και του σκοπού που αυτό εξυπηρετεί, ο Ανάδοχος υποχρεούται με



μέριμνα, ευθύνη και δαπάνες του να προβεί σε κατάλληλη κατά περίπτωση αποκατάσταση, σύμφωνα με τα οριζόμενα στην παρούσα και τις οδηγίες της Υπηρεσίας.

10. Παραρτήματα

Στα παρακάτω παραρτήματα παρουσιάζονται οι προδιαγραφές για τις εργασίες που συμπεριλαμβάνονται στα πλαίσια του παρόντος Υποέργου.

Παράρτημα Α - Πίνακας Αντιστοίχισης Άρθρων Μελέτης με ΕΤΕΠ - ΠΕΤΕΠ

Παράρτημα Β - ΤΔ-Δ-120 Χωματουργικές Εργασίες

Παράρτημα Γ - ΤΔ-Δ-340 Σκυροδέματα

Παράρτημα Δ - ΤΔ-Δ-1120

Παράρτημα Ε - ΤΔ-Δ-1140

Παράρτημα ΣΤ - ΤΔ-Δ-1160 Υαλουργικά

Παράρτημα Ζ - ΤΔ-Δ-1220 Εγκαταστάσεις αερισμού - θέρμανσης - κλιματισμού

Παράρτημα Η - ΤΔ-Δ-1240 Ηλεκτρικές εγκαταστάσεις

Παράρτημα Θ - ΤΔ-Δ-1300 Αυτοματισμός κτιρίων

Παράρτημα Ι - Ειδικές τεχνικές προδιαγραφές οικοδομικών εργασιών

Παράρτημα Κ - Ειδικές τεχνικές προδιαγραφές Η/Μ εργασιών

Ο ΣΥΝΤΑΞΑΣ

ΘΕΩΡΗΣΗ

ΔΟΥΡΟΣ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ
ΠΟΛΙΤΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ
ΤΕ
ΑΙΓΙΝΙΟ 16 / 04 / 2018

ΒΑΡΜΕΛΛΙΩΣ ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ
ΠΟΛΙΤΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ
ΒΑΘΜΟΣ Α' / ΠΕ6
ΑΙΓΙΝΙΟ 16 / 04 / 2018



ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ «ΥΠΟΔΟΜΕΣ
ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ, ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ
ΚΑΙ ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ
2014-2020»



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΠΙΕΡΙΑΣ
ΔΗΜΟΣ ΠΥΔΝΑΣ - ΚΟΛΙΝΔΡΟΥ
Δ/ΝΣΗ Τ.Υ. & ΠΟΛ/ΜΙΑΣ
Τμήμα Τεχνικών Έργων

Έργο: Ενεργειακή Αναβάθμιση, Εξοικονόμηση Ενέργειας και
Αξιοποίηση Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας (ΑΠΕ) στο κτίριο του
κλειστού γυμναστηρίου Αιγινίου.

Υποέργο 1: Δράσεις εξοικονόμησης ενέργειας στο κλειστό
γυμναστήριο Αιγινίου

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α - Αντιστοίχιση άρθρων μελέτης με ΕΤΕΠ - ΠΕΤΕΠ

Εγκύκλιοι: 17/07-09-2016(ΑΔΑ: 75ΕΖ46530Ξ-Θ2Π), 26/ 04-10-2012 (ΑΔΑ: Β4Τ81-70Θ)

Εγκύκλιος	Ημερομηνία	Αρ. Πρωτ.	ΑΔΑ	Θέμα
26	04-12-2012	ΔΙΠΑΔ/οικ/356	Β4Τ81-70Θ	Έγκριση τετρακοσίων σαράντα (440) Ελληνικών Τεχνικών Προδιαγραφών (ΕΤΕΠ), με υποχρεωτική εφαρμογή σε όλα τα Δημόσια Έργα
30	18-10-2013	ΔΙΠΑΔ/οικ/508	ΒΛΛ01-62Ψ	Αναστολή της υποχρεωτικής εφαρμογής της Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-08-03-00 : 2009 ΚΟΥΦΩΜΑΤΑ ΑΛΟΥΜΙΝΙΟΥ.
22	24-10-2014	ΔΙΠΑΔ/οικ/658	ΩΜΞ21-27Κ	Αναστολή της υποχρεωτικής εφαρμογής των ακόλουθων Ελληνικών Τεχνικών Προδιαγραφών: ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-07-01-00:2009, Υποδομή οδοφωτισμού. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-07-02-00:2009, Ιστοί οδοφωτισμού και φωτιστικά σώματα. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-09-02-00:2009, Εγκατάσταση χαλύβδινων λεβήτων.
26	11-12-2014	ΔΚΠ/οικ/154	667Ζ1-ΚΦ7	Αναστολή της υποχρεωτικής εφαρμογής των ακόλουθων Ελληνικών Τεχνικών Προδιαγραφών: ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-02-02-00:2009 Λιθορριπές επί γεωυφασμάτων για την προστασία κοίτης και πρανών ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-03-03-00:2009 Γεωυφάσματα στραγγιστηρίων ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-03-06-00:2009 Αποστραγγίσεις επιφανειών με γεωσυν-θετικά φύλλα ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-05-03-03:2009 Επίστρωση προστασίας/στρώση φίλτρου συνθετικών μεμβρανών στεγανοποίησης με αμμοχαλικώδες διαβαθμισμένο υλικό ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-05-03-04:2009 Επένδυση λιμνοδεξαμενών και ΧΥΤΑ με μεμβράνες πολυαιθυλενίου (HDPE)
17	07-09-2016	ΔΚΠ/οικ./1322	75ΕΖ46530Ξ-Θ2Π	Αναστολή της υποχρεωτικής εφαρμογής πενήντα εννέα (59) Ελληνικών Τεχνικών Προδιαγραφών (ΕΛΟΤ – ΕΤΕΠ)

Κωδικός	Αρ. Τιμ.	Τίτλος Άρθρου	ΚΩΔ. ΕΤΕΠ ΕΛΟΤ ΤΠ 1501- +	Τίτλος ΕΤΕΠ/ ΠΕΤΕΠ (Εγκύκλιος 17/07-09-2016)	ΚΩΔ. ΠΕΤΕΠ
Άρθρα μελέτης					
Ν. ΟΙΚ 22.45	1	Αποξήλωση υφιστάμενων θυρών και παραθύρων από αλουμίνιο			

N. ATHE 8702	2	Αποξήλωση υφιστάμενων φωτιστικών			
N. ΟΙΚ 65.01.01	3	Κουφώματα αλουμινίου ανοιγοανακλινόμενα, ηλεκτροστατικά βαμμένα, με σύστημα θερμοδιακοπής	03-08-03-00	Κουφώματα Αλουμινίου	03-08-03-00
N. ΟΙΚ 65.41	4	Θύρες αλουμινίου, μονόφυλλες ή δίφυλλες	03-08-03-00	Κουφώματα Αλουμινίου	03-08-03-00
N. ΟΙΚ 76.27	5	Διπλοί ενεργειακοί υαλοπίνακες συνολικού πάχους 24 μμ (κρύσταλλο 4 μμ, 100% αέρας 16 μμ, κρύσταλλο 4 μμ)	03-08-07-02	Διπλοί υαλοπίνακες με ενδιάμεσο κενό	03-08-07-02
N. ΟΙΚ 50.15.02	6	Εξωτερικό, σταθερό σύστημα σκίασης			
ΟΙΚ 64.49	7	Τυποποιημένο μεταλλικό χωροδικτύωμα			
ΟΙΚ 64.48	8	Συρματόπλεγμα με ρομβοειδή οπή			
ΟΙΚ 64.26.02	9	Ξιδηροσωλήνες κιγκλιδωμάτων γαλβανισμένοι, Φ 1 1/2"			
ΟΙΚ 64.46	10	Σύρμα αγκαθωτό γαλβανισμένο			
ΟΙΚ 20.04.01	11	Εκσκαφή θεμελίων και τάφρων χωρίς τη χρήση μηχανικών μέσων, σε εδάφη γαιώδη - ημιβραχώδη	02-04-00-00	Εκσκαφές θεμελίων τεχνικών έργων	02-04-00-00
ΟΙΚ 10.07.01	12	Μεταφορές με αυτοκίνητο, δια μέσου οδών καλής βατότητας			
ΟΙΚ 32.02.04	13	Προμήθεια, μεταφορά επιτόπου, διάστρωση και συμπίκνωση σκυροδέματος χωρίς χρήση αντλίας, για κατασκευές από σκυρόδεμα κατηγορίας C16/20	01-01-01-00 01-01-02-00 01-01-03-00 01-01-04-00 01-01-05-00 01-01-07-00	Παραγωγή και μεταφορά σκυροδέματος, Διάστρωση σκυροδέματος, Συντήρηση σκυροδέματος, Εργοταξιακά συγκροτήματα παραγωγής σκυροδέματος, Δονητική συμπίκνωση σκυροδέματος, Σκυροδετήσεις ογκωδών κατασκευών	01-01-01-00 01-01-02-00 01-01-03-00 01-01-04-00 01-01-05-00 01-01-07-00
N. ATHE 8431.99	14	Εκκένωση και επαναπλήρωση εγκατάστασης κεντρικής θέρμανσης			
N. ATHE 26.1	15	Προμήθεια, τοποθέτηση και σύνδεση θερμαντικών σωμάτων Fan Coil, ελάχιστης ισχύος 2,5 kW.			
N. ATHE 26.2	16	Προμήθεια, τοποθέτηση και σύνδεση θερμαντικών σωμάτων Fan Coil, ελάχιστης ισχύος 4,0 kW.			
N. ATHE 26.3	17	Προμήθεια, τοποθέτηση και σύνδεση θερμαντικών σωμάτων Fan Coil, ελάχιστης ισχύος 5,0 kW.			
N. ATHE 26.4	18	Προμήθεια, τοποθέτηση και σύνδεση θερμαντικών σωμάτων Fan Coil, ελάχιστης ισχύος 5,5 kW.			
N. ATHE 8983.1.1.1	19	Εγκατάσταση φωτιστικών σωμάτων τύπου LED			
N. ATHE 9395.1	20	Προμήθεια και τοποθέτηση λαμπτήρα LED			
N. ATHE 9395.2	21	Αντικατάσταση λαμπτήρων φθορισμού T8 18W με λαμπτήρες LED			
N. ATHE 9395.3	22	Αντικατάσταση λαμπτήρων φθορισμού 36 - 40 W			
N. ATHE 8473.02.11.2	23	Δοχείο αδρανείας διπλής ενέργειας 1.000 λίτρων			
N. ATHE 8605.1.3	24	Κυκλοφορητής νερού χαμηλής πίεσεως παροχής από 4,00 έως & 6,00 m3/h			
ATHE 8104.1	25	Σφαιρική βαλβίδα (βάνα) ορειχάλκινη διαμ. 1/2 ins			

ΑΤΗ 8101.1	26	Βαλβίδα διακοπής (διακόπτης) ορειχάλκινη διαμέτρου Φ 1/2 ins			
ΑΤΗ 8126.1	27	Βαλβίδα αντεπιστροφής από σκληρό PVC			
ΑΤΗ 8072.3	28	Τοπικός συλλέκτης ορειχάλκινος μίας εισόδου και 3 αναχωρήσεων με τα ανάλογα όργανα διακοπής των αναχωρήσεων (μίνι διακοπτάκια)			
ΑΤΗ 8621.1.1	29	Δίοδος ηλεκτροκίνητη βαλβίδα, δύο θέσεων, ελαφρού τύπου, κοχλιωτής συνδέσεως, διαμέτρου 1/2 ins			
ΑΤΗ 60.20.75.02	30	Εξοπλισμός σήμανσης και ενημέρωσης ΑμεΑ			

120. ΧΩΜΑΤΟΥΡΓΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ

121. ΓΕΝΙΚΕΣ ΕΚΣΚΑΦΕΣ

121.1 Πεδίο εφαρμογής - Ορισμοί

- (α) Το πεδίο εφαρμογής τις παρούσας περιλαμβάνει τα ακόλουθα:
- Εκτέλεση των γενικών εκσκαφών σε πάσης φύσεως έδαφος
 - Άρση των πάσης φύσεως καταπτώσεων.
 - Πάσης φύσεως καθαιρέσεις (κτισμάτων, μεμονωμένων δομικών στοιχείων κτλ.)
- (β) Για το παραπάνω αντικείμενο έχουν εφαρμογή τα προβλεπόμενα στην ΠΤΠ Χ1 με τις όποιες βελτιώσεις, τροποποιήσεις ή και συμπληρώσεις αναφέρονται παρακάτω. Σε περίπτωση αντιφάσεων υπερισχύει το παρόν.
- (γ) Ως «γενικές εκσκαφές» νοούνται οι εκσκαφές και εξορύξεις γαιών-ημίβραχου και βράχου (βλ. παρ. 121.2) σε οποιοδήποτε βάθος και με πλάτος μεγαλύτερο των 3,00 m και οι εκσκαφές και εξορύξεις χαλαρών εδαφών (βλ. παρ. 121.2) οποιουδήποτε βάθους και πλάτους.

121.2 Υλικά

Τα προς εκσκαφή εδάφη κατατάσσονται σε «χαλαρά εδάφη», «γαίες και ημίβραχος» και «βράχος». Αναλυτικότερα:

- Ως «χαλαρά εδάφη» χαρακτηρίζονται οι φυτικές γαίες, η ιλύς, η τύρφη και λοιπά εδάφη που έχουν προέλθει από επιχωματώσεις με ανομοιογενή υλικά.
- Ως «γαίες και ημίβραχος» χαρακτηρίζονται τα χώματα, τα αμμοχάλικα, οι κροκάλες, τα σκληρά και συμπαγή υλικά, όπως τσιμεντωμένων αμμοχάλικων, πλευρικών κορημάτων και προϊόντων έκπλυσης κλιτύων, ο μαλακός ή αποσασθρωμένος βράχος, οι μεμονωμένοι ογκόλιθοι, και τα τμήματα συμπαγούς βράχου με όγκο όχι μεγαλύτερο από μισό (0,5) m³ και γενικά τα εδάφη που μπορούν να εκσκαφθούν αποτελεσματικά με εκσκαπτικά μηχανήματα και αναμοχλευτήρες (rippers), χωρίς να είναι απαραίτητη η χρήση εκρηκτικών υλών.
- Ως «βράχος» χαρακτηρίζεται το συμπαγές πέτρωμα που δεν μπορεί να εκσκαφθεί εάν δεν χαλαρωθεί με εκρηκτικές ύλες, χρήση λοστών ή σφηνών, και οι ογκόλιθοι ή αποσπασμένα τμήματα συμπαγούς βράχου, όγκου μεγαλύτερου του μισού (0,5) m³.
- Συμπαγής βράχος, κατά τον ορισμό αυτό, σε αντιδιαστολή με το μαλακό ή αποσασθρωμένο βράχο γαιώδους ή ημιβραχώδους σύστασης, τον οποίο ο Ανάδοχος προτιμά να ανατινάξει πριν την απομάκρυνσή του, θεωρείται ο υγιής βράχος τέτοιας σκληρότητας και δομής, που δεν μπορεί να χαλαρωθεί ή αναμοχλευθεί με μπουλντόζα τύπου «Caterpillar D - 9L» ή ισοδυνάμου τύπου άλλου κατασκευαστή, εφοδιασμένη με μονό αναμοχλευτήρα (ripper) ορθογωνικής διατομής.
- Υλικά, εκτός από ογκόλιθους ή αποσπασμένα τμήματα συμπαγούς βράχου, τα οποία δεν χαλαρώθηκαν με ανατίναξη πριν την απομάκρυνσή τους, δεν θα χαρακτηρίζονται ως εκσκαφή βράχου, εκτός εάν η χρήση ανατίναξης απαγορεύτηκε και η αφαίρεση με λοστούς, σφήνες ή παρόμοιες μεθόδους επιβλήθηκε από τον Εργοδότη, για διάφορους λόγους όπως π.χ. σε κατοικημένες περιοχές.

121.3 Εκτέλεση εργασιών

121.3.1 Προστασία διαφόρων εγκαταστάσεων στην περιοχή του έργου.

- (α) Κατά την πραγματοποίηση των εκσκαφών είναι δυνατόν να απαντηθούν διάφοροι σε λειτουργία αγωγοί Εταιρειών ή και Οργανισμών Κοινής Ωφέλειας (ΟΚΩ). Στην περίπτωση αυτή ισχύουν τα αναφερόμενα στο άρθρο 123 της παρούσας.
- (β) Σε περίπτωση γειννίας των εργασιών εκσκαφής με κτίσματα και λοιπές εγκαταστάσεις που πρέπει να διατηρηθούν, ο Ανάδοχος υποχρεούται, με μέριμνα και δαπάνη του, να λάβει όλα τα αναγκαία μέτρα ασφαλείας.

- (γ) Όλα τα σταθερά τοπογραφικά σημεία (τριγωνομετρικά και πολυγωνικά σημεία, χωροσταθμικές αφετηρίες κτλ.), πρέπει να διατηρηθούν, με φροντίδα και δαπάνες του Αναδόχου, καθ' όλη τη διάρκεια εκτέλεσης των έργων. Σε περίπτωση που για οποιονδήποτε λόγο σταθερά σημεία καταστραφούν, ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να τα επανατοποθετήσει.
- (δ) Γενικά ο Ανάδοχος είναι εξ ολοκλήρου υπεύθυνος για κάθε απαίτηση τρίτων, συμπεριλαμβανομένων και ιδιωτών, από τυχόν προξενηθείσες φθορές στις εγκαταστάσεις τους, κατά την εκτέλεση των εργασιών κατασκευής του έργου.

121.3.2 Προκαταρκτικές εργασίες

- (α) Πριν από την κάθε έναρξη των κυρίως γενικών εκσκαφών (γαιών - ημίβραχου και βράχου) θα πραγματοποιείται ο καθαρισμός και η εκρίζωση σε όλη την επιφάνεια της εκσκαφής. Ο καθαρισμός συνίσταται στην αφαίρεση του επιφανειακού στρώματος της φυτικής γης και λοιπών χαλαρών εδαφών (βλ. παρ. 121.2), στην εκρίζωση, στην εκθάμνωση και κοπή κάθε είδους δένδρων, κορμών, ριζών κτλ. Επίσης θα πραγματοποιείται η κατεδάφιση τυχόν υπαρχόντων κτισμάτων ή πάσης φύσεως κατασκευών.
- (β) Όλα τα ακατάλληλα υλικά που θα προκύψουν κατά τον καθαρισμό, εκρίζωση, κοπή δένδρων, κορμών κλπ. και από την κατεδάφιση κτιρίων, ερειπίων, φρακτών, παλαιών οδοστρωμάτων κλπ. θα απομακρύνονται από την περιοχή του έργου σε οποιαδήποτε απαιτούμενη απόσταση και σε κατάλληλες θέσεις, της εγκρίσεως της Υπηρεσίας.
- (γ) Αντιθέτως σε περίπτωση που τα επιφανειακά στρώματα της φυτικής γης είναι κατάλληλα για επένδυση πρανών επιχωμάτων, τότε, με μέριμνα και ευθύνη του Αναδόχου, θα εναποτίθενται προσωρινώς σε θέσεις της επιλογής του, προκειμένου να χρησιμοποιηθούν κατάλληλα.

121.3.3 Απορροή υδάτων

- (α) Ο Ανάδοχος υποχρεούται να λαμβάνει έγκαιρα όλα τα αναγκαία μέτρα απορροής των υδάτων, όπως π.χ. :
- Για την αναχαίτιση και αποστράγγιση των επιφανειακών απορροών πάνω από τις υπαίθριες εκσκαφές (π.χ. τάφροι οφρύων).
 - Όστε κάθε εκτεθειμένη επιφάνεια εκσκαφής να αποστραγγίζεται με τέτοιο τρόπο που να αποφεύγεται η διάβρωση των επιφανειών της εκσκαφής και η συσσωρευση νερού.
 - Όστε ο πυθμένας των ορυγμάτων να αποστραγγίζεται συνεχώς καλά. Γι' αυτό θα πρέπει να κατασκευάζονται, όπου απαιτείται, προσωρινοί ή μόνιμοι τάφροι αποστράγγισης.
 - Όστε τα συνεκτικά εδάφη να μην διαποτίζονται από νερά.
- (β) Όλα τα παραπάνω μέτρα θα λαμβάνονται με δαπάνες του Αναδόχου, χωρίς πρόσθετη αποζημίωση, για την εξασφάλιση επαρκούς αποστράγγισης κατά την διάρκεια των εργασιών.

121.3.4 Εκσκαφή

- (α) Ο Ανάδοχος υποχρεούται να χρησιμοποιεί σε κάθε περίπτωση τα κατάλληλα μηχανήματα και εργαλεία και γενικώς να διαθέτει τον απαιτούμενο μηχανικό εξοπλισμό για την εμπρόθεσμη και έντεχνη εκτέλεση των εργασιών. Ο εξοπλισμός αυτός πρέπει να είναι σε άριστη κατάσταση λειτουργίας και να συντηρείται κανονικά με δαπάνες του Αναδόχου.
- (β) Όλες οι εκσκαφές θα γίνουν σύμφωνα με τις γραμμές, τα πρανή, τις κλίσεις και τις διαστάσεις που φαίνονται στα σχέδια των εγκεκριμένων μελετών, ή τις γραπτές εντολές του Εργοδότη. Κατά τη διάρκεια της προόδου κατασκευής, μπορεί να κριθεί απαραίτητο ή επιθυμητό να τροποποιηθούν οι γραμμές, τα πρανή, οι κλίσεις και οι διαστάσεις των εκσκαφών που φαίνονται στα σχέδια ή που καθορίστηκαν από τον Εργοδότη. Ο Ανάδοχος δεν θα δικαιούται καμία πρόσθετη αμοιβή, πέρα από τις συμβατικές τιμές μονάδας για εκσκαφές, για τις τροποποιήσεις αυτές, ούτε θα δικαιούται παράταση των συμβατικών προθεσμιών. Κάθε εκσκαφή που γίνεται από τον Ανάδοχο για την εξασφάλιση πρόσβασης σε χώρους όπου πρόκειται να εκτελεσθούν απαραίτητες εργασίες ή σε χώρους απόρριψης προϊόντων εκσκαφής ή για οποιονδήποτε άλλο σκοπό, θα περιορίζεται στα εγκεκριμένα από τον Εργοδότη όρια και θα εκτελείται με δαπάνες του Αναδόχου.
- (γ) Θα πρέπει να λαμβάνεται κάθε μέτρο ώστε να αποφεύγονται οι υπερεκσκαφές. Για κάθε υπερεκσκαφή που προκύπτει από ενέργειες ή παραλείψεις του Αναδόχου για οποιονδήποτε αίτια ή σκοπό, εκτός αν έχει δοθεί σχετική εντολή του Εργοδότη ή κρίθηκε αυτή δικαιολογημένη, ο Ανάδοχος δεν θα δικαιούται πρόσθετη αποζημίωση. Κάθε τέτοια υπερεκσκαφή θα πληροῦται με εγκεκριμένα προϊόντα εκσκαφής, ή σκυρόδεμα σύμ-

Πρότυπα Τεύχη για Περιφερειακά Έργα

Τεύχη Δημοπράτησης

Γενική τεχνική συγγραφή υποχρεώσεων – Χωματουργικές εργασίες

φωνα με τις εντολές του Εργοδότη, το δε κόστος της αποκατάστασης αυτής θα βαρύνει τον Ανάδοχο. Ο Εργοδότης μπορεί να εγκρίνει εναλλακτικά μέτρα για την πλήρωση των υπερεκσκαφών, σε κάθε περίπτωση όμως το κόστος των μέτρων αυτών θα καλύπτεται από τον Ανάδοχο. Είναι ευνόητο ότι στις περιπτώσεις υπερεκσκαφών που οφείλονται σε γεωλογικές συνθήκες, ο Ανάδοχος θα αποζημιωθεί για τις εργασίες πλήρωσής τους.

- (δ) Μόνιμα εκτεθειμένες επιφάνειες εκσκαφών θα μορφώνονται καλαίσθητα και με κλίσεις που εξασφαλίζουν επαρκή ευστάθεια και αποστράγγιση. Η συντήρηση των πρανών και η αφαίρεση χαλαρού πετρώματος από μόνιμα εκτεθειμένα πρανή βράχου θα γίνεται με δαπάνες του Αναδόχου. Ακανόνιστες εξάρσεις αδιατάρακτου βράχου θα επιτρέπονται μόνο μετά από έγκριση του Εργοδότη. Πάντως, αιχμηρά εξάρματα ή επικρεμάμενα τμήματα βράχου, που κατά την γνώμη του Εργοδότη συνιστούν κίνδυνο, θα ξεσκαρώνονται και θα απομακρύνονται σύμφωνα με τις οδηγίες του Εργοδότη.
- (ε) Θεωρείται πιθανό ότι μπορεί να υπάρχουν κοιλότητες, ρήγματα, ζώνες χαλαρού ή αποσπασθωμένου βράχου σε διάφορες θέσεις και διευθύνσεις στα πετρώματα που πρόκειται να εκσκαφούν, στις θεμελιώσεις, τα πρανή των εκσκαφών και σε άλλες περιοχές. Γι' αυτό οι γραμμές εκσκαφής που φαίνονται στα Σχέδια δεν πρέπει να θεωρηθεί ότι απεικονίζουν με μεγάλο βαθμό ακριβείας τις τελικές ή πραγματικές γραμμές εκσκαφής που θα απαιτηθούν ή να ερμηνευθεί ότι δεν υπάρχουν ασθενείς ζώνες στο πέτρωμα μέσα από τις γραμμές αυτές.
- (στ) Όσον αφορά τη χρήση εκρηκτικών, αυτά θα χρησιμοποιηθούν μόνο μετά από ειδική έγγραφη άδεια της Υπηρεσίας, σύμφωνα με την ισχύουσα Νομοθεσία και σύμφωνα με τις οδηγίες της, με ευθύνη όμως πάντοτε του Αναδόχου.
- (ζ) Ο Ανάδοχος πρέπει να υποβάλλει έγκαιρα τις προτάσεις του ή τις τροποποιήσεις των προτάσεών του για την εκτέλεση κάθε εργασίας ανατινάξεων για έγκριση από τον Εργοδότη.
- (η) Καμία αξίωση δεν μπορεί να εγείρει ο ανάδοχος (για αναπροσαρμογή τιμών μονάδας ή/και παράταση προθεσμίας κλπ) σε περίπτωση που αρνηθεί ο Εργοδότης να επιτρέψει τη χρήση εκρηκτικών. Για το λόγο αυτό, οι τιμές της προσφοράς του Αναδόχου έχουν γενική ισχύ, ανεξάρτητα από το αν είναι δυνατό να χρησιμοποιηθούν ή όχι εκρηκτικές ύλες για τη χαλάρωση του ιστού ή για την εκσκαφή κτλ. των ορυγμάτων.
- (θ) Εκσκαφή με ανατινάξεις θα επιτρέπεται να εκτελείται μόνο από έμπειρους και κατάλληλα εκπαιδευμένους τεχνίτες του Αναδόχου, ο επικεφαλής των οποίων θα πρέπει να έχει την προβλεπόμενη από τον νόμο άδεια γομωτού, κάτω από την επίβλεψη πεπειραμένων τεχνικών που διαθέτουν τα νόμιμα προσόντα και μόνο όταν έχουν ληφθεί τα εγκεκριμένα ισχύοντα μέτρα ασφαλείας για την προστασία προσώπων, των έργων και της δημόσιας ή ιδιωτικής περιουσίας.
- (ι) Ανατινάξεις για εκσκαφές που θα εκτελούνται κοντά σε τελειωμένες κατασκευές από σκυρόδεμα θα ελέγχονται κατά τέτοιο τρόπο, ώστε οι ταλαντώσεις του σκυροδέματος να μην έχουν ταχύτητα μεγαλύτερη από πέντε (5) cm/sec. Με βάση τα αποτελέσματα των μετρήσεων αυτών ή μετά από παρατηρήσεις, οι μέθοδοι ανατινάξεων θα τροποποιούνται και η ποσότητα εκρηκτικών ταυτόχρονης πυροδότησης θα μειώνεται, εάν κρίνεται απαραίτητο, για να περιορισθούν στο ελάχιστο οι διαταραχές στις κατασκευές από σκυρόδεμα, στον περιβάλλοντα βράχο και στις γειτονικές περιοχές του έργου.
- (ια) Δεν θα επιτραπεί στον Ανάδοχο, εκτός εάν εγκριθεί διαφορετικά από την Υπηρεσία, να πυροδοτήσει εκρηκτικά σε απόσταση μικρότερη των τριάντα (30) m από υπόγειες ή υπαίθριες κατασκευές σκυροδέματος. Τυχόν ζημιές που θα προκληθούν στα έργα, σε ιδιωτική ή σε δημόσια περιουσία από τις ανατινάξεις, θα αποκαθίστανται από τον Ανάδοχο με δικά του έξοδα. Ο Ανάδοχος πρέπει να εκτελεί τις εργασίες ανατινάξης στο μέτρο που είναι απαραίτητο και με τέτοιο τρόπο, ώστε να ελαχιστοποιούνται οι υπερεκσκαφές, η εκσκαφή να μην είναι ακανόνιστη, να μην προκαλείται αδικαιολόγητη διαταραχή του εδάφους, που θα το καθιστά ασταθές, να μην κατακερματίζεται ο βράχος πάνω στον οποίο ή σε επαφή με τον οποίο, πρόκειται να τοποθετηθεί σκυρόδεμα ή εκτοξευόμενο σκυρόδεμα ή ανάχωμα και να μην προκαλούνται ζημιές σε υπάρχουσες κατασκευές.
- (ιβ) Εάν, κατά τη γνώμη του Εργοδότη, οι ανατινάξεις είναι δυνατό να προκαλέσουν ζημιές στο βράχο πάνω στον οποίο ή σε επαφή με τον οποίο πρόκειται να εδραστούν κατασκευές, να προκαλέσουν ζημιές ή να διαταράξουν υφιστάμενες κατασκευές ή να δημιουργήσουν μεγάλες υπερεκσκαφές ή να επηρεάσουν την ευστάθεια του εδάφους, η Υπηρεσία μπορεί να δώσει εντολές στον Ανάδοχο να αλλάξει τη διάμετρο ή το μήκος των οπών, να μεταβάλει τους χρόνους πυροδότησης των γομώσεων, να χρησιμοποιήσει ελαφρότερη γόμωση, να εφαρμόσει προρηγμάτωση, ή ήπια μετάτμηση ή να διακόψει τη χρησιμοποίηση εκρηκτικών υλών και να ολοκληρώσει την εκσκαφή με γραμμική διάτρηση, χρησιμοποίηση σφηνών ή άλλων κατάλληλων μέσων. Η έγκριση από την Υπηρεσία της τεχνικής και των μεθόδων ανατινάξης του Αναδόχου, δεν απαλ-

λάσσει τον Ανάδοχο από την ευθύνη του για το σύνολο της εργασίας που θα εκτελεστεί σύμφωνα με το άρθρο αυτό των Τεχνικών Προδιαγραφών.

121.3.5 Επιλογή, διάθεση, μετακίνηση προϊόντων εκσκαφής

- (α) Τα κατάλληλα προϊόντα από τις εκσκαφές θα χρησιμοποιηθούν υποχρεωτικά για την κατασκευή. Όπου είναι πρακτικά δυνατό, υλικά κατάλληλα για χρήση στην κατασκευή θα εκσκαφθούν χωριστά από τα υλικά που πρόκειται να απορριφθούν. Τα κατάλληλα υλικά εκσκαφής θα επιλέγονται κατά φορτία κατά τη διάρκεια της εκσκαφής και θα αποτίθενται στις καθορισμένες οριστικές θέσεις ή θα αποτίθενται σε προσωρινούς χώρους αποθήκευσης, απ' όπου αργότερα θα μεταφέρονται στις καθορισμένες οριστικές θέσεις.
- (β) Η εναπόθεση σε χώρους αποθήκευσης θα πρέπει να εγκριθεί από την Υπηρεσία και θα γίνει χωρίς πρόσθετο κόστος ανεξάρτητα από την απόσταση μεταφοράς. Όλα τα άλλα προϊόντα εκσκαφής που δεν θα χρησιμοποιηθούν σε μόνιμες κατασκευές θα απορριφθούν στις περιοχές που δείχνονται στα σχέδια ή σε άλλες περιοχές που θα υποδείξει ο Ανάδοχος και θα εγκρίνει ο Εργοδότης. Οι περιοχές απόρριψης θα καταλαμβάνουν τέτοιες θέσεις, ώστε να μην δημιουργούνται δυσμενείς περιβαλλοντικές επιπτώσεις και να μην εμπλέκονται με οποιοδήποτε τμήμα των έργων. Η απόθεση των υλικών αυτών θα έχει ευσταθή και ομοιόμορφη πρηνή, καλαίσθητη εμφάνιση, και θα ισοπεδώνεται, θα εξομαλύνεται, θα διαμορφώνεται και θα αποστραγγίζεται ώστε να αποφεύγεται η διάβρωση των υλικών ή η συσσώρευση νερού. Η διάσπρωση των κατάλληλων προϊόντων εκσκαφής στις διάφορες περιοχές απόρριψης, θα γίνεται σε στρώσεις που δεν θα υπερβαίνουν το ενάμισι (1,50) m πάχος, χωρίς καμία άλλη συμπίκνωση, εκτός από εκείνη που επιτυγχάνεται από τα μηχανήματα μεταφοράς και διάσπρωσης.
- (γ) Τα κατάλληλα προϊόντα εκσκαφής που από τα πράγματα δεν θα είναι δυνατή η άμεση χρησιμοποίησή τους στις μόνιμες κατασκευές, επιχώματα κτλ. θα μεταφέρονται και θα αποτίθενται στους εγκεκριμένους χώρους αποθήκευσης. Τα αποθηκευμένα αυτά υλικά κατόπιν θα ξαναφορτωθούν και θα μεταφερθούν στις καθορισμένες περιοχές για τελική χρήση.
- (δ) Κατά την αποθήκευση, επαναφόρτωση και μεταφορά των υλικών θα λαμβάνεται μέριμνα για την αποφυγή διαχωρισμού του βράχου και την αποφυγή ανάμιξης του υλικού αυτού με άλλα υλικά.
- (ε) Η θέση των χώρων αποθήκευσης μπορεί να επιλέγεται από τον Ανάδοχο, θα υπόκειται όμως στην έγκριση του Εργοδότη.
- (στ) Τα αποθηκευμένα υλικά θα ξαναφορτώνονται και θα τοποθετούνται στα αναχώματα και επιχώματα, το συντομότερο δυνατό. Μετά το τέλος των εργασιών αποθήκευσης και επαναφόρτωσης, οι χώροι αποθήκευσης θα καθαρίζονται και θα διαμορφώνονται με σταθερές κλίσεις, κατά τρόπο ικανοποιητικό, σύμφωνα με τις οδηγίες του Εργοδότη.
- (ζ) Η αποθήκευση των κατάλληλων προϊόντων εκσκαφής πρέπει να γίνεται έτσι ώστε να διαχωρίζονται ανάλογα με τη χρήση τους και ειδικότερα σε :
- Υλικά κατάλληλα να χρησιμοποιηθούν σε επιχώσεις και αναχώματα.
 - Υλικά βράχου, κατάλληλα να χρησιμοποιηθούν για επίχωση βράχου και λιθορριπές προστασίας πρανών σε διάφορες θέσεις, όπου απαιτείται.
 - Υλικά κατάλληλα να χρησιμοποιηθούν για αδρανή σκυροδέματος
 - Άλλα υλικά, κατάλληλα να χρησιμοποιηθούν σε ειδικά τμήματα του έργου ή σύμφωνα με τις οδηγίες του Εργοδότη.

121.3.6 Άρση καταπτώσεων

- (α) Η άρση καταπτώσεων και κατολισθήσεων από τα πρηνή ορυγμάτων και επιχωμάτων σε οποιαδήποτε φύσεως έδαφος, η μεταφορά τους σε οποιαδήποτε απόσταση είτε για αποθήκευση, προκειμένου τα κατάλληλα προϊόντα κατάπτωσης να χρησιμοποιηθούν για κατασκευή επιχωμάτων ή άλλων κατασκευών, είτε για οριστική απόρριψη, θα πραγματοποιηθεί με τον κατάλληλο μηχανικό εξοπλισμό και κατά τα λοιπά όπως καθορίζεται στην παρ. 121.3.5 του παρόντος.
- (β) Τονίζεται, ότι ο Ανάδοχος οφείλει κατά την εκτέλεση των εκσκαφών να λαμβάνει όλα τα ενδεικνυόμενα μέτρα παρεμποδίσεως των κατολισθήσεων, κατακρημνίσεων κλπ., εφαρμόζοντας τις κατάλληλες μεθόδους εργασίας και ότι θα αποζημιώνεται για την άρση των καταπτώσεων μόνο στην περίπτωση που αποδεδειγμένα δεν έχει υπευθυνότητα γι' αυτές.

121.3.7 Καθαιρέσεις

(α) Οι καθαιρέσεις γενικά διακρίνονται σε :

- Καθαιρέσεις κτισμάτων
- Καθαιρέσεις λιθοδομών
- Καθαιρέσεις αόπλων και οπλισμένων σκυροδεμάτων

(β) Όπως αναφέρεται και στην παρ. 121.3.2, πριν την έναρξη των εκσκαφών θα πραγματοποιείται η κατεδάφιση υπαρχόντων κτισμάτων, φρακτών κλπ. η καθαίρεση οπλισμένων και αόπλων σκυροδεμάτων, λιθοδομών και γενικά πάσης φύσεως κατασκευών, με ή χωρίς την βοήθεια μηχανικών μέσων και η μεταφορά τους σε χώρους αποθήκευσης των υλικών που είναι δυνατή η επαναχρησιμοποίηση τους ή σε χώρους μακράν του έργου, της έγκρισης του Εργοδότη. Χρήση εκρηκτικών υλών επιτρέπεται μόνο μετά από την έγκριση της Υπηρεσίας, σύμφωνα με τα οριζόμενα στην παρ. 121.3.4.

(γ) Οι πάσης φύσεως καθαιρέσεις περιλαμβάνονται στις γενικές εκσκαφές, εκτός εάν, σύμφωνα με το Τιμολόγιο, πληρώνονται χωριστά. Οι καθαιρέσεις λιθοδομών υπάγονται στις «γαιώδεις - ημιβραχώδεις» γενικές εκσκαφές ενώ των κτισμάτων και αόπλων και οπλισμένων σκυροδεμάτων στις «βραχώδεις».

121.4 Περιλαμβανόμενες δαπάνες

121.4.1 Γενικές εκσκαφές χαλαρών εδαφών

Η τιμή μονάδας της εργασίας περιλαμβάνει όλες τις αναγκαίες δαπάνες για:

- την εκσκαφή με οποιοδήποτε μέσο φυτικών γαιών, τύρφης, οργανικών εδαφών και ακατάλληλων υλικών που έχουν προέλθει από επιχωματώσεις με ανομοιογενή υλικά, σε οποιοδήποτε βάθος και πλάτος που απαιτείται από την εγκεκριμένη μελέτη, εν ξηρώ ή μέσα στο νερό.
- τις φορτοεκφορτώσεις και μεταφορά, με οποιοδήποτε μέσο και σε οποιαδήποτε απόσταση, είτε για προσωρινή απόθεση (στοκάρισμα), προκειμένου να χρησιμοποιηθούν ως φυτικές γαίες στο εργοτάξιο (πλήρωση νησιδίων, επένδυση πρηνών κτλ.) είτε για την οριστική απόθεση τους (περισσεύματα και ακατάλληλα εδάφη).
- την κανονική και έντεχνη διαμόρφωση των αποθέσεων σε σειράδια και διαφύλαξη τους μέχρι τη χρονική στιγμή που θα χρησιμοποιηθούν στο έργο.
- την απόθεση και μόρφωση των ακατάλληλων υλικών σε θέση έγκρισης του Εργοδότη.
- την κοπή και εκρίζωση θάμνων και δένδρων οποιασδήποτε διαμέτρου, συλλογή των κομμένων ή εκριζωμένων δένδρων, τον αποκλωνισμό τους και το στοίβαγμα των κορμών και των χοντρών κλάδων σε θέσεις που θα υποδείξει ο Εργοδότης.

121.4.2 Γενικές εκσκαφές γαιών και ημιβράχου

Η τιμή μονάδας της εργασίας περιλαμβάνει όλες τις αναγκαίες δαπάνες για:

- την εκσκαφή σε έδαφος γαιώδες και ημιβραχώδες σε οποιοδήποτε βάθος και σε πλάτος μεγαλύτερο από 3.00 m και με οποιαδήποτε κλίση πρηνών, με χρήση κατάλληλων εκσκαπτικών μέσων ή με τα χέρια, εν ξηρώ ή μέσα στο νερό
- τη μόρφωση των παρειών ή πρηνών και του πυθμένα της εκσκαφής
- την κοπή και εκρίζωση θάμνων και δένδρων κτλ., όπως αναφέρεται στην παρ. 121.4.1.
- τη συμπίκνωση της σκάφης των ορυγμάτων μέχρι του αναγκαίου βαθμού συμπίκνωσης, ανάλογα με τις απαιτήσεις του συγκεκριμένου έργου, όπως αυτές καθορίζονται στην ΕΤΣΥ και τους λοιπούς όρους δημοπράτησης.
- τη διαλογή και επιλογή των προϊόντων εκσκαφής.
- την φορτοεκφόρτωση και μεταφορά των προϊόντων εκσκαφής σε οποιαδήποτε απόσταση για την κατασκευή επιχωμάτων ή άλλων ωφέλιμων κατασκευών (κατάλληλα προϊόντα) ή για απόρριψη σε θέσεις της έγκρισης του Εργοδότη (ακατάλληλα προϊόντα).
- την εναπόθεση και τις οποιοδήποτε φορτοεκφορτώσεις και προσωρινές αποθέσεις στην περιοχή του έργου μέχρι την οριστική εναπόθεση για την κατασκευή επιχωμάτων ή άλλων ωφέλιμων κατασκευών.
- τη διάστρωση και διαμόρφωση των προσωρινών ή και οριστικών αποθέσεων.

- τη λήψη των κατάλληλων μέτρων αποχέτευσης και αποστράγγισης, όπως περιγράφονται στην παρ. 121.3.3 του παρόντος
- την αποξήλωση ασφαλτοταπήςτων και αντίστοιχων στρώσεων οδοστρωσίας την αποσύνθεση πλακοστρώσεων, την καθαίρεση συρματόπλεκτων κιβωτίων (SERAZANETI), πάσης φύσεως λιθοδομών και κρασπεδορείθρων, εκτός αν προβλέπεται στο Τιμολόγιο ή από έγγραφη εντολή της Υπηρεσίας ξεχωριστή πληρωμή των εργασιών αυτών.
- την εκσκαφή γαιών και ημιβράχου σε νέο έργο ή συμπλήρωση υπάρχοντος, ανεξάρτητα της θέσης που εκτελούνται (κοντά ή μακριά, χαμηλά ή υψηλά σχετικά με το υπάρχον έργο).
- την εξυγίανση του εδάφους (αφαίρεση υπάρχοντος επιχώματος)
- την εκσκαφή γαιών και ημιβράχου τμήματος τραπεζοειδών τάφρων με πλάτος μεγαλύτερο των 3,00 m
- τη διεύθυνση χειμάρρων, ποταμών κτλ., με πλάτος μεγαλύτερο των 3,00 m
- τη διαμόρφωση αναβαθμών για την αγκύρωση των επιχωμάτων όπως ορίζεται στην εγκεκριμένη μελέτη

121.4.3 Γενικές εκσκαφές βράχου

Η τιμή μονάδας της εργασίας περιλαμβάνει όλες τις αναγκαίες δαπάνες για:

- την εκσκαφή σε έδαφος βραχώδες, περιλαμβανομένων των πετρωμάτων με δυσχέρειες εκσκαφής κατηγορίας γρανιτών ή και κροκαλοπαγών, σε οποιοδήποτε βάθος και σε πλάτος μεγαλύτερο από 3,00 m και με οποιαδήποτε κλίση πρανών, με οποιοδήποτε εκσκαπτικό μέσο ή με τα χέρια, χωρίς την χρήση ή με χρήση (κανονική ή περιορισμένη) εκρηκτικών, μόνον ύστερα από έγκριση της Υπηρεσίας και με ευθύνη του Αναδόχου, εν ξηρώ ή μέσα στο νερό.
- τη μόρφωση των παρειών ή πρανών και του πυθμένα της εκσκαφής και ιδιαίτερα το ξεσκάρωμα και την απομάκρυνση αιχμηρών εξαρμάτων ή επικρεμμένων τμημάτων βράχου
- την κοπή και εκρίζωση θάμνων και δένδρων κτλ., όπως περιγράφονται στην παρ. 121.4.1 του παρόντος
- τη διαλογή, επιλογή, φόρτωση, μεταφορά, εναπόθεση κτλ. των προϊόντων εκσκαφής όπως περιγράφονται στην παρ. 121.4.2 του παρόντος
- τη λήψη των κατάλληλων μέτρων αποχέτευσης και αποστράγγισης, όπως περιγράφονται στην παρ. 121.3.3 του παρόντος
- την αποξήλωση και καθαίρεση αόπλων και οπλισμένων σκυροδεμάτων εκτός αν προβλέπεται από το Τιμολόγιο ή από έγγραφη εντολή της Υπηρεσίας ξεχωριστή πληρωμή των εργασιών αυτών
- την εκσκαφή βράχου σε νέο έργο ή συμπλήρωση υπάρχοντος, ανεξάρτητα της θέσης που εκτελούνται (κοντά ή μακριά, χαμηλά ή υψηλά σχετικά με το υπάρχον έργο).
- την εξυγίανση του εδάφους (αφαίρεση υπάρχοντος επιχώματος)
- την εκσκαφή βράχου τμήματος τραπεζοειδών τάφρων, με πλάτος μεγαλύτερο των 3,00 m
- τη διεύθυνση χειμάρρων, ποταμών κτλ., με πλάτος μεγαλύτερο των 3,00 m
- τη διαμόρφωση αναβαθμών για την αγκύρωση των επιχωμάτων όπως ορίζεται στην εγκεκριμένη μελέτη

121.4.4 Άρση καταπτώσεων

Η τιμή μονάδας της εργασίας περιλαμβάνει όλες τις αναγκαίες δαπάνες για:

- την άρση καταπτώσεων και κατολισθήσεων από τα πρανή ορυγμάτων και επιχωμάτων σε οποιασδήποτε φύσεως εδάφη.
- τον τυχόν αναγκαίο θρυμματισμό ογκολίθων
- τη διαλογή, επιλογή φόρτωση μεταφορά εναπόθεση κλπ. των προϊόντων των καταπτώσεων και κατολισθήσεων, όπως περιγράφονται στην παρ. 121.4.2 του παρόντος.

121.4.5 Καθαίρεση κτισμάτων

Η τιμή μονάδας της εργασίας περιλαμβάνει όλες τις αναγκαίες δαπάνες για:

- την κατεδάφιση κτισμάτων (αποσύνθεση πλακών από οπλισμένο σκυρόδεμα, υποστυλμάτων, λιθοδομών και οπτοπλινθοδομών, θεμελίων από λιθοδομές, βάσεων πεδίων από σκυρόδεμα, εξωτερικών κλιμάκων, υποστέγων, μεταλλικών περιφράξεων και οτιδήποτε άλλων συμπληρωματικών κατασκευών).

- την αποκομιδή όλων των υλικών των προερχομένων από την κατεδάφιση και τη μεταφορά και εναπόθεσή τους σε χώρους αποθήκευσης, των υλικών που είναι δυνατή η επαναχρησιμοποίησή τους, ή σε χώρους της εγκρίσεως της Υπηρεσίας μακράν του έργου και με τη σύμφωνη γνώμη των αρμοδίων αρχών.
- την επανεπίχωση και συμπίκνωση των τάφρων που θα δημιουργηθούν από τις κατεδαφίσεις θεμελίων, υπογείων κλπ.

121.4.6 Καθαίρεση άοπλων σκυροδεμάτων και λιθοδομών.

Η τιμή μονάδας της εργασίας περιλαμβάνει όλες τις αναγκαίες δαπάνες για:

- την καθαίρεση πάσης φύσεως άοπλων σκυροδεμάτων
- την αποκομιδή όλων των υλικών των προερχομένων από την καθαίρεση και τη μεταφορά και εναπόθεσή τους σε χώρους της εγκρίσεως της Υπηρεσίας μακράν του έργου και με τη σύμφωνη γνώμη των αρμοδίων Αρχών.
- τον καθαρισμό του χώρου από τα κάθε είδους υλικά
- την λήψη όλων των αναγκαίων μέτρων για να αποφευχθεί η απόφραξη τυχόν υπάρχοντος και διατηρητέου αγωγού.

121.4.7 Καθαίρεση οπλισμένων σκυροδεμάτων

Η τιμή μονάδας της εργασίας περιλαμβάνει όλες τις αναγκαίες δαπάνες για:

- την καθαίρεση οπλισμένων σκυροδεμάτων (φορείς, δοκοί, πλάκες βάθρων, πτερυγότοιχοι, οπλισμένα τεχνικά έργα, τοίχοι κτλ.)
- την αποκομιδή όλων των υλικών των προερχομένων από την καθαίρεση και τη μεταφορά και εναπόθεσή τους σε χώρους αποθήκευσης των υλικών που είναι δυνατή η επαναχρησιμοποίησή τους ή σε χώρους της εγκρίσεως της Υπηρεσίας μακράν του έργου και με τη σύμφωνη γνώμη των αρμοδίων Αρχών
- τον καθαρισμό του χώρου από τα προϊόντα καθαίρεσης
- την λήψη όλων των αναγκαίων μέτρων για να αποφευχθεί η απόφραξη υπάρχοντος και διατηρητέου αγωγού

121.5 Επιμέτρηση και πληρωμή

121.5.1 Γενικές εκσκαφές

(α) Γενικά

Οι εργασίες των γενικών εκσκαφών θα επιμετρώνται σε κυβικά μέτρα (m^3) πλήρως περαιωμένων, ανά κατηγορία εδάφους που εμφανίζεται στο Τιμολόγιο. Η επιμέτρηση θα γίνεται σύμφωνα με την παράγραφο 100.5 της παρούσας ΓΤΣΥ, με λήψη αρχικών και τελικών διατομών, με μέριμνα και δαπάνη του Ανάδοχου, σύμφωνα με τις οδηγίες της Υπηρεσίας και παρουσία εκπροσώπου αυτής ή αρμοδίας Επιτροπής.

Σε όλες τις περιπτώσεις η επιμέτρηση για πληρωμή θα γίνεται μέχρι τις θεωρητικές γραμμές που δείχνονται στα σχέδια της εγκεκριμένης μελέτης ή που καθορίστηκαν από την Υπηρεσία, ανεξάρτητα εάν τα πραγματικά όρια εκσκαφής βρίσκονται έξω από τις γραμμές αυτές.

Οι ποσότητες των εκσκαφών θα υπολογίζονται με βάση τη μέθοδο «ημιάθροισμα διατομών επί την αντίστοιχη απόσταση μεταξύ τους», με αναλυτικό υπολογισμό ή με οποιαδήποτε άλλη μέθοδο που θα καθοριστεί από την Υπηρεσία. Επισημαίνεται ότι στην περίπτωση όπου μέρος των γενικών εκσκαφών γίνεται σύμφωνα με τη μελέτη ή το πρόγραμμα κατασκευής ή τις έγγραφες εντολές της Υπηρεσίας (λόγω δυσχερειών κυκλοφορίας ή άλλων αιτιών) σε διαστάσεις με πλάτος μικρότερο των 3,00 m, τότε, για το μέρος αυτών των γενικών εκσκαφών, θα ισχύει η πληρωμή με το αντίστοιχο άρθρο τιμολογίου των εκσκαφών θεμελίων τεχνικών έργων και τάφρων. Επίσης στην περίπτωση που εκτελούνται εκσκαφές για την κατασκευή τεχνικών έργων σε συνέχεια των γενικών εκσκαφών τότε ο διαχωρισμός σε γενικές εκσκαφές και εκσκαφές θεμελίων και τάφρων θα γίνεται όπως περιγράφεται στο άρθρο 122 της παρούσας.

Η (οι) ποσότητα (ες) των εργασιών που εκτελέστηκαν ικανοποιητικά, όπως αυτή (ες) επιμετρήθηκε (αν) σύμφωνα με τα ανωτέρω και εγκρίθηκε (αν) από την Υπηρεσία, θα πληρώνεται (ονται) σύμφωνα με την παράγραφο 100.5 της παρούσας ΓΤΣΥ για τις διάφορες κατηγορίες εδάφους. Η (οι) τιμή (ές) μονάδας θα αποτελεί (ούν) πλήρη αποζημίωση για τα όσα ορίζονται στην ανωτέρω παράγραφο «Περιλαμβανόμενες Δαπά-

νες» του παρόντος άρθρου, καθώς και για κάθε άλλη δαπάνη που είναι αναγκαία σύμφωνα με τα οριζόμενα στο άρθρο 100 «Γενικοί Όροι».

(β) Εκσκαφές χαλαρών εδαφών

Συμπληρωματικά με τα αναγραφόμενα στο εδάφιο (α), είναι δυνατόν, στις περιπτώσεις που το βάθος εκσκαφής προκαθορίζεται στη μελέτη του έργου, η επιμέτρηση να γίνεται και σε τετραγωνικά μέτρα (m^2).

(γ) Γενικές εκσκαφές γαιών και ημιβράχου

Διευκρινίζεται ότι σε περίπτωση υπερεκσκαφής που εκτείνεται πέρα από τις καθορισμένες κλίσεις και γραμμές εκσκαφής και που οφείλεται, κατά τη γνώμη της Υπηρεσίας, σε χαλαρότητα του υλικού και όχι σε μειωμένη φροντίδα και έλλειψη εμπειρίας και επιδεξιότητας του Αναδόχου, ο επιπλέον όγκος πέρα από τις καθορισμένες κλίσεις και γραμμές εκσκαφής θα πληρώνεται.

Αποτελεί ευθύνη του Αναδόχου να ζητήσει γραπτά και συγκεκριμένα την έγκριση της Υπηρεσίας κατά το χρόνο εκτέλεσης της εκσκαφής αυτής, διαφορετικά δεν θα δικαιούται καμία επιπλέον πληρωμή.

(δ) Γενικές εκσκαφές βράχου

Διευκρινίζεται ότι, όταν η εκσκαφή βράχου πρέπει να γίνει μέχρι καθορισμένες γραμμές και κλίσεις, η πληρωμή θα γίνεται μέχρι τις γραμμές αυτές. Δεν θα γίνεται μείωση για μικρή υποεκσκαφή, που μπορεί να γίνει αποδεκτή από την Υπηρεσία.

Δεν θα γίνεται πληρωμή για τα πρώτα τριάντα εκατοστά του μέτρου (30 cm) υπερεκσκαφής. Σε περιπτώσεις υπερεκσκαφής που υπερβαίνει τριάντα εκατοστά του μέτρου (30 cm) πέρα από τις καθορισμένες γραμμές εκσκαφής και η οποία κατά τη γνώμη της Υπηρεσίας, δεν οφείλεται σε μειωμένη φροντίδα και έλλειψη εμπειρίας και επιδεξιότητας του Αναδόχου, η υπερεκσκαφή πέρα από τα πρώτα τριάντα εκατοστά του μέτρου (30 cm) θα επιμετράται για πληρωμή ως εκσκαφή βράχου.

Αποτελεί ευθύνη του Αναδόχου να ζητήσει γραπτά και συγκεκριμένα την έγκριση της Υπηρεσίας κατά το χρόνο εκτέλεσης της εκσκαφής αυτής, διαφορετικά δεν θα δικαιούται καμία επιπλέον πληρωμή.

121.5.2 Άρση καταπτώσεων

(α) Οι εργασίες άρσης καταπτώσεων θα επιμετρώνται σε κυβικά μέτρα (m^3) πλήρως περαιωμένων. Η επιμέτρηση θα γίνεται σύμφωνα με την παράγραφο 100.5 της παρούσας ΓΤΣΥ.

Η επιμέτρηση θα γίνεται με λήψη αρχικών και τελικών διατομών, με μέριμνα και δαπάνη του Αναδόχου, σύμφωνα με τις οδηγίες της Υπηρεσίας και παρουσία εκπροσώπου αυτής ή αρμόδιας Επιτροπής.

(β) Η (οι) ποσότητα (ες) των εργασιών που εκτελέστηκαν ικανοποιητικά, όπως αυτή (ες) επιμετρήθηκε (αν) σύμφωνα με τα ανωτέρω και εγκρίθηκε (αν) από την Υπηρεσία, θα πληρώνεται (ονται) σύμφωνα με την παράγραφο 100.5 της παρούσας ΓΤΣΥ. Η (οι) τιμή (ές) μονάδας θα αποτελεί (ούν) πλήρη αποζημίωση για τα όσα ορίζονται στην ανωτέρω παράγραφο «Περιλαμβανόμενες Δαπάνες» του παρόντος άρθρου, καθώς και για κάθε άλλη δαπάνη που είναι αναγκαία σύμφωνα με τα οριζόμενα στο άρθρο 100 «Γενικοί Όροι».

Τονίζεται ιδιαίτερα ότι ο Ανάδοχος δικαιούται πληρωμής μόνο για άρση καταπτώσεων για τις οποίες αποδεδειγμένα δεν ευθύνεται. Προς τούτο απαιτείται, για κάθε περίπτωση πληρωμής άρσης καταπτώσεων, σχετική έγγραφη βεβαίωση της Υπηρεσίας.

121.5.3 Καθαίρεσεις

(α) Οι εργασίες καθαίρεσεων θα επιμετρώνται σε κυβικά μέτρα (m^3) καθαιρεθέντων υλικών, πλήρως περαιωμένων. Η επιμέτρηση θα γίνεται σύμφωνα με την παράγραφο 100.5 της παρούσας ΓΤΣΥ.

Ο όγκος των υλικών των καθαιρούμενων κατασκευών επιμετράται πριν από την καθαίρεσή των.

(β) Η (οι) ποσότητα (ες) των εργασιών που εκτελέστηκαν ικανοποιητικά, όπως αυτή (ες) επιμετρήθηκε (αν) σύμφωνα με τα ανωτέρω και εγκρίθηκε (αν) από την Υπηρεσία, θα πληρώνεται (ονται) σύμφωνα με την παράγραφο 100.5 της παρούσας ΓΤΣΥ. Η (οι) τιμή (ές) μονάδας θα αποτελεί (ούν) πλήρη αποζημίωση για τα όσα ορίζονται στην ανωτέρω παράγραφο «Περιλαμβανόμενες Δαπάνες» του παρόντος άρθρου, καθώς και για κάθε άλλη δαπάνη που είναι αναγκαία σύμφωνα με τα οριζόμενα στο άρθρο 100 «Γενικοί Όροι».

Οι εργασίες καθαίρεσεων πληρώνονται ξεχωριστά από τις «Γενικές Εκσκαφές» μόνο όταν αυτό προβλέπεται στο Τιμολόγιο ή κατόπιν έγγραφης ειδικής εντολής της Υπηρεσίας, διαφορετικά η δαπάνη τους συμπεριλαμβάνεται στις γενικές εκσκαφές και ειδικότερα των λιθοδομών στις «γαιώδεις – ημιβραχώδεις» και των κτισμάτων και αόπλων και οπλισμένων σκυροδεμάτων στις «βραχώδεις».

122. ΕΚΣΚΑΦΕΣ ΘΕΜΕΛΙΩΝ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ ΚΑΙ ΤΑΦΡΩΝ

122.1 Πεδίο εφαρμογής - Ορισμοί

- (α) Το πεδίο εφαρμογής περιλαμβάνει την εκτέλεση εκσκαφών θεμελίων τεχνικών έργων (τοίχοι, βάθρα κλπ), τάφρων τοποθέτησης αγωγών και οχετών κάθε είδους, διερευνητικών τομών για τον εντοπισμό αγωγών ΟΚΩ, φρεατίων κλπ.
- (β) Για το παραπάνω αντικείμενο έχουν εφαρμογή τα προβλεπόμενα στις ΠΤΠ-Χ1, ΠΤΠ-150, ΠΤΠΤ-110 με τις όποιες βελτιώσεις τροποποιήσεις ή και συμπληρώσεις αναφέρονται παρακάτω. Σε περίπτωση αντιφάσεων υπερισχύει το παρόν.
- (γ) Ως “εκσκαφές θεμελίων τεχνικών έργων και τάφρων” νοούνται οι εκσκαφές και εξορύξεις σε οποιοδήποτε βάθος αλλά με πλάτος μικρότερο των 3,00 m. Ειδικότερα, ως “εκσκαφές θεμελίων τεχνικών έργων και τάφρων” νοούνται και:
- Εκσκαφές θεμελίων τεχνικών έργων (γεφυρών, τοίχων αντιστήριξης κλπ) με επιφάνεια μέχρι και 100 (m²) (ανεξάρτητα από τις διαστάσεις της κάτοψης) ή με πλάτος μέχρι και 3,00 m (ανεξάρτητα από την επιφάνεια της κάτοψης).
 - Εκσκαφές τάφρων εγκατάστασης αγωγών, που κατασκευάζονται επί τόπου, π.χ. διατομής ορθογωνικής, ωσειδούς, σκουφοειδούς κτλ., για πλάτος εκσκαφής μέχρι και 3,00 m
 - Εκσκαφές τάφρων τοποθέτησης προκατασκευασμένων σωληνωτών οχετών αποστράγγισης, αποχέτευσης (ομβρίων και ακαθάρτων) και άλλων αγωγών ΟΚΩ (ύδρευσης, δικτύων ή στεγανών σωληνώσεων ΟΤΕ, καύσιμου αερίου, μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας, φωτισήμανσης, ΗΛΠΑΠ κλπ) και για πλάτος τάφρου μέχρι και 3,00 m
 - Εκσκαφές θεμελίων που θα απαιτηθούν για την κατασκευή φρεατίων και κάθε είδους άλλων τεχνικών έργων.
 - Διερευνητικές τομές εντοπισμού αγωγών, οχετών ΟΚΩ, ή και άλλων υπογείων κατασκευών πλάτους εκσκαφής μέχρι και 3,00 m.
 - Εκσκαφές εντός τριγωνικών νησίδων συνολικής επιφάνειας, ανά μεμονωμένη νησίδα, μέχρι 100 m², για την τοποθέτηση κηπευτικού χώματος και εφόσον η εκσκαφή δεν έχει πραγματοποιηθεί μαζί με τις υπόλοιπες γενικές εκσκαφές. Επίσης, εκσκαφές σε κεντρικές νησίδες, με πλάτος εκσκαφής μέχρι και 5,0 m για την τοποθέτηση κηπευτικού χώματος και εφόσον η εκσκαφή δεν έχει πραγματοποιηθεί μαζί με τις υπόλοιπες γενικές εκσκαφές.
- (δ) Επισημαίνεται ότι δεν περιλαμβάνονται στην κατηγορία “εκσκαφών θεμελίων τεχνικών έργων και τάφρων” οι εκσκαφές ανεξαρτήτως διαστάσεων, επιφάνειας κτλ. που τυχόν θα εκτελεσθούν παρουσία και υπό την καθοδήγηση της Αρχαιολογικής Υπηρεσίας, σε περίπτωση ανευρέσεως αρχαιολογικών ευρημάτων. Συνήθως οι εργασίες αυτές εκτελούνται από την Αρχαιολογική Υπηρεσία. Στην περίπτωση όμως που αυτές οι εκσκαφές, βάσει εντολών της Υπηρεσίας, εκτελεσθούν από τον Ανάδοχο, τότε θα επιμετρηθούν και πληρωθούν ιδιαίτερα με σύνταξη Π.Κ.Τ.Μ.Ν.Ε.

122.2 Υλικά

Η ταξινόμηση των εκσκαπόμενων εδαφών είναι σύμφωνα με τα αναφερόμενα στην παρ. 121.2 του παρόντος.

122.3 Εκτέλεση εργασιών

122.3.1 Γενικά

- (α) Ισχύουν γενικά όλα τα προδιαγραφόμενα στην παρ. 121.3.
- (β) Ο Ανάδοχος θα εκτελέσει όλες τις απαιτούμενες εργασίες σε οποιαδήποτε φύσεως έδαφος σύμφωνα με τις διαστάσεις που φαίνονται στα σχέδια με οποιοδήποτε μέσο, ακόμη και με τα χέρια, που θα θεωρήσει ως προσφορότερο και πλέον εναρμονιζόμενο προς την κάθε συγκεκριμένη περίπτωση, χωρίς όμως, από την ελευθερία για την εκλογή του τρόπου εκσκαφής, να δημιουργείται στον Ανάδοχο οποιοδήποτε δικαίωμα για πρόσθετη αποζημίωση.

- (γ) Εκσκαφές με διαστάσεις μικρότερες από αυτές που αναφέρονται στα σχέδια δεν επιτρέπονται. Αν κατά την εκσκαφή, διανοίχτηκαν σκάμματα με διαστάσεις μεγαλύτερες από αυτές που αναφέρονται στα σχέδια, η πληρωμή του Αναδόχου θα γίνει με βάση τον όγκο που προκύπτει από τις διαστάσεις που αναφέρονται στα σχέδια και ορίζονται ως ΓΡΑΜΜΕΣ ΘΕΩΡΗΤΙΚΗΣ ΕΚΣΚΑΦΗΣ (Γ.Θ.Ε.).
- (δ) Ακόμα, σε περίπτωση που ο Ανάδοχος εκτελέσει εκσκαφή σε βάθη μεγαλύτερα από εκείνα που αναφέρονται στα σχέδια, είναι υποχρεωμένος, χωρίς καμιά αποζημίωση, να ξαναγεμίσει το σκάμμα, μέχρι το κανονικό βάθος είτε με άμμο είτε με αμμοχάλικο, είτε με σκυρόδεμα είτε με ξηρολιθοδομή είτε, τέλος, με λιθοδομή, σύμφωνα πάντοτε με τις εντολές που θα δίνει κάθε φορά η Υπηρεσία.
- (ε) Οι τάφροι μέσα στις οποίες πρόκειται να τοποθετηθούν σωλήνες θα σκαφθούν με προσοχή ώστε να εξασφαλίζεται ομαλή και ομοιόμορφη επιφάνεια έδρασης του σωλήνα. Το πλάτος των τάφρων γενικά δεν θα πρέπει να είναι μεγαλύτερο από το απαραίτητο για την ικανοποιητική σύνδεση των σωλήνων και τη συμπίκνωση των υλικών επίχωσης. Τυχόν δαπάνη εξ αιτίας υπέρβασης ποσοτήτων, θα βαρύνει τον Ανάδοχο.

122.3.2 Άδεια τομών - σήμανση

- (α) Στην περίπτωση που οι οχετοί ή οι αγωγοί πρόκειται να τοποθετηθούν κάτω από δρόμο που υπάρχει, ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να ζητήσει, από τις αρμόδιες Αρχές, σχετική άδεια για την τομή του οδοστρώματος.
- (β) Μετά την περαίωση των εργασιών ο Ανάδοχος οφείλει να επαναφέρει το οδόστρωμα στην προηγούμενη του κατάσταση, σύμφωνα με τις οδηγίες της Υπηρεσίας. Οι δαπάνες για την έκδοση της άδειας τομής του οδοστρώματος βαρύνουν τον Ανάδοχο. Ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος επίσης, σε συνεννόηση με τις αρμόδιες Αρχές, να προβαίνει στη σήμανση του τμήματος του δρόμου, στο οποίο εκτελούνται σχετικές εργασίες, με σήματα των οποίων το σχήμα και το περιεχόμενο πρέπει να ανταποκρίνεται προς τον Κ.Ο.Κ που ισχύει.
- (γ) Δομικά υλικά προϊόντα εκσκαφής κτλ. πρέπει να αποθηκεύονται, να στοιβάζονται ή να απομακρύνονται σύμφωνα με τις οδηγίες των αρμοδίων Αρχών, σε τρόπο ώστε η κυκλοφορία στο δρόμο να μην εμποδίζεται περισσότερο από όσο είναι αναπόφευκτο.

122.3.3 Μόρφωση του πυθμένα και των πρανών

- (α) Ο πυθμένας των εκσκαφών θεμελίων και τεχνικών έργων και τάφρων θα διαμορφώνεται κατά τρόπο που να εξασφαλίζεται το πάχος του σκυροδέματος, των εξομαλυντικών στρώσεων ή των στρώσεων έδρασης των οχετών και αγωγών που φαίνονται στα σχέδια.
- (β) Εκεί όπου κατά την εκσκαφή των τάφρων εμφανίζεται συμπαγής βράχος θα αφαιρείται, μέχρι βάθους που φαίνεται στα σχέδια ή σύμφωνα με τις οδηγίες της Υπηρεσίας, ή δε τάφρος θα επιχώνεται κατάλληλα. Ο πυθμένας της τάφρου θα υγραίνεται και θα συμπυκνώνεται, ώστε να επιτυγχάνεται η απαιτούμενη πυκνότητα.
- (γ) Η τυχόν υπερεκσκαφή, στις περιπτώσεις θεμελίωσης σωληνωτών οχετών θα επανεπιχώνεται με επιλεγμένο υλικό, της έγκρισης της Υπηρεσίας, που θα υγραίνεται και συμπυκνώνεται σε στρώσεις πάχους 15 cm πριν από τη συμπίκνωση.
- (δ) Οι επιφάνειες επαφής των πρανών με την ξυλόξευξη (στην περίπτωση αντιστήριξης του σκάμματος) πρέπει να μορφώνονται με τέτοιο τρόπο ώστε να επιτυγχάνεται καλή επαφή των μαδεριών στα τοιχώματα της εκσκαφής. Στην περίπτωση που πρόκειται να θεμελιωθούν τοίχοι αντιστήριξης, ακρόβαθρα, μεσόβαθρα κτλ., τότε, για την περίπτωση γαιώδους εδάφους θα επακολουθεί αμέσως η κατασκευή της στρώσης ισοπέδωσης και καθαριότητας από σκυρόδεμα C8/12 (ελαχίστου πάχους 0,10 m) η οποία θεωρείται υποχρεωτική. Επισημαίνεται η ανάγκη εκτέλεσης της εκσκαφής κατά τρόπον ώστε να αποφευχθεί η χαλάρωση, αναζύμωση ή με οποιοδήποτε τρόπο μείωση της αντοχής του εδάφους θεμελίωσης.

122.3.4 Έλεγχος επιφανειακών και υπογείων υδάτων

- (α) Ο Ανάδοχος υποχρεούται να εκτελεί τις εργασίες εκσκαφών είτε εν υγρώ είτε εν ξηρώ κάτω από οποιοσδήποτε συνθήκες.
- (β) Οι εντός των σκαμμάτων κατασκευές και η επανεπίχωση θα γίνονται πάντοτε εν ξηρώ.
- (γ) Ο Ανάδοχος θα εκτελεί τις απαιτούμενες αντλήσεις κατά τρόπο αποκλείοντα τον κίνδυνο διασωλήνωσης και απορρόφησης λεπτών κόκκων από τα παρακείμενα εδαφικά στρώματα, όταν παράκεινται άλλες κατασκευές.

- (δ) Ο Ανάδοχος θα παροχετεύει τα αντλούμενα νερά προς παρακείμενους ανοικτούς φυσικούς αποδέκτες. Αν δεν υπάρχουν και εφόσον τούτο είναι εφικτό θα κατασκευάζει κατάλληλες τάφρους.
- (ε) Η απ' ευθείας στην θάλασσα παροχέτευση θα μπορεί να γίνεται μόνον έπειτα από έγκριση της Επίβλεψης.
- (στ) Απαγορεύεται η παροχέτευση αντλούμενων υδάτων σε παρακείμενες ιδιοκτησίες ή σε κλειστό σύστημα αποχέτευσης ομβρίων, εκτός αν πρόκειται περί νερών απηλλαγμένων φερτών υλικών.
- (ζ) Ο Ανάδοχος οφείλει να παίρνει όλα τα μέτρα για να μην δυσμενοποιεί τις υφιστάμενες συνθήκες απορροής ομβρίων στην περιοχή που εκτελεί εργασίες. Τέτοια μέτρα ενδεικτικά και όχι περιοριστικά είναι:
- Η προφύλαξη δια προσωρινών αναχωμάτων γειτονικών ιδιοκτησιών
 - Η άμεση απομάκρυνση των προϊόντων εκσκαφών
 - Η άντληση των υδάτων και παροχέτευσή των με προσωρινό σύστημα σε κατάλληλο αποδέκτη.
- (η) Τονίζεται ότι όλες οι τάφροι και αγωγοί αποστράγγισης και λοιπά προστατευτικά μέτρα θα πρέπει να έχουν αποπερατωθεί, ώστε να επιτρέπουν την αποστράγγιση της οδού, πριν από την κατασκευή οποιουδήποτε άλλου έργου, το οποίο επηρεάζεται από αυτές τις τάφρους ή αγωγούς αποστράγγισης.

122.3.5 Αναπετάσεις, φορτοεκφορτώσεις, μεταφορές

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

122.3.6 Ξυλοζεύξεις συνήθους τύπου (οριζόντιες)

- (α) Όσες φορές η φύση των εδαφών το απαιτεί, ο Ανάδοχος θα εκτελεί την κατάλληλη αντιστήριξη των παρειών του σκάμματος, όπως αυτές επιβάλλονται από τους κανόνες ασφαλείας. Τον τόπο και την πυκνότητα ξυλοζεύξεως θα ορίζει κάθε φορά ο Ανάδοχος ή ο αντιπρόσωπός του στο έργο, σε συνεννόηση με την Υπηρεσία.
- (β) Κάθε κατάπτωση παρειάς σκάμματος σε οποιαδήποτε περίπτωση και εάν έγινε και κάτω από οποιεσδήποτε συνθήκες σε ξυλοζευγμένες ή μη ξυλοζευγμένες παρειές και οι οποιεσδήποτε συνέπειες αυτής (εργατικά ατυχήματα, ζημιές σε τρίτους, ζημιές έργων κλπ) βαρύνει αποκλειστικά και μόνο τον Ανάδοχο, που υποχρεούται σε κάθε νόμιμη αποζημίωση και αποκατάσταση των βλαβέντων έργων και αναλαμβάνει γενικά κάθε ποινική και αστική ευθύνη. Η Υπηρεσία δικαιούται να επιβάλει στον Ανάδοχο την εκτέλεση πρόσθετων ξυλοζεύξεων ή ενίσχυση των υπαρχουσών σε όσα σημεία αυτή κρίνει τούτο απαραίτητο. Παρά το δικαίωμα τούτο της Υπηρεσίας, ο Ανάδοχος παραμένει πάντοτε μόνος και απόλυτα υπεύθυνος για την ασφάλεια των εκσκαφών που έγιναν.

122.3.7 Ξυλοζεύξεις με έμπηξη πασσαλοσανίδων (κατακόρυφες ξυλοζεύξεις)

Εφόσον κατά τις εκσκαφές ήθελε συναντηθεί, είτε διαρρέουσα λεπτόκοκκη άμμος, είτε άλλο έδαφος του οποίου είτε η φύση είτε η παρουσία υπόγειου νερού απαιτεί την έμπηξη συνεχούς φράγματος πασσαλοσανίδων ή την κατασκευή τοίχου Βερολίνου, πριν από την εκσκαφή, η εργασία αυτή θα εκτελεσθεί από τον Ανάδοχο με όλους τους κανόνες της τέχνης και σε τρόπο που να εξασφαλισθεί η ακινητοποίηση του διαρρέοντος εδάφους σύμφωνα με τα παραπάνω και η διατήρηση του χώρου του σκάμματος ελεύθερου. Εάν κατά την έμπηξη των πασσαλοσανίδων δεν επιτευχθεί η μεταξύ τους επιδιωκόμενη τέλεια επαφή και δεν επιτευχθεί από το λόγο αυτό ο σκοπός της ξυλόζευξης, ο Ανάδοχος υποχρεούται να ανασύρει και επανατοποθετήσει τις πασσαλοσανίδες.

122.4 Περιλαμβανόμενες δαπάνες

Η τιμή μονάδας της εργασίας περιλαμβάνει όλες τις αναγκαίες δαπάνες για:

- Την εκσκαφή σε πάσης φύσεως έδαφος (γαιώδες, ημιβραχώδες ή και βραχώδες), περιλαμβανομένων και των πετρωμάτων με δυσχέρειες εκσκαφής κατηγορίας γρανιτικών ή κροκαλοπαγών, σε οποιοδήποτε βάθος αλλά σε πλάτος μικρότερο των 3,00 m, με οποιαδήποτε κλίση πρηνών, οποιοδήποτε κατάλληλο εκσκαπτικό

μέσο ή με τα χέρια, χωρίς τη χρήση ή με χρήση (κανονική ή περιορισμένη) εκρηκτικών, μόνον ύστερα από έγκριση της Υπηρεσίας και με ευθύνη του Αναδόχου, εν ξηρώ ή μέσα στο νερό.

- Τη λήψη των απαιτούμενων αδειών από τις αρμόδιες Αρχές για τυχόν απαιτούμενη τομή του οδοστρώματος και την επαναφορά του στην προηγούμενη του κατάσταση, όπως επίσης και τις κατάλληλες σημάνσεις, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στην παρ. 122.3.2 του παρόντος.
- Τη μόρφωση του πυθμένα και των πρανών της εκσκαφής, όπως περιγράφεται στην παρ. 122.3.3 του παρόντος.
- Την αντιστήριξη των πρανών εκσκαφής (όπου απαιτείται) με οριζόντια ή κατακόρυφα στοιχεία ζεύξης, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στις παρ. 122.3.6 και 122.3.7 του παρόντος.
- Την κοπή και εκρίζωση θάμνων και δένδρων οποιασδήποτε διαμέτρου, συλλογή των κομμένων ή εκριζωμένων δέντρων τον αποκλωνισμό τους και το στοίβαγμα των κορμών και των χονδρών κλάδων σε θέσεις που θα υποδείξει η Υπηρεσία, όπως επίσης και τη λήψη ειδικών μέτρων που θα απαιτηθούν για την τυχόν προστασία και διατήρηση δέντρων και δενδρυλλίων, σύμφωνα με τις οδηγίες της Υπηρεσίας.
- Την τυχόν διαμόρφωση δαπέδων εργασίας για την εκσκαφή ή και αποκομιδή των προϊόντων εκσκαφών.
- Τη διαλογή και επιλογή των προϊόντων εκσκαφής.
- Την απόθεση κοντά στο σκάμμα των καταλλήλων προϊόντων εκσκαφής για την επανεπίχωση του απομένουστος όγκου του, μετά την κατασκευή του τεχνικού έργου ή οχετού ή αγωγού.
- Την φορτοεκφόρτωση και μεταφορά των προϊόντων εκσκαφής σε οποιαδήποτε απόσταση για την κατασκευή επιχωμάτων ή άλλων ωφελίμων κατασκευών (κατάλληλα προϊόντα) ή για απόρριψη σε θέσεις της έγκρισης της Υπηρεσίας (ακατάλληλα προϊόντα).
- Την εναπόθεση και τις οποιεσδήποτε φορτοεκφορτώσεις και προσωρινές αποθέσεις στην περιοχή του έργου, μέχρι την οριστική εναπόθεση για την κατασκευή επιχωμάτων ή άλλων ωφελίμων κατασκευών.
- Τη διάσθρωση και διαμόρφωση των προσωρινών ή και οριστικών αποθέσεων.
- Τη διενέργεια των απαιτούμενων αντλήσεων και τη λήψη των απαιτούμενων αποστραγγιστικών μέτρων και την εν γένει λήψη όλων τα καταλλήλων μέτρων για την αντιμετώπιση των κάθε είδους επιφανειακών ή υπογείων υδάτων, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στην παρ. 122.3.4 του παρόντος.
- Την κατασκευή τυχόν απαιτούμενων γεφυρώσεων των εκσκαφών των τάφρων με σιδηρές λαμαρίνες, καταλλήλου πάχους ή άλλων έργων γεφύρωσης για την κυκλοφορία πεζών, οχημάτων και για την εξυπηρέτηση των γειτονικών ιδιοκτησιών.
- Την αποξήλωση παλαιών οδοστρωμάτων, ασφαλοταπήτων και αντιστοίχων στρώσεων οδοστρώσας, πλακοστρώσεων κλπ. εφόσον το προβλέπει η εγκεκριμένη μελέτη.
- Την αποξήλωση λιθοδομών, εκτός εάν προβλέπεται από το Τιμολόγιο ή από έγγραφη εντολή της Υπηρεσίας ξεχωριστή πληρωμή των εργασιών αυτών.
- Την προμήθεια των υλικών και την εκτέλεση κάθε εργασίας που θα απαιτηθεί σε περίπτωση αποκατάστασης υπερεκσκαφών υπαιτιότητας του Αναδόχου (σκυροδέματα, επιχώσεις κλπ).

122.5 Επιμέτρηση και πληρωμή

122.5.1 Γενικά

- (α) Η πληρωμή των κάθε είδους εκσκαφών κατασκευής ενός έργου γίνεται είτε με το κονδύλιο των “Γενικών Εκσκαφών” είτε με το κονδύλιο των “Εκσκαφών Θεμελίων Τεχνικών Έργων και Τάφρων”. Είναι όμως ενδεχόμενο να υπάρξουν τεχνικά έργα, στα οποία οι εκσκαφές τους, λόγω μη ύπαρξης περιορισμού πλάτους ή επιφανείας, να μην κατατάσσονται, κατ’ αρχήν, στην κατηγορία “Εκσκαφών Θεμελίων Τεχνικών Έργων και Τάφρων”. Στην περίπτωση αυτή ένα μέρος των εκσκαφών αυτών θα πληρώνεται ως “Γενικές Εκσκαφές” και το υπόλοιπο ως “Εκσκαφές Θεμελίων Τεχνικών Έργων και Τάφρων”. Το κατά τα ανωτέρω όριο διαχωρισμού για την πληρωμή των εκσκαφών ορίζεται βάσει του πλευρικού ορίου διαχωρισμού (Π.Ο.Δ.) και του κάτω ορίου διαχωρισμού (Κ.Ο.Δ.)
- (β) Ως πλευρικό όριο διαχωρισμού (Π.Ο.Δ.) στη περίπτωση γαιωδών και ημιβραχωδών εδαφών, ορίζεται η γραμμή που φέρεται από το ψηλότερο σημείο της ΓΡΑΜΜΗΣ ΘΕΩΡΗΤΙΚΗΣ ΕΚΣΚΑΦΗΣ (Γ.Θ.Ε.), όπως αυτή ορίζεται στην παρ. 122.5.2, με κλίση $\alpha:\beta = 3:2$ (α = ύψος, β = βάση). Το μέρος των εκσκαφών που αναφέρεται σε εκσκαφές περιλαμβανόμενες μεταξύ της πλευρικής ΓΘΕ και του ΠΟΔ (εκσκαφές σε κλίση

Πρότυπα Τεύχη για Περιφερειακά Έργα

Τεύχη Δημοπράτησης

Γενική τεχνική συγγραφή υποχρεώσεων – Χωματουργικές εργασίες

πρανούς μεγαλύτερη από $u:\beta=3:2$) θα θεωρείται συμβατικά ως εκσκαφές θεμελίων. Το υπόλοιπο μέρος των εκσκαφών (εκσκαφές σε περιοχή με κλίση πρανούς μικρότερη ή ίση από $u:\beta = 3:2$) θα θεωρείται συμβατικά ως γενικές εκσκαφές.

- (γ) Ως πλευρικό όριο διαχωρισμού (Π.Ο.Δ.) στη περίπτωση βραχιδών εδαφών, ορίζεται η γραμμή που φέρεται από το ψηλότερο σημείο της ΓΡΑΜΜΗΣ ΘΕΩΡΗΤΙΚΗΣ ΕΚΣΚΑΦΗΣ (Γ.Θ.Ε.), όπως αυτή ορίζεται στην παρ. 122.5.2, με κλίση $u:\beta = 2:1$ (u = ύψος, β = βάση). Το μέρος των εκσκαφών που αναφέρεται σε εκσκαφές περιλαμβανόμενες μεταξύ της πλευρικής ΓΘΕ και του ΠΟΔ (εκσκαφές σε κλίση πρανούς μεγαλύτερη από $u:\beta=2:1$) θα θεωρείται συμβατικά ως εκσκαφές θεμελίων. Το υπόλοιπο μέρος των εκσκαφών (εκσκαφές σε περιοχή με κλίση πρανούς μικρότερη ή ίση από $u:\beta = 2:1$) θα θεωρείται συμβατικά ως γενικές εκσκαφές.
- (δ) Ως πλευρικό όριο διαχωρισμού (Π.Ο.Δ.) στη περίπτωση μικτών εδαφών που θα χαρακτηριστούν με ποσοστά “γαιώδη - ημιβραχώδη” μεγαλύτερα ή ίσα προς 20% και μικρότερα ή ίσα προς 80%, τότε η γραμμή πλευρικού ορίου διαχωρισμού θα φέρεται με κλίση $u:\beta=1,75:1$. Τυχόν άλλη σύσταση, με διαφορετικά ποσοστά χαρακτηρισμού “γαιώδη-ημιβραχώδη” θα κατατάσσεται, από πλευράς κλίσης του ΠΟΔ στην πλησιέστερη από τις δύο παραπάνω περιπτώσεις
- (ε) Το κάτω όριο διαχωρισμού (Κ.Ο.Δ.) θα λαμβάνεται 1,00 m ψηλότερα από τον πυθμένα σκάμματος της ΓΡΑΜΜΗΣ ΘΕΩΡΗΤΙΚΗΣ ΕΚΣΚΑΦΗΣ και μέχρι τομής προς το έδαφος, ή το πλευρικό όριο διαχωρισμού. Οι εκσκαφές που βρίσκονται κάτω από την γραμμή ΚΟΔ θα θεωρούνται, συμβατικά ως γενικές εκσκαφές. Σημειώνεται ότι στην περίπτωση όπου ένα τεχνικό έργο θεμελιώνεται στην ίδια στάθμη και κατ’ επέκταση με τις γενικές εκσκαφές ενός οδικού έργου (π.χ. τοίχοι αντιστήριξης) και εφόσον οι εκσκαφές του τεχνικού γίνονται στην ίδια χρονική περίοδο με τις συνεχόμενες γενικές εκσκαφές της οδού (εξαιρείται δηλαδή η περίπτωση κατά την οποία υπάρχουν περιορισμοί που θα επιβάλλουν την κατά στάδια εκτέλεση των εκσκαφών), τότε το Κ.Ο.Δ. θα θεωρείται ότι ταυτίζεται με την αντίστοιχη γραμμή των γενικών εκσκαφών. Για την περίπτωση όπου εκτελούνται εκσκαφές θεμελίων για την κατασκευή τεχνικών έργων, αλλά η ΓΘΕ βρίσκεται σε βάθος H μικρότερο από 1,00 m κάτω από την επιφάνεια των συνεχόμενων γενικών εκσκαφών, σύμφωνα με όσα αναφέρθηκαν παραπάνω, τότε το ΚΟΔ θα θεωρείται ότι βρίσκεται σε ύψος H πάνω από την ΓΘΕ της στάθμης θεμελίωσης, δηλαδή θα ταυτίζεται με τη γραμμή των γενικών εκσκαφών.
- (στ) Αν δεν γίνεται ειδική αντίθετη αναφορά στα λοιπά συμβατικά τεύχη, στην περίπτωση που θα γίνει εκσκαφή τάφρου για την κατασκευή κεντρικής νησίδας, σύμφωνα με την εγκεκριμένη διατομή, σε ενδιάμεσο τμήμα του πλάτους υπάρχουσας οδού, με προβλεπόμενη διατήρηση (έστω και με συμπλήρωση - καθ’ ύψος) του εκατέρωθεν οδοστρώματος, τότε η εκσκαφή αυτή θα λογίζεται ότι ανήκει στην κατηγορία των εκσκαφών θεμελίων και τάφρων, έστω και αν το πλάτος της είναι μεγαλύτερο από 3,0 m.
- (ζ) Αν δεν γίνεται ειδική αντίθετη αναφορά στα λοιπά συμβατικά τεύχη, η κατηγορία “Εκσκαφών Θεμελίων Τεχνικών Έργων και Τάφρων” είναι γενικής εφαρμογής, ακόμη και για την περίπτωση που κατασκευάζεται σε πρανή ή στο άκρο του καταστρώματος της οδού και σε οποιαδήποτε άλλη θέση, ανεξάρτητα από τις όποιες δυσχέρειες προσέγγισης κτλ.

122.5.2 Επιμέτρηση

- (α) Οι εργασίες εκσκαφών θεμελίων τεχνικών έργων και τάφρων θα επιμετρώνται σε κυβικά μέτρα (m^3) πλήρως περαιωμένων, ανά κατηγορία εδάφους που εμφανίζεται στο Τιμολόγιο. Η επιμέτρηση θα γίνεται σύμφωνα με την παράγραφο 100.5 της παρούσας ΓΤΣΥ.
- (β) Ο επιμετρούμενος όγκος σκάμματος οριοθετείται από τις ΓΡΑΜΜΕΣ ΘΕΩΡΗΤΙΚΗΣ ΕΚΣΚΑΦΗΣ (ΓΘΕ), οι οποίες καθορίζονται και μετρώνται ως ακολούθως:
- Πυθμένας σκάμματος
 - Τα υψόμετρα του πυθμένα προκύπτουν από τη μελέτη των αγωγών και οχετών από τα αντίστοιχα ερυθρά υψόμετρα της κατά μήκος τομής των έργων, αφού αφαιρεθεί το πάχος των υποκειμένων κατασκευών, όπως πάχος τοιχώματος αγωγού και πάχος στρώσεως σκυροδέματος, ή και τυχόν λοιπών προβλεπόμενων στρώσεων.
 - Για παράλληλη τοποθέτηση αγωγών ή οχετών με διαφορετική στάθμη σκάμματος η μορφή του πυθμένα θα θεωρείται βαθμιδωτή με οριζόντια τμήματα και κατακόρυφο σκαλοπάτι μεταξύ τους.
 - Το κατακόρυφο σκαλοπάτι θα προσδιορίζεται σε θέση τέτοια ώστε να προκύπτει ο ελάχιστος όγκος εκσκαφής. Η στάθμη του πυθμένα εκσκαφής θεμελίων για την κατασκευή φρεατίων κτλ. προκύπτει ομοίως από τα σχέδια της εγκεκριμένης μελέτης ή τις εντολές της Υπηρεσίας.

- Πλάτος σκάμματος

Οι παρειές του σκάμματος λογίζονται κατά την επιμέτρηση κατακόρυφες, ανεξάρτητα από την κλίση που θα πραγματοποιηθεί. Το πλάτος του σκάμματος ορίζεται για την επιμέτρηση συμβατικά, ανάλογα με το είδος του αγωγού ως ακολούθως:

- Για προκατασκευασμένους σωληνωτούς αγωγούς ή οχετούς αποχέτευσης (βρόχινων και ακαθάρτων) και αγωγούς ύδρευσης και φωταερίου, το πλάτος προκύπτει από την εξωτερική διάμετρο του αγωγού, προσαυξημένη και από τις δύο πλευρές κατά 0,225 m για κάθε πλευρά. Το παραπάνω πλάτος σκάμματος είναι σταθερό, ανεξαρτήτως του αν προβλέπεται από τη μελέτη των σωληνωτών αγωγών σκυρόδεμα εγκιβωτισμού των σωλήνων.
- Για την κατασκευή χυτών επί τόπου (σύμφωνα με τη μελέτη) αγωγών αποχέτευσης βρόχινων νερών και ακαθάρτων με χρήση άλλης μορφής διατομών (ωοειδείς, στοματοειδείς, σκουφοειδείς, ορθογωνικές κτλ.), το συμβατικό πλάτος του σκάμματος προκύπτει από το πλάτος του οχετού προσαυξημένο εκατέρωθεν, πέραν των εξωτερικών παρειών κατά 0,25 m.
- Αν στις εγκεκριμένες μελέτες των έργων αποχέτευσης ορίζονται διαφορετικά πλάτη εκσκαφών, τότε το συμβατικό πλάτος θα λαμβάνεται από τις εγκεκριμένες μελέτες.
- Για την κατασκευή φρεατίων κτλ., οι διαστάσεις του σκάμματος ορίζονται από τις εξωτερικές διαστάσεις του φρεατίου κτλ. που θα κατασκευασθεί με παραδοχή εκσκαφής του σκάμματος σε απόσταση 0,25 m από την εξωτερική παρειά του έργου.
- Για την κατασκευή θεμελίων τεχνικών έργων κτλ. οι διαστάσεις του σκάμματος ορίζονται από τις εξωτερικές διαστάσεις του προς κατασκευήν θεμελίου κτλ. με παραδοχή εκσκαφής του σκάμματος σε απόσταση 0,25 m από την εξωτερική παρειά του έργου.
- Για την κατασκευή διερευνητικών τομών εντοπισμού αγωγών ΟΚΩ το πλάτος ορίζεται συμβατικά σε 0,70 m εκτός αν προδιαγράφεται μεγαλύτερο.
- Για την τοποθέτηση αγωγών μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας (ΔΕΗ), ή αγωγών δικτύου ΟΤΕ, ή στεγανών σωληνώσεων ΟΤΕ, ή αγωγών φωτοσημάνσεως, ή υπόγειων αγωγών ΗΛΠΑΠ, το πλάτος ορίζεται από το πραγματικό πλάτος του αγωγού προσαυξημένο εκατέρωθεν πέραν των εξωτερικών παρειών αυτού κατά 0,225 m (ελάχιστο πλάτος τάφρου 0,60 m).
- Για την εκσκαφή σε τριγωνικές νησίδες για την τοποθέτηση κηπευτικού χώματος, συμβατικά ορίζεται η πραγματική εκσκαφείσα επιφάνεια τριγωνικής νησίδας ή το πραγματικό εκσκαφέν πλάτος κεντρικής νησίδας.
- Κατ' εξαίρεση, σε περίπτωση κατασκευής τραπεζοειδών ή άλλης μορφής τάφρων που θα παραμείνουν οριστικά ανοικτές σύμφωνα με τη μελέτη, ή τις εντολές της Υπηρεσίας, οι παρειές θα λογιστούν κεκλιμένες, σύμφωνα με τη μελέτη.

- Άνω επιφάνεια σκάμματος

Ως άνω επιφάνεια, η οποία θα ληφθεί υπόψη στην επιμέτρηση των εκσκαφών, ορίζεται η στάθμη του φυσικού εδάφους όπως τυχόν αυτή έχει διαφοροποιηθεί από την εκτέλεση υπαρχόντων έργων (π.χ. υπάρχουσα οδός), ή η στάθμη των γενικών χωματουργικών διαμορφώσεων (εκσκαφών ή επιχωμάτων) εάν η εκσκαφή γίνει μετά την εκτέλεση αυτών.

122.5.3 Πληρωμή

Η (οι) ποσότητα (ες) των εργασιών που εκτελέστηκαν ικανοποιητικά, όπως αυτή (ες) επιμετρήθηκε (αν) σύμφωνα με τα ανωτέρω και εγκρίθηκε (αν) από την Υπηρεσία, θα πληρώνεται (ονται) σύμφωνα με την παράγραφο 100.5 της παρούσας ΓΤΣΥ είτε για τις διάφορες κατηγορίες που εμφανίζονται στο Τιμολόγιο, είτε με μια ενιαία τιμή μονάδος για οποιαδήποτε κατηγορία εδάφους. Η (οι) τιμή (ές) μονάδας θα αποτελεί (ούν) πλήρη αποζημίωση για τα όσα ορίζονται στην ανωτέρω παράγραφο «Περιλαμβανόμενες Δαπάνες» του παρόντος άρθρου, καθώς και για κάθε άλλη δαπάνη που είναι αναγκαία σύμφωνα με τα οριζόμενα στο άρθρο 100 «Γενικοί Όροι».

123. ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΣΥΝΑΝΤΗΣΗΣ ΑΓΩΓΩΝ ΟΡΓΑΝΙΣΜΩΝ ΚΟΙΝΗΣ ΩΦΕΛΕΙΑΣ (ΟΚΩ) ΣΕ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ

123.1 Πεδίο εφαρμογής - Ορισμοί

- (α) Το πεδίο εφαρμογής περιλαμβάνει όλες τις εργασίες και υποχρεώσεις του Αναδόχου που ανακύπτουν στην περίπτωση συνάντησης αγωγών κοινής ωφέλειας σε λειτουργία, κατά τη διάρκεια εκτέλεσης των πάσης φύσεως εκσκαφών.
- (β) Ως «**αγωγοί**» γενικά ορίζονται οι κατά τη διενέργεια των εκσκαφών συναντώμενοι αγωγοί εταιρειών ή/και οργανισμών κοινής ωφέλειας (ΟΚΩ), οποιασδήποτε διαμέτρου και είδους περιβλήματος, σε οποιοδήποτε βάθος από την επιφάνεια του εδάφους και με οποιαδήποτε κατεύθυνση, καθώς και οι συναντώμενοι αρδευτικοί αύλακες (υπερκείμενοι της επιφανείας του εδάφους ή σκαפוί με ή χωρίς επένδυση).
- (γ) Ως «**αγωγοί σε λειτουργία**» ορίζονται οι αγωγοί που προβλέπεται να διατηρηθούν ή που κατά τη διάρκεια των εκσκαφών βρίσκονται σε λειτουργία. Η έκφραση «σε λειτουργία» δεν αναιρείται από τυχόν προσωρινή θέση εκτός λειτουργίας του αγωγού.
- (δ) Ως «**μετατοπιζόμενοι αγωγοί**» ορίζονται οι κατασκευαζόμενοι σε άλλη θέση, οπότε το εμπύπτον στις περιοχές τμήμα τους εγκαταλείπεται, όπως επίσης και οι υπάρχοντες αγωγοί που χρήζουν ανακατασκευής, λόγω αναγκάιας αύξησης των λειτουργικών τους χαρακτηριστικών.
- (ε) Ως «**γνωστοί αγωγοί**» ορίζονται οι αγωγοί για τους οποίους έχουν συνταχθεί σχετικές μελέτες της επιρροής των κατασκευαζόμενων έργων και υπάρχει πρόβλεψη αποκατάστασης της λειτουργίας τους ή και επαύξησης των δυνατοτήτων τους για να ανταποκριθούν σε αυξημένες σημερινές ή/και μελλοντικές ανάγκες.
- (στ) Ως «**άγνωστοι αγωγοί**» νοούνται οι αγωγοί για τους οποίους δεν έχουν συνταχθεί οι ως άνω μελέτες αποκατάστασης της λειτουργίας τους.

123.2 Υλικά

Τα εκσκαπόμενα εδαφικά υλικά κατατάσσονται σύμφωνα με τα οριζόμενα στις παρ. 121.2 και 122.2. Τυχόν άλλα υλικά που θα απαιτηθούν (π.χ. τεμάχια σωλήνων, σκυροδέματα κτλ.), θα είναι σύμφωνα με τα αντίστοιχα κεφάλαια της παρούσας ΓΤΣΥ, της ΕΤΣΥ και των σχετικών εγκεκριμένων μελετών.

123.3 Εκτέλεση εργασιών

123.3.1 Προκαταρκτικές εργασίες

- (α) Για κάθε συναντώμενο αγωγό («γνωστό» ή «άγνωστο»), που εμπίπτει στις εκσκαφές του έργου ή γειτνιάζει με αυτές, ο Ανάδοχος με μέριμνα και δαπάνη του υποχρεούται:
- Να διακριβώσει τη φύση του αγωγού και την οριζοντιογραφική και υψομετρική του θέση
 - Να διακριβώσει τη λειτουργία του αγωγού
 - Να προτείνει για κάθε «άγνωστο αγωγό» τη διατήρηση ή τη μετατόπιση του
 - Να αξιολογήσει τη δοθείσα λύση των «γνωστών αγωγών» σε συσχετισμό με την ανευρεθείσα κατάσταση, π.χ. ανεύρεση τυχόν νέων εμποδίων που δεν λήφθηκαν υπόψη στη μελέτη, διαφορετική υψομετρική και οριζοντιογραφική θέση κτλ.)
 - Να έρθει σε σχετικές συνεννοήσεις με τον οικείο ΟΚΩ για όλα τα παραπάνω και να ενημερώσει έγκαιρα γι' αυτά την Υπηρεσία
- (β) Για κάθε «άγνωστο αγωγό» όπως επίσης και για κάθε «γνωστό αγωγό», στα πλαίσια της αξιολόγησης της λύσης της μελέτης σε συσχετισμό με την ανευρεθείσα πραγματική κατάσταση, θα πρέπει να λαμβάνεται, πάντοτε σε συνεννόηση με τον οικείο ΟΚΩ και την Υπηρεσία, απόφαση ως προς την τύχη του. Η απόφαση αυτή εναλλακτικά μπορεί να είναι:
- Να διατηρηθεί σε «λειτουργία» καθ' όλη την διάρκεια του χρόνου των εκσκαφών και λοιπών κατασκευών χωρίς να μετατοπισθεί, ή με μικρή μετατόπιση, εφόσον αυτό είναι δυνατό
 - Να διατηρηθεί «σε λειτουργία» χωρίς μετατόπιση, ή με μικρή μετατόπιση, καθ' όλη τη διάρκεια των εργασιών με μικρές μόνον διακοπές της λειτουργίας του.

- Να μετατοπισθεί, δηλαδή να κατασκευαστεί σε άλλη θέση, οπότε το εμπίπτει στις περιοχές εκσκαφών τμήμα του θα εγκαταλειφθεί.
 - Να ανακατασκευασθεί λόγω αναγκάιας αύξησης των λειτουργικών του χαρακτηριστικών
- (γ) Σε κάθε περίπτωση το πρόγραμμα εργασιών του Αναδόχου πρέπει να είναι έγκαιρα γνωστό και αποδεκτό από τον οικείο ΟΚΩ.

123.3.2 Εργασίες μετατοπιζόμενων αγωγών

- (α) Για τους μετατοπιζόμενους αγωγούς ΟΚΩ, στις υποχρεώσεις του Αναδόχου, επί πλέον των υποχρεώσεων του, που περιγράφονται στην παρ. 123.3.1, περιλαμβάνονται :

- Η σύνταξη (με μέριμνα και δαπάνες του Αναδόχου) πλήρους μελέτης μετατόπισης τόσο των «αγνώστων αγωγών» όσο και των «γνωστών αγωγών», εφόσον προκύψουν νέα στοιχεία από την διαπιστωθείσα επί τόπου πραγματική κατάσταση, που επιβάλλουν αναπροσαρμογή της υπάρχουσας μελέτης. Η υποχρέωση σύνταξης της ως άνω αναπροσαρμογής της μελέτης «γνωστών αγωγών» περιλαμβάνει, εφόσον είναι αναγκαίο, και τυχόν τμήματα του μετατοπιζόμενου αγωγού πέραν των γεωγραφικών ορίων της συμβατικής αρχής και πέρατος του «γνωστού αγωγού».

Επισημαίνεται ότι η παραπάνω μελέτη εκπονείται με πλήρη συνεννόηση και συνεργασία με τον αρμόδιο ΟΚΩ και υπόκειται στην έγκρισή του, καθώς και στην έγκριση της Υπηρεσίας.

- Η κατασκευή «γνωστών και αγνώστων αγωγών» στη νέα θέση τους, μαζί με τις συνδέσεις τους, υπό την (πρόσθετη) επίβλεψη και οδηγίες των υπηρεσιών του οικείου ΟΚΩ. Στις εργασίες της παρούσας παραγράφου περιλαμβάνονται και τα τυχόν αναγκαία «προσωρινά έργα» για την εξασφάλιση της λειτουργίας των υπαρχόντων αγωγών, κατά τη διάρκεια σύνδεσης των μετατοπιζόμενων «γνωστών και αγνώστων αγωγών» με τους υπάρχοντες αγωγούς, όπως επίσης και τα έργα αποκατάστασης της υπαρχουσας κατάστασης στη ζώνη διέλευσης του μετατοπιζόμενου αγωγού, (επανεπίχωση, αποκατάσταση υπάρχοντος οδοστρώματος-πεζοδρομίων κτλ.).

Επισημαίνονται τα ακόλουθα:

- Αν τυχόν προκύψει αλλαγή του μήκους των «προσωρινών έργων», σε σχέση με την υπάρχουσα μελέτη «γνωστών αγωγών», τότε και οι επί πλέον εργασίες των «προσωρινών έργων» και των έργων αποκατάστασης της υπάρχουσας κατάστασης κατατάσσονται στις εργασίες των «αγνώστων αγωγών».
- Για ορισμένους «γνωστούς αγωγούς» των οποίων τα μετατοπιζόμενα τμήματα εκτείνονται σε μεγάλη μήκη εκτός της κυρίας ζώνης κατασκευής των έργων της εργολαβίας, είναι δυνατόν να έχουν προσδιοριστεί ως «όρια έργου» που περιλαμβάνεται στη σύμβαση, κάποια ενδιάμεσα σημεία του μετατοπιζόμενου τμήματος του «γνωστού αγωγού». Στην περίπτωση αυτή, στις υποχρεώσεις του Αναδόχου περιλαμβάνεται η κατασκευή του μεταξύ των ορίων τμήματος του «γνωστού αγωγού», ενώ τα εκτός των «ορίων έργου» τμήματα, θα αποτελούν υποχρέωση του Κυρίου του Έργου, ο οποίος μπορεί να προωθήσει την κατασκευή τους με οποιονδήποτε τρόπο κρίνει σκόπιμο, αναλαμβάνοντας παράλληλα την υποχρέωση να ολοκληρώσει έγκαιρα την κατασκευή των σχετικών τμημάτων, ώστε να μπορεί να λειτουργήσει έγκαιρα και ο μετατοπιζόμενος «γνωστός αγωγός».
- Στην παραπάνω περίπτωση, ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να συντάξει εγκαίρως την μελέτη μετατόπισης για όλο το τμήμα του αγωγού, περιλαμβανομένων των τμημάτων που ευρίσκονται έξω από τα «όρια του έργου» μέχρι τα σημεία σύνδεσης με τον υπάρχοντα αγωγό, προκειμένου να είναι δυνατή η κατασκευή του υπόλοιπου έργου από τυχόν άλλη(ες) εργολαβία(ες).
- Με την εξαίρεση των καλωδιακών εργασιών (ΔΕΗ, ΟΤΕ) τις οποίες εκτελούν τα αρμόδια συνεργεία των ΟΚΩ, οι εργασίες κατασκευής των παραλλαγών των «αγνώστων αγωγών» θα γίνονται από τον Ανάδοχο. Όμως, ο Κύριος του Έργου διατηρεί το δικαίωμα να προβεί σε κατάτμηση των εργασιών των παραλλαγών σημαντικών «αγνώστων αγωγών» και να εκτελέσει τμήμα τους, που δεν εμπίπτει στην κύρια ζώνη των έργων της εργολαβίας, με άλλη(ες) εργολαβία(ες), εφόσον αυτή η κατάτμηση δεν δημιουργεί καθυστέρηση στην ολοκλήρωση των εργασιών του έργου.

- (β) Ο μετατοπιζόμενος ή ανακατασκευαζόμενος αγωγός θα πρέπει να έχει:

- Χαρακτηριστικά που να ανταποκρίνονται στα χαρακτηριστικά του μελετηθέντος αγωγού (σύμφωνα με τη μελέτη των «γνωστών αγωγών») ή, προκειμένου περί «αγνώστων αγωγών», χαρακτηριστικά κατ'ελάχιστον ίδια με τα χαρακτηριστικά του υπάρχοντος αγωγού, εκτός αν ο οικείος ΟΚΩ ζητήσει να γίνει

ανακατασκευή «αγνώστου αγωγού» με αυξημένα χαρακτηριστικά σε σχέση με τον υπάρχοντα, οπότε θα πρέπει ο μετατοπιζόμενος - ανακατασκευαζόμενος αγωγός να ανταποκρίνεται σε αυτά.

- Λειτουργικότητα που να ανταποκρίνεται στην λειτουργικότητα του μελετηθέντος αγωγού (σύμφωνα με τη μελέτη των «γνωστών αγωγών») ή, προκειμένου περί «αγνώστων αγωγών», λειτουργικότητα κατ' ελάχιστον ίδια με τη λειτουργικότητα του υπάρχοντος αγωγού, εκτός αν ο οικείος ΟΚΩ ζητήσει να γίνει ανακατασκευή «αγνώστου αγωγού» με αυξημένη λειτουργικότητα σε σχέση με τον υπάρχοντα, οπότε θα πρέπει ο μετατοπιζόμενος - ανακατασκευαζόμενος αγωγός να ανταποκρίνεται σε αυτή.
 - Υλικά, προστασία, έδραση, ή (αν απαιτείται) επισήμανση κτλ. της έγκρισης του οικείου ΟΚΩ και της Υπηρεσίας.
- (γ) Οι συνδέσεις του νέου (μετατοπισμένου) αγωγού στα άκρα του θα γίνονται με άκρα επιμέλεια και, εφόσον απαιτείται, με την παρεμβολή φρεατίου επίσκεψης. Όταν δεν παρεμβάλλονται φρεάτια επίσκεψης οι συνδέσεις θα επισημαίνονται.
- (δ) Η γενική υποχρέωση του Αναδόχου να παραδίδει στην Υπηρεσία σχέδια «ως κατασκευάσθη» επεκτείνεται και στην περίπτωση των αγωγών ΟΚΩ και ο Ανάδοχος θα παραδώσει τέτοια σχέδια και στον οικείο ΟΚΩ.
- (ε) Οι εργασίες εκσκαφών στην περιοχή του υπό μετατόπιση αγωγού δεν θα αρχίσουν πριν από την έναρξη λειτουργίας του νέου μετατοπισμένου - ανακατασκευασμένου αγωγού. Στην περίπτωση που η εκτέλεση εργασιών και στην περιοχή του τμήματος του αγωγού που θα αχρηστευθεί είναι απαραίτητη λόγω χρονοδιαγράμματος, θα τηρηθούν οι απαιτήσεις της παραγράφου 123.3.3.
- (στ) Αφού τεθεί σε λειτουργία ο μετατοπισθείς αγωγός, θα γίνουν οι εργασίες εκσκαφών στην περιοχή του αχρηστευθέντος πλέον τμήματος. Για τα πάσης φύσεως καλώδια (ηλεκτροδότησης, τηλεφωνικά), καθώς και τους πάσης φύσεως σωλήνες υδροδότησης, μεταφοράς υγρών καυσίμων και αερίου, ο Ανάδοχος υποχρεούται στην μετά πάσης προσοχής, ώστε να αποφευχθεί οποιαδήποτε ζημιά τους, απόληψη των εντός της εκσκαφής τμημάτων και παράδοση τους στις γειτονικότερες αποθήκες του οικείου ΟΚΩ, χωρίς ιδιαίτερη αποζημίωση. Για τους αγωγούς ομβρίων και λυμάτων δεν απαιτείται ιδιαίτερη πρόνοια, ωστόσο, αν είναι δυνατή η απόληψη χρήσιμου υλικού, ο Ανάδοχος υποχρεούται να καταβάλει σχετική προσπάθεια. Το απολαμβανόμενο χρήσιμο υλικό θα μεταφέρεται και παραδίδεται στις γειτονικότερες αποθήκες του οικείου ΟΚΩ με μέριμνα και δαπάνες του Αναδόχου.

123.3.3 Εργασίες στην περιοχή αγωγών σε λειτουργία

- (α) Οι εκσκαφές στην περιοχή αγωγών ΟΚΩ σε λειτουργία θα γίνονται με άκρα προσοχή, με πολύ ελαφρά μηχανήματα, ακόμα και με τα χέρια, όταν υπάρχουν κίνδυνοι για τους αγωγούς και υπό τις οδηγίες τόσο της Υπηρεσίας όσο και του οικείου ΟΚΩ.
- (β) Οι τυχόν αποκαλυπτόμενοι και αιωρούμενοι οχετοί, που θα έχουν ανάγκη υποστήριξης ή αντιστήριξης, θα υποστηρίζονται και αντιστηρίζονται με κατάλληλα υποστηρίγματα (ξύλινα, σιδερένια, από σκυρόδεμα κλπ) κατά τρόπο που να εξασφαλίζεται η απόλυτη ασφάλεια τους και η ομαλή λειτουργία τους, τόσο κατά την διάρκεια της κατασκευής όσο και μελλοντικά, μετά την τυχόν επαναπλήρωση του σκάμματος. Όπου απαιτείται, με πρωτοβουλία του Αναδόχου ή κατόπιν εντολής της Υπηρεσίας, θα συντάσσεται ειδική μελέτη υποστήριξης και αντιστήριξης των αγωγών.
- (γ) Κατά την επανεπίχωση του σκάμματος στην περιοχή των αγωγών ΟΚΩ θα λαμβάνονται όλα τα κατάλληλα μέτρα:
- για την ασφαλή έδραση των αγωγών
 - για την επανεπίχωση του σκάμματος των αγωγών
- (δ) Θα κατασκευασθούν επίσης τα κατά περίπτωση απαιτούμενα ειδικά προστατευτικά έργα, όπως π.χ. προστασία της άνω επιφάνειας με τούβλα ή με πλάκα σκυροδέματος κτλ.
- (ε) Εάν απαιτηθεί πλάγια μετακίνηση εύκαμπτων αγωγών ΟΚΩ, αυτή θα γίνεται με τη μέγιστη δυνατή προσοχή και τα κατάλληλα μέσα και προσωπικό, ώστε να αποφευχθεί οποιαδήποτε βλάβη των αγωγών αυτών.
- (στ) Εάν κριθεί αναγκαίο, για λόγους ασφαλείας, να γίνει προσωρινή διακοπή λειτουργίας ορισμένων ειδών αγωγών (π.χ. αγωγοί ΟΤΕ, ΔΕΗ, κλπ), κατά τη διάρκεια της εκτέλεσης των εργασιών, ο Ανάδοχος θα μεριμνήσει για τη λήψη των σχετικών αδειών. Η Υπηρεσία θα βοηθήσει τον Ανάδοχο με σχετική ενέργεια της αλλά δεν αναλαμβάνει ουδεμία ευθύνη αν θα γίνει ή όχι αυτή η διακοπή, ποια θα είναι η διάρκεια της, ποια ώρα της ημέρας ή της νύχτας κλπ. Επομένως, ο Ανάδοχος, κατά τη μόρφωση της προσφοράς του, θα πρέπει να θεωρήσει ότι κατά την κατασκευή όλοι οι συναντώμενοι αγωγοί θα βρίσκονται σε λειτουργία.

- (ζ) Στις περιπτώσεις που απαιτείται ή προβλέπεται από την μελέτη η κάλυψη υπαρχόντων και διατηρουμένων στην θέση τους αγωγών ΟΚΩ με κατασκευές σκυροδέματος, με αποτέλεσμα να γίνεται δυσχερής η μελλοντική δυνατότητα επίσκεψης των αγωγών και οι νέες εργασίες πλησιάζουν σε απόσταση μικρότερη από 0,50 m από την προσκείμενη πλευρική παρειά ή 1,00 m από την άνω παρειά του υπάρχοντος υπόγειου αγωγού ή μικρότερη από 2,00 m από την προσκείμενη πλευρά αρδευτικού αύλακα, τότε θα εφαρμόζονται τα ακόλουθα:
- Γίνεται εκσκαφή με ελαφρά μηχανικά μέσα ή/και με τα χέρια, και αποκαλύπτεται ο αγωγός έως το βάθος που προσδιορίζεται στη μελέτη. Αν δεν προσδιορίζεται στην μελέτη, οι σωληνωτοί αγωγοί αποκαλύπτονται ως το μισό βάθος τους και οι θολωτοί ή ωοειδείς οχετοί ως τη στάθμη της γενέσεως του θόλου.
 - Επιθεωρείται ο αγωγός που αποκαλύφθηκε, ώστε να εξασφαλισθεί ότι δεν υπέστη ζημιές ή, αν έχει υποστεί, ότι αυτές θα επιδιορθώνονται με μέριμνα και δαπάνη του Αναδόχου
 - Επανεπιχώνεται με προσοχή και χρήση μόνο ελαφρών μηχανικών μέσων, σύμφωνα με το άρθρο 125 της παρούσας ΓΤΣΥ, ώστε να διαμορφωθεί σκάμμα με το γεωμετρικό σχήμα του προς κατασκευή του έργου, πριν από την εκσκαφή επιθεωρήσεων. Η επανεπίχωση αυτή, όπου απαιτείται, θα γίνεται με χρήση ξυλοτύπων.
 - Σε περίπτωση που μεταβιβάζονται πρόσθετα μεγάλα φορτία από τις νέες κατασκευές, π.χ. βάθρα γεφυρών, υψηλά επιχώματα, τότε, πάνω από τη ζώνη του αγωγού, η επανεπίχωση θα γίνεται έτσι ώστε να εξασφαλίζεται η απαραίτητη ελαστικότητα κάτω από την κατασκευή από σκυρόδεμα, για να αποφευχθεί η μεταφορά φορτίων από την υπερκείμενη κατασκευή στον υποκείμενο αγωγό. Όταν η κατασκευή από σκυρόδεμα πλησιάζει σε πολύ μικρή απόσταση στον υποκείμενο ή περιβαλλόμενο αγωγό, τότε θα πρέπει να πληρώνεται η μεσολάβρη κατάλληλων αγωγών μεταξύ του σκυροδέματος και του αγωγού, με την οποία θα εξασφαλίζεται ότι δεν μεταφέρονται τα προαναφερθέντα μεγάλα φορτία στον αγωγό, π.χ. να χρησιμοποιείται στρώση διογκωμένης πολυστερίνης κατάλληλου πάχους κτλ.
 - Σε περίπτωση που πρόκειται περί μόνιμης εκσκαφής και απαιτείται αντιστήριξη του αγωγού ή αρδευτικού αύλακα, η μόνιμη αντιστήριξη θα κατασκευάζεται κατά την πρόοδο των εκσκαφών.

123.4 Περιλαμβανόμενες δαπάνες

Στην τιμή μονάδας της εργασίας περιλαμβάνονται :

- Οι δαπάνες εκπόνησης των απαιτούμενων μελετών μετατόπισης ή/και αναπροσαρμογής των αγωγών, καθώς και των τυχόν μελετών αντιστήριξης και υποστήριξης των σημαντικών αγωγών.
- Οι δαπάνες συνεννοήσεων, διαδικασιών κτλ. για την λήψη των απαιτούμενων σχεδίων, αδειών, εγκρίσεων κτλ. από τους αρμόδιους ΟΚΩ.
- Οι δαπάνες σύνταξης σχεδίων αποτύπωσης των συναντωμένων αγωγών ή οχετών υπό κατάλληλη κλίμακα και με τα προδιαγραφόμενα στοιχεία, βάσει των οποίων θα γίνει και η επιμέτρηση των εργασιών (βλ. παρ. 123.5).
- Οι δαπάνες, λόγω δυσχερειών εκσκαφής, από τη χρήση ελαφρών μηχανικών μέσων εκσκαφών, δυσχέρεια που μπορεί να φθάσει και μέχρι την εκσκαφή με τα χέρια, για να αποφευχθεί η βλάβη των υπαρχόντων αγωγών ΟΚΩ.
- Οι δαπάνες αποκομιδής των προϊόντων εκσκαφής, λόγω των δυσχερειών χρήσεως μηχανικών μέσων που μπορούν να φθάσουν σε αδυναμία, ή απαγόρευση προσπέλασης μηχανικού μέσου, και αποκομιδή των προϊόντων εκσκαφής με διαδοχικές αναπετάσεις με το φτυάρι μέχρι απομακρύνσεως από την περιοχή των αγωγών και εν συνεχεία αποκομιδή των προϊόντων στις προσωρινές ή οριστικές θέσεις απόθεσης ή απόρριψης, σύμφωνα με την προδιαγραφή των εκσκαφών θεμελίων τεχνικών έργων και τάφρων, (βλ. κεφάλαιο 122 της παρούσας ΓΤΣΥ)
- Οι δαπάνες για τα υλικά και εργασία αντιστήριξης ή υποστήριξης των αγωγών, συμπεριλαμβανομένης της φθοράς ξυλείας και τυχόν τροποποίησης του συστήματος αντιστήριξης των παρειών ορυγμάτων κατά τρόπο συμβατό με τους συναντώμενους αγωγούς ΟΚΩ
- Οι δαπάνες αποκατάστασης τυχόν ζημιών που θα γίνουν στους αγωγούς κατά την εκσκαφή ή κατά την τυχόν επανεπίχωση του σκάμματος ως και την αποκατάσταση της στήριξης, επικάλυψης και προστασίας των αγωγών.
- Οι δαπάνες από δυσχέρειες προσέγγισης υλικών και μηχανημάτων και λειτουργίας μηχανημάτων.

- Οι δαπάνες από δυσχέρειες ανάκτησης των υλικών που χρησιμοποιήθηκαν για τις αντιστηρίξεις των παρειών των σκαμμάτων που μπορούν να φθάσουν και μέχρις ολικής απώλειας των υλικών αυτών ή και μέχρι σοβαρής προσαύξησης της απαιτούμενης εργασίας ανάκτησης των υλικών κτλ.
- Οι δαπάνες προμήθειας από τους ΟΚΩ, με μέριμνα και δαπάνη του Αναδόχου, των λεπτομερέστερων κατά το δυνατόν σχεδίων απεικόνισης των υπαρχόντων αγωγών ή οχετών για να διευκολυνθούν οι εργασίες των εκσκαφών. Διευκρινίζεται εδώ ότι τα χορηγούμενα σχέδια των αγωγών ή οχετών είναι απλώς ενδεικτικά και είναι δυνατόν να είναι ανακριβή ή ελλιπή. Έτσι ο Ανάδοχος είναι απόλυτα υπεύθυνος να διενεργεί τις εκσκαφές με μέγιστη προσοχή ως εάν υπήρχαν και άλλοι αγωγοί ή οχετοί που δεν φαίνονται στα σχέδια και τυχόν ζημιές που θα επιφέρει σε υπάρχοντες και μη παρουσιαζόμενους σε σχέδια αγωγούς ή οχετούς είναι ομοίως υποχρεωμένος να τις επανορθώσει με δική του ευθύνη και δαπάνες.
- Οι τυχόν καθυστερήσεις της εργασίας από την παρακολούθηση και τον έλεγχο των εργασιών εκσκαφής από τους αρμόδιους υπαλλήλους των αρμοδίων ΟΚΩ, στις οποίες καθυστερήσεις θα περιλαμβάνονται και οι τυχόν καθυστερήσεις προσέλευσης του εποπτεύοντος προσωπικού των ΟΚΩ ή και η εργασία αυτού του προσωπικού σύμφωνα με το ωράριο της Υπηρεσίας του, παράγοντες που επηρεάζουν την απόδοση της εκτέλεσης των εργασιών όταν θα υποβληθεί από τους ενδιαφερομένους ΟΚΩ η απαίτηση να παρευρίσκεται υπάλληλός τους κατά τη διάρκεια της εκτέλεσης των εργασιών κτλ.

123.5Επιμέτρηση και πληρωμή

- (α) Οι εργασίες αντιμετώπισης των δυσχεριών συνάντησης αγωγών ΟΚΩ θα επιμετρώνται σε κυβικά μέτρα (m³) εκσκαφής, πλήρως περαιωμένης. Η επιμέτρηση θα γίνεται σύμφωνα με την παράγραφο 100.5 της παρούσας ΓΤΣΥ.

- (β) Ο όγκος εκσκαφών, ο οποίος θα επιμετράται για την πληρωμή των δυσχεριών συνάντησης αγωγών ΟΚΩ σε λειτουργία, θα υπολογίζεται από τη σχέση:

$$V_E = L \times (H_A - H_K) \times W - V_A$$

όπου:

V_E = όγκος εκσκαφών

L = μήκος αγωγού

H_A = στάθμη άνω επιφάνειας

H_K = στάθμη κάτω επιφάνειας

W = πλάτος αγωγού

V_A = όγκος αγωγού

Οι παράμετροι της παραπάνω σχέσης ορίζονται ως ακολούθως :

- **Μήκος αγωγού:** θα είναι αυτό στο οποίο θα εκτελεσθούν από τον Ανάδοχο οι εργασίες εκσκαφών του έργου, όσο και οι εκσκαφές στα πρόσθετα τμήματα στα οποία θα εκτελέσει εργασίες μετατόπισης-ανακατασκευής αγωγών, οι οποίες ευρίσκονται στη ζώνη επιρροής υπαρχόντων αγωγών.
- **Πάνω επιφάνεια:** Θα ορίζεται μέχρι ένα μέτρο (1,00 m) ψηλότερα από τη στάθμη της πάνω επιφάνειας του αγωγού. Για αγωγούς που μέσα στην έκταση του σκάμματος έχουν διαφορετική πάνω στάθμη, η μορφή της πάνω επιφάνειας θα θεωρείται βαθμιδωτή με οριζόντια τμήματα και κατακόρυφο σκαλοπάτι. Το κατακόρυφο σκαλοπάτι θα προσδιορίζεται σε συνδυασμό με την επάνω επιφάνεια του αγωγού. Και για τα σκαλοπάτια αυτά θα προσαυξάνεται ο όγκος σύμφωνα με τον κανόνα του επόμενου εδαφίου. Διευκρινίζεται ότι, όταν επικαλύπτονται οι ζώνες που επηρεάζουν δύο αγωγοί στο αντίστοιχο τμήμα, ισχύει η υψηλότερη πάνω επιφάνεια.
- **Πλάτος που επηρεάζεται από τις δυσχέρειες:** Θα ορίζεται για οποιαδήποτε κατεύθυνση αγωγού σχετικά με το σκάμμα, το πλάτος του αγωγού που συναντιέται, προσαυξημένο και από τις δύο πλευρές, κατά 0,25 m σε κάθε πλευρά. Όταν συναντηθούν αγωγοί με ελεύθερη μεταξύ τους οριζόντια απόσταση μικρότερη από $0,25 + 0,25 = 0,50$ m, τότε η προσαύξηση και για τους δύο αγωγούς δεν θα είναι αθροιστικά μεγαλύτερη από το πλάτος που πραγματικά υπάρχει.
- **Κάτω επιφάνεια:** Θα υπολογίζεται η πραγματική επιφάνεια εκσκαφής, σύμφωνα με την εγκεκριμένη μελέτη, που θα φθάσει το πολύ μέχρι δύο 2,00 m χαμηλότερα από τη στάθμη της κάτω επιφάνειας έ-

Πρότυπα Τεύχη για Περιφερειακά Έργα

Τεύχη Δημοπράτησης

Γενική τεχνική συγγραφή υποχρεώσεων – Χωματουργικές εργασίες

δρασης του αγωγού. Για συναντώμενους παράλληλους αγωγούς με διαφορετική κάτω στάθμη έδρασης, η μορφή της κάτω επιφάνειας θα καθορίζεται όπως προβλέπεται και για την πάνω επιφάνεια.

- (Υ) Η επιμέτρηση θα συνοδεύεται από λεπτομερειακή υψομετρική οριζοντιογραφία των αγωγών, σε κλίμακα 1:500 ή ακόμα λεπτομερέστερα σε κλίμακα 1:100 ή 1:200, όταν η πυκνότητα ή άλλα χαρακτηριστικά των αγωγών το απαιτήσουν και από χαρακτηριστικές τομές κτλ., στις οποίες θα δίνονται τα χαρακτηριστικά των αγωγών που συναντώνται (διάμετρος, υλικό κατασκευής εξωτερικού περιβλήματος, αναγνώριση ΟΚΩ, υψόμετρο του ανωτέρου και του κατώτερου σημείου των αγωγών, πλάτος αγωγών κτλ.).
- (δ) Οι εκσκαφές, επιθεώρησης επιμετρώνται και αμείβονται τόσο με το οικείο άρθρο Τιμολογίου των εκσκαφών θεμελίων και τεχνικών έργων όσο και με την πρόσθετη αποζημίωση, σύμφωνα με το παρόν.
- (ε) Η (οι) ποσότητα (ες) των εργασιών που εκτελέστηκαν ικανοποιητικά, όπως αυτή (ες) επιμετρήθηκε (αν) σύμφωνα με τα ανωτέρω και εγκρίθηκε (αν) από την Υπηρεσία, θα πληρώνεται (ονται) σύμφωνα με την παράγραφο 100.5 της παρούσας ΓΤΣΥ. Η (οι) τιμή (ές) μονάδας θα αποτελεί (ούν) πλήρη αποζημίωση για τα όσα ορίζονται στην ανωτέρω παράγραφο «Περιλαμβανόμενες Δαπάνες» του παρόντος άρθρου, καθώς και για κάθε άλλη δαπάνη που είναι αναγκαία σύμφωνα με τα οριζόμενα στο άρθρο 100 «Γενικοί Όροι».
- (στ) Στην περίπτωση που προβλέπεται πληρωμή για τις δυσχέρειες από τη συνάντηση αγωγών ΟΚΩ σε λειτουργία, αυτή θα αποτελεί πρόσθετη αποζημίωση, πέραν από την πληρωμή του αντίστοιχου είδους εκσκαφών που εκτελείται. Διευκρινίζονται δε τα ακόλουθα:
- Με την παρούσα πρόσθετη αποζημίωση, ο Ανάδοχος, όπως είναι ευνόητο, αποζημιώνεται μόνον για τις επί πλέον δυσχέρειες των πάσης φύσεως εκσκαφών, όπως αναπτύσσονται στο παρόν, ενώ για τις λοιπές εργασίες κατασκευής νέων αγωγών ή και αποκατάστασης της υπάρχουσας κατάστασης, όπως επίσης και κάθε άλλης συναφούς εργασίας της ζώνης αγωγών και μεταβατικών επιχωμάτων, επίχωση της περιοχής πάνω από τη ζώνη αγωγού με υλικά επανεπίχωσης, τυχόν ειδικά προστατευτικά έργα που απαιτούν οι διάφοροι ΟΚΩ, όπως προστασία της άνω επιφάνειας με τούβλα, με πλάκα σκυροδέματος ή με ειδικές ταινίες κτλ., θα αμείβεται σύμφωνα με το τιμολόγιο προσφοράς του ή με Π.Κ.Τ.Μ.Ν.Ε. για τις εργασίες που δεν περιλαμβάνονται σε αυτό, εκτός εάν η ανάγκη κατασκευής ή και αποκατάστασής τους ανέκυψε από υπαιτιότητα του Αναδόχου οπότε η δαπάνη τους περιλαμβάνεται στην παρούσα αποζημίωση και ο Ανάδοχος δεν αποζημιώνεται ιδιαίτερα για αυτές.
 - Η παρούσα πρόσθετη αποζημίωση ισχύει και για τις εργασίες εκτέλεσης διερευνητικών τομών για τον εντοπισμών δικτύων ΟΚΩ, όπως επίσης και για τις εκσκαφές τοποθέτησης εγκάρσιων αγωγών και οχετών σε υπάρχουσα οδό (όχι εργοταξιακή), κάτω από ταυτόχρονα διερχόμενη κυκλοφορία.
 - Η παρούσα πρόσθετη αποζημίωση δεν χορηγείται για την περίπτωση συνάντησης εναέριων αγωγών ΟΚΩ (π.χ. αγωγών ΔΕΗ), ανεξάρτητα από τις οποιεσδήποτε δυσχέρειες που μπορεί να δημιουργηθούν στην εκτέλεση των εργασιών.

124. ΕΠΙΧΩΜΑΤΑ

124.1 Πεδίο εφαρμογής - Ορισμοί

- (α) Το πεδίο εφαρμογής περιλαμβάνει:
- Την κατασκευή των πάσης φύσεως επιχωμάτων
 - Την προμήθεια και μεταφορά επί τόπου της κατασκευής των αναγκαίων κατάλληλων υλικών, προϊόντων εκσκαφών ή δανείων.
- (β) Για το παραπάνω αντικείμενο έχουν εφαρμογή τα καθοριζόμενα στην ΠΤΠ Χ 1, με τις όποιες βελτιώσεις, τροποποιήσεις ή και συμπληρώσεις αναφέρονται παρακάτω.
- (γ) **"Επίχωμα"** νοείται η κατασκευή με διάστρωση και συμπίκνωση κατάλληλων εδαφικών υλικών, προϊόντων εκσκαφών ή δανείων, σε στρώσεις πάχους τέτοιου, ώστε, με τα μέσα συμπίκνωσης που διατίθενται, να επιτυγχάνεται η απαιτούμενη συμπίκνωση. Η κατασκευή υλοποιείται σε τμήματα κατάλληλων διαστάσεων, ώστε να μπορεί να γίνει χρήση μηχανικού εξοπλισμού υψηλής απόδοσης.
- (δ) Τα επιχώματα διακρίνονται σε **"γαιώδη"** που κατασκευάζονται με διάστρωση και συμπίκνωση γαιωδών εδαφικών υλικών και σε **"βραχώδη"**, που κατασκευάζονται με διάστρωση και συμπίκνωση βραχωδών εδαφικών υλικών.

Πρότυπα Τεύχη για Περιφερειακά Έργα

Τεύχη Δημοπράτησης

Γενική τεχνική συγγραφή υποχρεώσεων – Χωματουργικές εργασίες

(ε) Τα επιχώματα αποτελούνται από τα τμήματα που δίδονται στον παρακάτω Πίνακα:

Πίνακας 124.1 : Τμήματα Επιχωμάτων

#	Ονομασία	Γαιώδη Επιχώματα	Βραχώδη Επιχώματα
1	2	3	4
1	Θεμέλιο	Το τμήμα που βρίσκεται κάτω από την αρχική επιφάνεια του εδάφους μετά τον καθαρισμό των ακατάλληλων υλικών και την κατάλληλη διαμόρφωση της επιφανείας ώστε να αγκυρώνεται το επίχωμα στο υπέδαφος και επιπλέον στρώση πάχους 0,30 m πάνω από την αρχική επιφάνεια του φυσικού εδάφους.	Το κατώτερο μέρος του επιχώματος πάχους 0,30 m σε επαφή με το έδαφος στην αρχική του επιφάνεια (όταν δεν υπάρχουν επιφανειακά ακατάλληλα υλικά) και το τμήμα κάτω από αυτή (μετά από τον ενδεχομένως απαιτούμενο καθαρισμό, εκρίζωση, ή/και απομάκρυνση ακατάλληλων υλικών) για διαμόρφωση αναβαθμών για αγκύρωση.
2	Πυρήνας	Το τμήμα του επιχώματος μεταξύ θεμελίου και στέψης	Το τμήμα του επιχώματος μεταξύ θεμελίου και μεταβατικού τμήματος.
3	Μεταβατικό τμήμα		Το τμήμα εκείνο όπου η διαβάθμιση του υλικού των στρώσεων που το αποτελούν, πληρούν ορισμένες απαιτήσεις (φίλτρο) για την αποφυγή διείσδυσης του υλικού της στέψης στο υποκείμενο βραχώδες τμήμα. Το πάχος του είναι 1 m, εκτός αν ορίζεται διαφορετικά στα λοιπά συμβατικά τεύχη
4	Στέψη	Το μέρος του επιχώματος κάτω από τη στρώση έδρασης ή θεμελίωσης που εκτείνεται σε βάθος 1 m περίπου από την πάνω επιφάνεια της στρώσης έδρασης ή θεμελίωσης.	Το μέρος του επιχώματος πάνω από το μεταβατικό τμήμα που κατασκευάζεται από γαιώδη υλικά όπως στα γαιώδη επιχώματα και αποτελεί (ολόκληρο ή μέρος του) τη στρώση έδρασης ή θεμελίωσης.

(στ) Σχετικά με τα τμήματα των επιχωμάτων επισημαίνονται τα ακόλουθα:

- Η στρώση «έδρασης» ή «θεμελίωσης» είναι το αμέσως κάτω της κατασκευής έδαφος ή το υλικό επίχωσης, το οποίο μορφώθηκε και συμπυκνώθηκε σύμφωνα με τις απαιτήσεις της ΠΤΠ Χ 1 και τα λοιπά συμβατικά τεύχη και το οποίο εκτείνεται μέχρι βάθους που εξαρτάται από τα υπερκείμενα φορτία
- Στις περιοχές επιχωμάτων, στη στρώση έδρασης ή θεμελίωσης περιλαμβάνεται η τυχόν απαιτούμενη, σύμφωνα με τα συμβατικά τεύχη, στρώση στράγγισης ή στρώση αντιπταγερτικής προστασίας από ασύνδετο υλικό
- Στις περιοχές ορυγμάτων, στη στρώση έδρασης ή θεμελίωσης περιλαμβάνεται η τυχόν απαιτούμενη, σύμφωνα με τα συμβατικά τεύχη, στρώση στράγγισης ή στρώση αντιπταγερτικής προστασίας από ασύνδετο υλικό και η απαιτούμενη ισοπεδωτική στρώση βραχωδών ορυγμάτων

124.2 Υλικά

124.2.1 Προμήθεια και μεταφορά κατάλληλων υλικών για κατασκευή επιχωμάτων

- (α) Τα υλικά κατασκευής είτε γαιωδών είτε βραχωδών επιχωμάτων θα λαμβάνονται κατ' αρχήν από τα προϊόντα εκσκαφής ορυγμάτων και μόνο όταν αυτά είναι ακατάλληλα, ή δεν επαρκούν ή δεν είναι δυνατός ο συντονισμός των εργασιών ορυγμάτων - επιχωμάτων, σύμφωνα με το πρόγραμμα των έργων, θα γίνεται δανειοληψία για την προμήθεια τους έπειτα από έγγραφη έγκριση της Υπηρεσίας.
- (β) Ο Ανάδοχος υποχρεούται κατά την εκτέλεση των πάσης φύσης εκσκαφών να λαμβάνει όλα τα κατάλληλα μέτρα ώστε το σύνολο των κατάλληλων προϊόντων εκσκαφών να μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την κατασκευή επιχωμάτων ή άλλων ωφέλιμων κατασκευών.

Πρότυπα Τεύχη για Περιφερειακά Έργα

Τεύχη Δημοπράτησης

Γενική τεχνική συγγραφή υποχρεώσεων – Χωματουργικές εργασίες

- (γ) Σε περίπτωση που, από υπαιτιότητα του Αναδόχου, δεν καταστεί δυνατή η χρησιμοποίηση στις κατασκευές καταλλήλων προϊόντων εκσκαφής, τότε ο Ανάδοχος υποχρεούται αυτόν τον όγκο του χαμένου υλικού να τον αντικαταστήσει, με δικά του έξοδα, με δάνεια υλικά.

124.2.2 Γαιώδη Επιχώματα

- (α) Η επιλογή των υλικών κατασκευής των επιχωμάτων και ο βαθμός συμπίκνωσης αυτών θα γίνει γενικά σύμφωνα με την ΠΤΠ Χ1.
- (β) Τα γαιώδη εδαφικά υλικά που είναι κατάλληλα για την κατασκευή επιχωμάτων, κατατάσσονται στις 5 κατηγορίες που δίδονται στον παρακάτω Πίνακα:

Πίνακας 124.2 : Κατηγορίες Γαιωδών Εδαφικών Υλικών

#	Κατηγορία εδαφικού υλικού	Χαρακτηριστικά υλικού	Όρια Atterberg	Μέγιστη πυκνότητα κατά την τροποποιημένη δοκιμή συμπίκνωσης kg/m ³	CBR ⁽¹⁾	Περιεκτικότητα σε οργανικά ⁽³⁾	Παρατηρήσεις ως προς τη δυνατότητα χρησιμοποίησής τους για επιχώματα
1	2	3	4	5	6	7	8
1	E1	Γαιώδες υλικό με μέγιστη διάσταση κόκκου D<200 mm Περιεκτικότητα σε κόκκους 200>D>150 mm μέχρι 25%	LL<40 ή LL<65 και PI>(0,6xLL-9)	>1.600	>3 και διόγκωση ⁽²⁾ <3%	<2%	Αποδεκτό
2	E2	Μέγιστος κόκκος <100 mm Διερχόμενο % από Νο. 200<25%	LL<40	>1.940	>5 και διόγκωση ⁽²⁾ <2%	<1%	Κατάλληλο
3	E3	Μέγιστος κόκκος <80 mm Διερχόμενο % από Νο. 200<25%	LL<30 και PI>10		>10 και διόγκωση ⁽²⁾ =0	0%	Επίλεκτο Ι
4	E4	Μέγιστος κόκκος <80 mm Διερχόμενο % από Νο. 200<25%	LL<30 και PI>10		>20 και διόγκωση ⁽²⁾ =0	0%	Επίλεκτο ΙΙ
5	E0	Εδαφικό υλικό που δεν ανήκει στις άλλες κατηγορίες					Ακατάλληλο

⁽¹⁾ CBR = Τιμή του Καλιφορνιακού Λόγου Φέρουσας Ικανότητας.

Η τιμή CBR προσδιορίζεται σύμφωνα με τη Μέθοδο 12 των Προδιαγραφών Εργαστηριακών Δοκιμών Εδαφομηχανικής (E 105-86) επί δοκιμίων, τα οποία συμπυκνώνονται στο 90% της μέγιστης πυκνότητας της Τροποποιημένης Δοκιμής Συμπύκνωσης (E 105-86 Μέθοδος 11), με τη βέλτιστη υγρασία και μετά από υδρεμπτισμό 4 ημερών.

⁽²⁾ Κατά τη δοκιμή CBR.

⁽³⁾ Θα προσδιορισθεί με τη μέθοδο της "υγρής οξείδωσης" (AASHTO T-194).

Όπου:

LL	=	Όριο Υδαρότητας (Ε 105-86 Μέθοδος 5)
PI	=	Δείκτης Πλαστικότητας (Ε 105-86 Μέθοδος 6)
No. 200	=	Κόσκινο της Αμερικανικής σειράς προτύπων κόσκινων AASHTO M-92, ανοίγματος βροχίδας 0,074 mm.

- (γ) Υλικά κατηγορίας Ε0 (ακατάλληλα) απαγορεύεται να χρησιμοποιούνται για επιχώματα. Ιδιαίτερα τονίζεται ότι απαγορεύεται η χρησιμοποίηση εδαφικών υλικών:
- Πρόσμικτων με φυτικές ουσίες (θάμνοι, ρίζες, φυτική γη, ριζόχωμα κτλ)
 - Οργανούχων
 - Διογκούμενη άργιλος
- (δ) Εδαφικά υλικά, τα οποία περιέχουν διαλυτά θειικά άλατα σε ποσότητα, εκφρασμένη ως SO_3 , μεγαλύτερη από 1.9 g ανά λίτρο, μετρούμενη σύμφωνα με τη μέθοδο BS 1377 Δοκιμή 10, με λόγο νερού προς έδαφος 2:1, δεν θα χρησιμοποιούνται σε θέσεις που απέχουν λιγότερο από 50 cm από κατασκευές σκυροδέματος ή από Σταθεροποιημένο Εδαφικό Υλικό με τσιμέντο (ΣΕΥ).
- (ε) Υλικά με ολική περιεκτικότητα σε θειικά άλατα, εκφρασμένα ως SO_3 , μεγαλύτερη από 0,5% κατά βάρος, μετρούμενη σύμφωνα με τη μέθοδο BS 1377 Δοκιμή 9, δεν θα χρησιμοποιούνται σε θέσεις που απέχουν λιγότερο από 50 cm από μεταλλικές κατασκευές.
- (στ) Όταν υπάρχει πιθανότητα έκθεσης του πυρήνα σε νερά πλημμύρας τότε θα πρέπει να χρησιμοποιούνται για την κατασκευή του μόνο υλικά κατηγορίας Ε2 ή Ε3 ή Ε4.
- (ζ) Σε περίπτωση υλικών επιχωμάτων, πάνω από το θεμέλιο, θα πρέπει να γίνεται χρήση επίλεκτου υλικού πάχους 1 m και στη συνέχεια συμπλήρωση με κατάλληλο υλικό σύμφωνα με τα παραπάνω.

124.2.3 Βραχώδη Επιχώματα

- (α) Τα πετρώματα, από τα οποία προέρχονται τα βραχώδη υλικά, διακρίνονται σε κατάλληλα, ακατάλληλα και σε εκείνα που απαιτούν ειδική μελέτη.
- (β) Στα κατάλληλα πετρώματα περιλαμβάνονται οι γρανίτες, πορφυρίτες, γρανοδιορίτες, γάβροι, οφίτες, ανδεσίτες, βασάλτες, δολομίτες, μάρμαρα κτλ. Στα ακατάλληλα πετρώματα περιλαμβάνονται οι σερπεντίνες, φυλίτες, ανυδρίτες, γύψος, διαλυτοί βράχοι και τα πετρώματα γενικά που αποσυντίθενται με την έκθεσή τους στις επιδράσεις του καιρού ή που θραύονται σε σημαντικό βαθμό, ή κονιοποιούνται ή αποκτούν δυσμενή υφή με τη συμπίκνωση.
- (γ) Για την χρησιμοποίηση βραχωδών υλικών σε επιχώματα ο Ανάδοχος πρέπει να προσκομίσει στην Υπηρεσία εργαστηριακή μελέτη, στην οποία θα αποδεικνύεται ότι τα βραχώδη υλικά που προτίθεται να χρησιμοποιήσει είναι κατάλληλα.
- (δ) Η κοκκομετρική διαβάθμιση του υλικού πρέπει να ικανοποιεί τις ακόλουθες απαιτήσεις:
- Η μέγιστη διάσταση κόκκου (D) του υλικού που θα χρησιμοποιηθεί, δεν πρέπει να είναι μεγαλύτερη από τα 2/3 του πάχους της εκάστοτε συμπυκνούμενης στρώσης
 - Η περιεκτικότητα (κατά βάρος) του υλικού που διέρχεται από το κόσκινο της μιας ίντσας (1") να είναι μικρότερη από 30%, ενώ του υλικού που διέρχεται από το κόσκινο No. 200, να είναι μικρότερη από 10%
- (ε) Οι παραπάνω απαιτήσεις αφορούν το ασυμπύκνωτο υλικό, από το οποίο θα λαμβάνονται δείγματα για εξακρίβωση της τήρησης των απαιτήσεων, διότι κατά τη διάστρωση και τη συμπίκνωση το υλικό μπορεί να υφίσταται αλλαγές που να μεταβάλλουν την αρχική κοκκομετρική διαβάθμιση.
- (στ) Η κοκκομετρική καμπύλη του υλικού θα πρέπει επιπλέον να πληροί τις απαιτήσεις του ακόλουθου Πίνακα:

Πίνακας 124.3 : Κοκκομετρική Καμπύλη Υλικών Βραχωδών Επιχωμάτων

#	Διάσταση κόκκου (κόσκινο)	Ποσοστό διερχόμενο κατά βάρος [%]
1	2	3
1	D	90 - 100
2	D/4	45 - 60
3	D/16	25 - 45
4	D/64	15 - 35

D = Η μέγιστη διάσταση κόκκου.

Η Υπηρεσία μπορεί να μεταβάλει τα παραπάνω όρια με βάση τα συμπεράσματα και τις παρατηρήσεις από την κατασκευή δοκιμαστικού τμήματος (βλ. παρ. 124.3.2 (δ)).

- (ζ) Το ποσοστό των κόκκων με ακατάλληλη μορφή πρέπει να είναι μικρότερο από 30%. Ακατάλληλη μορφή έχουν οι κόκκοι, για τους οποίους ισχύει η σχέση:

$$(L + G) / 2E \geq 3$$

όπου:

- L = Η μέγιστη απόσταση μεταξύ δύο παράλληλων επιπέδων που εφάπτονται στον κόκκο
- G = Η ελάχιστη διάμετρος κυκλικής στήλης, δια της οποίας μπορεί να διέλθει ο κόκκος
- E = Η ελάχιστη απόσταση μεταξύ δύο παραλλήλων επιπέδων που εφάπτονται στον κόκκο

Οι τιμές L, G και E μπορούν να προσδιορίζονται προσεγγιστικά και δεν είναι υποχρεωτικό να μετρούνται σε τρεις κάθετες μεταξύ τους διευθύνσεις.

- (η) Στην όποια περίπτωση και πριν αρχίσει η εκσκαφή βραχωδών υλικών, θα απομακρύνονται τα εδαφικά υλικά ή η εξαλλοιωμένη επιφανειακή στρώση βράχου που είναι ακατάλληλη. Επίσης θα απομακρύνονται τα τμήματα ακατάλληλου εδαφικού υλικού που εμφανίζονται μέσα στο βραχώδη σχηματισμό καθ' όλη τη διάρκεια της εκσκαφής των βραχωδών υλικών.
- (θ) Η εκσκαφή πρέπει να γίνεται με τρόπο που η κοκκομετρία και η μορφή των παραγομένων βραχωδών υλικών να είναι εντός των ορίων των απαιτήσεων που περιγράφηκαν παραπάνω. Αν χρειάζεται, μετά την εκσκαφή, θα γίνεται απομάκρυνση ή θραύση των στοιχείων που έχουν μορφή ή διαστάσεις εκτός των ορίων.
- (ι) Η φόρτωση και η μεταφορά των προϊόντων εκσκαφής θα γίνεται κατά τρόπο που να αποφεύγεται η απόμιξη του υλικού και η αλλοίωση της μορφής των κόκκων του.

124.3 Εκτέλεση εργασιών

124.3.1 Κατασκευή Γαιωδών Επιχωμάτων

- (α) Ετοιμασία της Επιφάνειας Θεμελίωσης

Πριν από τη διάστρωση του υλικού του επιχώματος θα απομακρύνονται τα επιφανειακά ακατάλληλα υλικά ή φυτική γη και θα αντικαθίστανται με κατάλληλα υλικά, σύμφωνα με τις υποδείξεις της Υπηρεσίας.

Ως επιφανειακά ακατάλληλα υλικά ή φυτική γη, τα οποία θα πρέπει να απομακρύνονται πριν από τη διάστρωση των υλικών επιχώματος, θεωρούνται τα ακόλουθα:

- Οργανικά υλικά (περιεκτικότητα σε οργανικά υλικά $\geq 30\%$ κ.β.)
- Θιξοτροπικά εδαφικά υλικά (π.χ. ρέουσα άργιλος)
- Διαλυτά εδαφικά υλικά (π.χ. έδαφος που περιέχει ορυκτό αλάτι ή γύψο)
- Ρυπαντικά υλικά (π.χ. βιομηχανικά απόβλητα)
- Μίγματα εδαφικών υλικών με οργανικά υλικά (περιεκτικότητα σε οργανικά υλικά $>5\%$ και $<30\%$ κ.β.)

- (β) Διάστρωση

Ακολουθεί η διάστρωση και η συμπίκνωση των στρώσεων του επιχώματος. Οι στρώσεις θα είναι συνεχείς, παράλληλες προς την υποδομή και ομοιόμορφου πάχους τέτοιου ώστε, με τον υπάρχοντα εξοπλισμό, να επιτυγχάνεται ο απαιτούμενος βαθμός συμπίκνωσης σ' όλο το πάχος.

Τα υλικά κάθε στρώσης θα έχουν κοινά χαρακτηριστικά και αν δεν έχουν, θα αναμιγνύονται με κατάλληλο μηχανικό εξοπλισμό.

Δεν θα διαστρώνεται καμία στρώση αν δεν έχει επαληθευθεί ότι η υποκείμενη στρώση συμμορφώνεται προς τις απαιτήσεις. Αν παρ' ελπίδα η υποκείμενη στρώση έχει μαλακώσει από υπέρβαση υγρασίας λόγω διήθησης υδάτων δεν θα επιτρέπεται η διάστρωση της επόμενης.

Τα επιχώματα επί εδαφών μικρής φέρουσας ικανότητας είναι αντικείμενο ειδικής μελέτης και θα κατασκευάζονται σύμφωνα με τις υποδείξεις της μελέτης αυτής. Μεγάλη προσοχή θα πρέπει να δοθεί στη μη υπέρβαση του ορίου αντοχής του εδάφους με κατάλληλη διαστασιολόγηση του πάχους των πρώτων στρώσεων για να προστατευθεί το έδαφος από τις φορτίσεις των οχημάτων μεταφοράς υλικού και των μηχανημάτων συμπίκνωσης.

Κατά την εκτέλεση των εργασιών, η επιφάνεια των στρώσεων πρέπει να έχει την απαραίτητη εγκάρσια κλίση (4% κατ' ελάχιστο) για την εξασφάλιση της ταχείας απορροής των επιφανειακών νερών χωρίς κίνδυνο διάβρωσης ή υπερβολικής διαβροχής του σώματος του επιχώματος.

Ο Ανάδοχος πρέπει να παίρνει όλα τα απαραίτητα μέτρα για να προστατεύσει το επίχωμα αλλά και το όρυγμα από την επίδραση του νερού της βροχής και του νερού από άλλες πηγές (χείμαρροι, ποταμοί, υπόγειο νερό).

Εφόσον η περιεχόμενη υγρασία του υλικού που διαστρώθηκε, διαπιστωθεί με επιτόπου μετρήσεις ότι δεν είναι η βέλτιστη προς συμπίκνωση θα γίνει διαβροχή αυτού κατά τρόπο που να εξασφαλίζει ομοιόμορφη ύγρανση του υλικού - εάν απαιτείται αύξηση της υγρασίας ή εάν απαιτείται μείωση της υγρασίας θα γίνει ξήρανση αυτού με αερισμό ή ανάμιξη με στεγνά κατάλληλα εδαφικά υλικά ή με χημικά πρόσθετα, όπως με άσβηστο ασβέστη, υδράσβεστο κτλ, εγκεκριμένα από την Υπηρεσία.

(γ) Συμπύκνωση

Η τροποποιημένη δοκιμή συμπίκνωσης Proctor (E 105-86) που θα εφαρμόζεται θα είναι σύμφωνα με τη:

- Μέθοδο Α: Για εδαφικό υλικό με συγκρατούμενο ποσοστό στο κόσκινο No. 4 μικρότερο ή ίσο προς 7%
- Μέθοδο Δ: Για εδαφικό υλικό με συγκρατούμενο ποσοστό στο κόσκινο No. 4 μεγαλύτερο από 7%

Η συμπίκνωση θα εκτείνεται σε βάθος τουλάχιστον 40 cm και σε πλάτος 2 m πέρα από το πόδι του επιχώματος ή κατ' ελάχιστο μέχρι το όριο απαλλοτρίωσης, όπου υπάρχουν σχετικοί περιορισμοί πλάτους.

Για τα επιχώματα, αν δεν γίνεται ιδιαίτερη μνεία σε ειδική μελέτη ή/και σε ειδικούς όρους δημοπράτησης, θα πρέπει να εξασφαλίζεται ελάχιστη ξηρά φαινόμενη πυκνότητα τουλάχιστον ίση με το 90% της μέγιστης πυκνότητας που καθορίζεται κατά την τροποποιημένη δοκιμή συμπίκνωσης Proctor (E 105-86, Δοκιμή 11).

Για τα υψηλά επιχώματα (H>10 m) θα πρέπει να διερευνάται η ανάγκη συμπίκνωσης με ελάχιστη ξηρά φαινόμενη πυκνότητα τουλάχιστον ίση με το 95% της μέγιστης πυκνότητας που επιτυγχάνεται κατά την τροποποιημένη δοκιμή συμπίκνωσης Proctor (E 105-86 Δοκιμή 11). Ο αυξημένος βαθμός συμπίκνωσης θα εφαρμόζεται μόνον στην περίπτωση που προβλέπεται στην εγκεκριμένη μελέτη ή περιλαμβάνεται στα συμβατικά τεύχη ή διατάσσεται από την Υπηρεσία.

Σε περίπτωση κατασκευής επιχωμάτων από "ελευθέως στραγγιζόμενα" υλικά (υλικά με ποσοστό κόκκων μικρότερου μεγέθους από 0,6 mm μέχρι 30% κ.β. και ποσοστό λεπτόκοκκου κλάσματος διερχόμενου από το κόσκινο No. 200 μέχρι 7% κ.β), για τα οποία η τροποποιημένη δοκιμή συμπίκνωσης Proctor (E 105-86 Δοκιμή 11) δεν δίνει σαφή καμπύλη για τον προσδιορισμό της μέγιστης πυκνότητας, θα πρέπει να επιτυγχάνεται, εναλλακτικά, συμπίκνωση στις ακόλουθες τιμές της "σχετικής πυκνότητας":

- Σχετική πυκνότητα (D_r) τουλάχιστον 65%, για τις περιπτώσεις που ζητείται συμπίκνωση τουλάχιστον 90% της τροποποιημένης δοκιμής Proctor
- Σχετική πυκνότητα τουλάχιστον 70% για τις περιπτώσεις που ζητείται συμπίκνωση τουλάχιστον 95% της τροποποιημένης δοκιμής Proctor.

Στα πλαίσια των ελέγχων συμπίκνωσης με τη μέθοδο της σχετικής πυκνότητας (D_r) επιτρέπονται οι παρακάτω αποκλίσεις:

- Αν ο αριθμός των δοκιμών ελέγχων (N) κάθε στρώσης (ή θέσης ελέγχου) είναι $N < 5$ τότε όλα τα επί μέρους αποτελέσματα πρέπει να βρίσκονται μέσα στα επιτρεπόμενα όρια
- Αν ο αριθμός των δοκιμών ελέγχων (N) κάθε στρώσης (ή θέσης ελέγχου) είναι $N < 10$ τότε επιτρέπεται κάθε φορά ένα (1) επί μέρους αποτέλεσμα να είναι μικρότερο από την απαιτούμενη σχετική πυκνότητα, όχι όμως περισσότερο από 10% του προσδιοριζόμενου κάτω ορίου αυτής
- Αν ο αριθμός των δοκιμών ελέγχων (N) κάθε στρώσης (ή θέσης ελέγχου) είναι $N \geq 10$ τότε κάθε φορά ποσοστό 90% των αντιπροσωπευτικών δοκιμών που πραγματοποιούνται σε διαδοχικές θέσεις, πρέπει να βρίσκεται μέσα στα επιτρεπόμενα όρια

Η σχετική πυκνότητα (Dr) ορίζεται ως εξής:

$$Dr = 100 \times (e_{\max} - e) / (e_{\max} - e_{\min})$$

όπου:

e = Ο πραγματικός δείκτης πόρων του υλικού

$e_{\max}$ = Ο δείκτης πόρων που αντιστοιχεί στην ελάχιστη πυκνότητα (δοκιμή προσδιορισμού ελάχιστης πυκνότητας ASTM D 4254-83)

$e_{\min}$ = Ο δείκτης πόρων που αντιστοιχεί στη μέγιστη πυκνότητα (δοκιμή προσδιορισμού μέγιστης πυκνότητας ASTM D 4253-83)

(δ) Κλιματολογικοί περιορισμοί κατασκευής γαιωδών επιχωμάτων

Η Υπηρεσία έχει δικαίωμα να απαγορεύσει προσωρινά τις εργασίες κατασκευής αν κρίνει ότι οι καιρικές συνθήκες είναι αντίξοες. Πάντως τα γαιώδη επιχώματα δεν θα κατασκευάζονται όταν η θερμοκρασία περιβάλλοντος υπό σκιά είναι μικρότερη από 2°C και γενικότερα όταν οι καιρικές συνθήκες δεν το επιτρέπουν, π.χ. έντονες βροχοπτώσεις που προκαλούν αναμόχλευση της τελευταίας διαστρωμένης στρώσης, λόγω της κυκλοφορίας των βαρέων μηχανημάτων μεταφοράς και διάστρωσης.

(ε) Κυκλοφορία

Επί των υπό κατασκευή στρώσεων επιχώματος δεν πρέπει να κυκλοφορούν εργοταξιακά οχήματα μέχρι να τελειώσει η συμπίκνωση τους. Αν αυτό δεν είναι δυνατό τα οχήματα πρέπει να κατανέμονται έτσι ώστε να μην κυκλοφορούν πάνω από τα ίδια σημεία και οι τροχοί τους δημιουργήσουν ίχνη και αυλακώσεις. Το αυτό ισχύει και για τα τμήματα των οποίων η συμπίκνωση έχει περατωθεί.

124.3.2 Κατασκευή Βραχιδών Επιχωμάτων

(α) Προετοιμασία της Επιφάνειας Θεμελίωσης

Πριν αρχίσει η διάστρωση και η συμπίκνωση των πετρωδών υλικών θα γίνεται ο καθαρισμός, η εκρίζωση και η απομάκρυνση των επιφανειακών ακαταλλήλων υλικών ή φυτικής γης σ' όλο το βάθος που απαιτείται, όπως αναφέρεται στην παράγρ. 2.3 της ΠΤΠ Χ1 και σύμφωνα με τις υποδείξεις της Υπηρεσίας.

Όταν είναι αναγκαία η κατασκευή βραχιδών επιχώματος απ' ευθείας πάνω σε εδάφη ασταθή, διαταραγμένα ή πάνω σε μαλακές αργίλους θα λαμβάνονται μέτρα για την εξυγίανση της στρώσης έδρασης του επιχώματος με στερεοποίηση ή απομάκρυνση του υλικού αυτού. Αν κοντά στη στάθμη έδρασης του επιχώματος υπάρχει βράχος μπορεί να απομακρύνεται το υπερκείμενο του βράχου υλικό και η έδραση του επιχώματος να γίνεται κατ' ευθείαν πάνω στο βράχο, πάντα μετά από τη σύμφωνη γνώμη της Υπηρεσίας.

(β) Διάστρωση

Η διάστρωση θα γίνεται σε επάλληλες στρώσεις ομοιόμορφου πάχους παράλληλες στην επιφάνεια θεμελίωσης. Γι αυτό και η αρχική επιφάνεια πρέπει να μορφώνεται με κατάλληλη κλίση που να επιτρέπει άμεση αποστράγγιση / αποχέτευση.

Το υλικό κάθε στρώσης θα εκφορτώνεται στο Έργο πάνω σε τμήμα ήδη διαστρωμένο της ίδιας στρώσης και κοντά στο άκρο προώθησης (μέτωπο κατασκευής). Από τη θέση αυτή θα προωθείται μέχρι το μέτωπο κατασκευής και θα διαστρώνεται πέραν αυτού με τρόπο που να ελαχιστοποιείται απόμειξη του. Το πάχος θα ανταποκρίνεται προς την ικανότητα συμπίκνωσης των μηχανημάτων που διατίθενται, ώστε να επιτυγχάνεται η απαιτούμενη συμπίκνωση.

Το μέγιστο πάχος μετά τη συμπίκνωση για τον πυρήνα είναι 1 m για δε το μεταβατικό τμήμα το πάχος πρέπει να μειώνεται από τα κάτω προς τα πάνω ώστε να υπάρχει βαθμιαίο βήμα από τον πυρήνα προς την ανώτερη στάθμη του επιχώματος.

Μεταξύ δύο συνεχόμενων στρώσεων πρέπει να τηρούνται οι ακόλουθες συνθήκες:

$$I_{15\%} / S_{85} < 5 \text{ και } I_{50\%} / S_{50} < 25$$

όπου:

I_x = Το άνοιγμα του κόσκινου, από το οποίο διέρχεται το x% κατά βάρος του υλικού της κάτω στρώσης

S_x = Το άνοιγμα του κοσκίνου, από το οποίο διέρχεται το x% κατά βάρος του υλικού της άνω στρώσης

(γ) Συμπύκνωση

Η επιλεγείσα μέθοδος συμπύκνωσης πρέπει να διασφαλίζει την επίτευξη των απαιτούμενων συμπτκνώσεων. Προς τούτο θα πρέπει να επιλέγεται κατάλληλα, για κάθε τμήμα του επιχώματος, η κοκκομετρία του υλικού, το πάχος στρώσης, ο τύπος του εξοπλισμού συμπύκνωσης και ο αριθμός διελεύσεων του. Αυτές οι μεταβλητές θα προσδιορίζονται από την κατασκευή του δοκιμαστικού τμήματος (βλ. παρ. 124.3.2 (δ)).

Η συμπύκνωση θα θεωρείται ότι ολοκληρώθηκε όταν μεταξύ δύο διαδοχικών διελεύσεων του εξοπλισμού συμπύκνωσης που αναφέρεται παραπάνω, δεν μετράται υποχώρηση μεγαλύτερη από 0,7 cm στο θεμέλιο και τον πυρήνα και από 0,3 cm στο μεταβατικό τμήμα.

Η υποχώρηση θα μετριέται με χαλύβδινο μάρτυρα διαστάσεων 40 cm x 40 cm, από λαμαρίνα πάχους τουλάχιστο 15 mm, με κατάλληλη διαμόρφωση έδρασης. Ο τύπος του μάρτυρα θα προταθεί από τον Ανάδοχο στην Υπηρεσία για έλεγχο και έγκριση και θα εξασφαλίζει την κατά το δυνατόν οριζόντια διατήρηση του κατά τη διέλευση του εξοπλισμού συμπύκνωσης. Οι μάρτυρες αυτοί θα τοποθετούνται στις θέσεις υψομετρικού ελέγχου και μετά την ολοκλήρωση της συμπύκνωσης της ελεγχόμενης στρώσης θα αφαιρούνται, προκειμένου να επαναχρησιμοποιηθούν.

Εναλλακτικά προς την παραπάνω μέθοδο ποιοτικού ελέγχου της συμπύκνωσης των βραχιδών επιχωμάτων είναι δυνατόν να υιοθετηθεί από την Υπηρεσία, μετά από πρόταση του Αναδόχου και άλλη μέθοδος στην περίπτωση, κατά την οποία αποδειχθεί κατά την κατασκευή του δοκιμαστικού τμήματος ότι υπάρχει άλλη αξιόπιστη μέθοδος που να εξασφαλίζει την ανταπόκριση της κατασκευής προς τις παραπάνω αναφερόμενες απαιτήσεις συμπύκνωσης, συνεκτιμωμένων όλων των παραμέτρων που υπεισέρχονται στην επίβλεψη της εργασίας.

Αν κατά την εφαρμογή αυτής της νέας μεθόδου αποδειχθεί ότι αυτή παρουσιάζει προβλήματα αξιοπιστίας στο συσχετισμό αποτελεσμάτων προς τη συμπύκνωση, στην επίβλεψη κτλ., τότε θα είναι δυνατόν η Υπηρεσία να ζητήσει από τον Ανάδοχο να εφαρμόσει στη συνέχεια τη μέθοδο ελέγχου συμπύκνωσης που αναφέρθηκε προηγουμένως.

(δ) Κατασκευή Δοκιμαστικού Τμήματος

Ο Ανάδοχος θα προτείνει γραπτώς στην Υπηρεσία τη μέθοδο κατασκευής που θεωρεί πιο κατάλληλη για κάθε τύπο υλικού, έτσι ώστε να πληρούνται οι παρούσες προδιαγραφές. Στην πρόταση θα περιέχονται τα εξής:

- Χαρακτηριστικά όλου του μηχανικού εξοπλισμού
- Μέθοδος εκσκαφής, φόρτωσης και μεταφοράς των πετρωδών υλικών
- Μέθοδος διάστρωσης
- Πάχος στρώσεων, μέθοδος συμπύκνωσης και αριθμός διελεύσεων του εξοπλισμού
- Εμπειρίες από την εφαρμογή του προτεινόμενου τρόπου κατασκευής με ανάλογα υλικά

Εκτός αν υπάρχει αρκετή εμπειρία επί της προτεινόμενης μεθόδου, η έγκριση της θα εξαρτάται από την επί τόπου δοκιμή της. Αυτή η δοκιμή αποτελείται από τη κατασκευή ενός δοκιμαστικού τμήματος με όγκο όχι μικρότερο των 3.000 m³, με στόχο την επαλήθευση της καταλληλότητας της προτεινόμενης μεθόδου εργασίας ή ανάλογα την αναπροσαρμογή της.

Κατά την κατασκευή του δοκιμαστικού βραχιδούς επιχώματος θα προσδιορίζεται η κοκκομετρία του προσφάτως εκσκαφθέντος υλικού, καθώς και η πυκνότητα του συμπτκνωθέντος υλικού. Για να προσδιοριστούν αυτές οι τιμές, θα χρησιμοποιούνται αντιπροσωπευτικά δείγματα όχι μικρότερα από 4 m³ όγκου. Θα γίνονται τουλάχιστο 10 δοκιμές κάθε τύπου. Επίσης θα επιθεωρούνται οι παρειές των τομών που γίνονται στο επίχωμα για να προσδιορισθούν τα χαρακτηριστικά του συμπτκνωμένου υλικού. Αυτές οι τομές θα γίνονται σ' όλο το πάχος της στρώσης και θα έχουν ελάχιστη επιφάνεια 4 m². Θα ελέγχονται, με τοπογραφικές μεθόδους, οι επιφανειακές παραμορφώσεις του επιχώματος μετά από κάθε διέλευση του εξοπλισμού συμπύκνωσης, καθώς και η μέση πυκνότητα του συμπτκνωμένου υλικού.

Σε σχέση με τα ληφθέντα αποτελέσματα, η Υπηρεσία θα αποφασίζει για την έγκριση, τροποποίηση ή απόρριψη της Μεθόδου Εργασίας που προτείνεται.

Όταν υπάρχει αισθητή διακύμανση των χαρακτηριστικών των υλικών είναι στην κρίση της Υπηρεσίας να απαιτήσει την επανεξέταση της μεθόδου εργασίας.

(ε) Ανοχές των περατωμένων επιφανειών

Οι περατωμένες επιφάνειες πυρήνα και μεταβατικού επιχώματος θα επαληθεύονται με πασσάλους υψομετρικούς με ακρίβεια 1 cm, τοποθετημένους στον άξονα της κατασκευής και στα άκρα εγκαρσίων διατομών, που δεν απέχουν μεταξύ τους πάνω από 20 m.

Θα βρίσκονται οι διαφορές μεταξύ των πραγματικών ορίων των πασσαλωμένων σημείων και των θεωρητικών ορίων, σύμφωνα με τα σχέδια που θα προσδιορίζονται οι ακραίες αλγεβρικές τιμές αυτών των διαφορών, για τμήματα μήκους όχι μικρότερου των 100 m. Θα θεωρούνται θετικές οι διαφορές που αντιστοιχούν σε σημεία τοποθετημένα πάνω από την θεωρητική επιφάνεια. Πρέπει να πληρούνται οι παρακάτω απαιτήσεις:

- Αν το ημιάθροισμα των ακραίων τιμών είναι θετικό, πρέπει να είναι μικρότερο του 1/5 του πάχους της τελευταίας στρώσης
- Αν το ημιάθροισμα των ακραίων τιμών είναι αρνητικό, η απόλυτη τιμή του θα πρέπει να είναι μικρότερη του 1/2 της τελευταίας στρώσης
- Η ημιδιαφορά των ακραίων τιμών πρέπει να είναι μικρότερη των 5 cm για την επιφάνεια του μεταβατικού επιχώματος

Αν δεν πληρούται η πρώτη συνθήκη θα εκσκάπτεται η τελευταία κατασκευασθείσα στρώση και θα κατασκευάζεται άλλη με σωστό πάχος. Αν δεν πληρούται η δεύτερη συνθήκη θα κατασκευάζεται νέα στρώση με σωστό πάχος. Αν δεν πληρούται η τρίτη συνθήκη θα προστίθεται απισωτική στρώση με ελάχιστο πάχος όχι μικρότερο των 15 cm επί του πυρήνα ή των 10 cm επί του μεταβατικού επιχώματος, αποτελούμενη από κοκκώδες υλικό καλά διαβαθμισμένο, με μηχανικά χαρακτηριστικά όχι κατώτερα απ' αυτά του υλικού του βραχυδούς επιχώματος και με μέγιστο μέγεθος 10 cm ή 6 cm, αντίστοιχα.

124.3.3 Υποχωρήσεις επιχωμάτων, επιχωματώσεων διαμόρφωσης χώρων κτλ.

- (α) Οι διαστάσεις, κλίσεις, γραμμές και υψόμετρα των επιχωματώσεων διαμόρφωσης χώρων κτλ. που φαίνονται στα σχέδια της εγκεκριμένης μελέτης, είναι τα τελικά, δηλ. εκείνα που θα έχουν τα έργα μετά την αναμενόμενη συνίζηση του υλικού επιχωμάτων - επιχωματώσεων διαμόρφωσης χώρων και την καθίζηση του εδάφους με το φορτίο του επιχώματος ή επιχωμάτωσης διαμόρφωσης χώρου.
- (β) Ο Ανάδοχος υποχρεούται να προσδώσει, είτε εφ' άπαξ είτε με διαδοχικές συμπληρώσεις, τόση επαύξηση στο ύψος και το πλάτος αυτών όση θα απαιτηθεί για την αντιστάθμιση των κάθε είδους υποχωρήσεων.
- (γ) Ο απολυμένος από τις υποχωρήσεις όγκος δεν θα πληρωθεί στον Ανάδοχο και θα πρέπει ο Ανάδοχος κατά την προσφορά του να έχει λάβει υπόψη του ότι στην πραγματικότητα θα κατασκευάσει «πραγματικό όγκο» επιχωμάτων - επιχωματώσεων και δανειοληψία μεγαλύτερο από αυτόν που προκύπτει από τα συμβατικά σχέδια και τεύχη («γεωμετρικός όγκος»). Αυτή η απώλεια θα πρέπει να ληφθεί υπόψη από τον Ανάδοχο στον υπολογισμό των πραγματικών συνθηκών ισοζυγίου χωματισμών.

124.3.4 Απαιτήσεις ακριβείας υψομέτρων της άνω επιφάνειας χωματουργικών

- (α) Αν δεν προβλέπεται κατασκευή:
- Στρώσης Στράγγισης Οδοστρώματος (ΣΣΟ)
 - Στρώσης Αντιπαγετικής Προστασίας (ΣΑΠ) από ασύνδετο υλικό ή
 - Ισοπεδωτικής στρώσης βραχυδών ορυγμάτων,
- η Άνω Επιφάνεια Χωματουργικών (ΑΕΧ) ταυτίζεται με την άνω επιφάνεια της στρώσης έδρασης ή θεμελίωσης.
- (β) Αν προβλέπεται κατασκευή ΣΣΟ ή ΣΑΠ τότε η ΑΕΧ ταυτίζεται με την επιφάνεια έδρασης της ΣΣΟ ή της ΣΑΠ.

Πρότυπα Τεύχη για Περιφερειακά Έργα

Τεύχη Δημοπράτησης

Γενική τεχνική συγγραφή υποχρεώσεων – Χωματοургικές εργασίες

- (γ) Στις περιπτώσεις που απαιτείται κατασκευή Ισοπεδωτικής Στρώσης Βραχιδών Ορυγμάτων (ΙΣΒΟ) τότε οι απαιτήσεις ακριβείας υψομέτρων και ομαλότητας της ΑΕΧ αναφέρονται στην άνω επιφάνεια της ΙΣΒΟ ενώ η κατασκευή της ΙΣΒΟ κατά τα λοιπά θα γίνεται σύμφωνα με την ΠΤΠ Ο 150.
- (δ) Η ΑΕΧ δεν πρέπει να παρουσιάζει αποκλίσεις σε σχέση με τα θεωρητικά υψόμετρα της επιφάνειας μεγαλύτερες από:
- ± 20 mm όταν πρόκειται να γίνει κατασκευή επ' αυτής φέρουσας στρώσης με συνδετικό υλικό (άσφαλο, τσιμέντο κτλ)
 - ± 30 mm στις υπόλοιπες περιπτώσεις.
- (ε) Η πυκνότητα των χωροσταθμικών σημείων θα πρέπει να πληροί τις ακόλουθες απαιτήσεις:
- Θα χωροσταθμούνται τα χαρακτηριστικά σημεία της διατομής (κορυφογραμμές, άκρα διατομής, τυχόν χαμηλά σημεία) και τυχόν αναγκαία επί πλέον σημεία ώστε η μέγιστη απόσταση μεταξύ των χωροσταθμικών σημείων στη διατομή να μην υπερβαίνει τα 10,0 m.
 - Μέγιστη απόσταση χωροσταθμικών σημείων μεταξύ διατομών ορίζεται αυτή των 20,0 m.
- (στ) Λόγω της ανάγκης αυστηρής συμμόρφωσης προς τις προδιαγραφόμενες απαιτήσεις της επιφάνειας έδρασης των στρώσεων από Σταθεροποιημένο Εδαφικό Υλικό με τσιμέντο (ΣΕΥ), ουδεμία στρώση ΣΕΥ θα κατασκευάζεται πάνω σε ΑΕΧ αν προηγουμένως δεν έχει γίνει ειδική λεπτομερειακή παραλαβή της επιφάνειας αυτής και δεν έχει επιβεβαιωθεί το σύμφωνο αυτής προς τις προδιαγραφόμενες απαιτήσεις.

124.4 Περιλαμβανόμενες δαπάνες

124.4.1 Κατασκευή συνήθων επιχωμάτων και επιχωμάτων με αυξημένο βαθμό συμπίκνωσης (γαιωδών και βραχιδών)

- (α) Στην τιμή μονάδας της εργασίας περιλαμβάνονται :
- Καθάρισμα του εδάφους έδρασης του επιχώματος από επιφανειακά ακατάλληλα υλικά
 - Κατασκευή όλων των τμημάτων του συνήθους επιχώματος (θεμέλιο, πυρήνας, μεταβατικό τμήμα -μόνο για βραχώδη επιχώματα- και στέψη)
 - Συμπύκνωση του εδάφους έδρασης των συνήθων επιχωμάτων, μετά την τυχόν αφαίρεση των ακατάλληλων γαιών και την συμπλήρωση κοιλωμάτων
 - Κατασκευή της «στρώσης έδρασης» εκτός της «στρώσης στράγγισης» (όπου υπάρχει), εργασία η οποία πληρώνεται χωριστά
 - Ολοκλήρωση της συμπίκνωσης της επιφάνειας της «στρώσης έδρασης» με κατάλληλο αριθμό διελεύσεων ελαστικοφόρου οδοστρωτήρα ή οδοστρωτήρα με λείους κυλίνδρους, ώστε να διαμορφωθεί μια λεία «στραγγιστική» επιφάνεια
 - Η προμήθεια και μεταφορά επί τόπου της κατασκευής, ανεξαρτήτως απόστασης, των κατάλληλων προϊόντων εκσκαφής που θα χρησιμοποιηθούν για την κατασκευή των επιχωμάτων
- (β) Διευκρινίζεται ότι στην κατασκευή των επιχωμάτων του παρόντος δεν περιλαμβάνονται:
- Τα μεταβατικά επιχώματα πίσω από τεχνικά έργα (γέφυρες, ημιγέφυρες, τοίχοι, οχετοί, αγωγοί κτλ.)
 - Οι εργασίες κατασκευής τυχόν αναβαθμών.

124.4.2 Προμήθεια δανείων επί τόπου του έργου

Στην τιμή μονάδας της εργασίας περιλαμβάνονται :

- Όλες οι ενέργειες και διαδικασίες που απαιτούνται για την ανάπτυξη και ενεργοποίηση λατομείων και δανειοθαλάμων, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στα συμβατικά τεύχη.
- Η εκθάμνωση, κόψιμο και ξερίζωμα δενδρυλλίων, φυτείας και δένδρων οποιασδήποτε διαμέτρου από την περιοχή ανάπτυξης λατομείων και δανειοθαλάμων, καθώς και απομάκρυνση τους σε οποιαδήποτε απόσταση
- Η αφαίρεση από λατομεία και δανειοθαλάμους των φυτικών γαιών και γενικά των ακατάλληλων επιφανειακών στρωμάτων ή ενστρώσεων πάχους μέχρι 30 cm καθώς και η αφαίρεση τυχόν υπάρχοντος γαιώδους

στρώματος πάνω από επιφανειακά αμμοχάλικα εφ' όσον χρησιμοποιούνται δάνεια αμμοχαλικώδη κτλ. και απομάκρυνση αυτών σε οποιαδήποτε απόσταση από την περιοχή του λατομείου ή δανειοθαλάμου, για προσωρινή ή οριστική κατά στρώσεις απόθεση σε θέσεις, εγκεκριμένες από την Υπηρεσία

- Η φορτοεκφόρτωση και μεταφορά των δανείων υλικών, με οποιοδήποτε κατάλληλο μέσο και σε οποιαδήποτε απαιτούμενη απόσταση από τις οποιεσδήποτε κατάλληλες πηγές μέχρι τη θέση της ενσωμάτωσής τους
- Η πλήρης αποκατάσταση του δανειοθαλάμου στην πρότερη λειτουργικά κατάσταση του
- Η πρόσθετη δαπάνη που τυχόν θα υπάρξει από την αυξημένη ποσότητα δανείων υλικών, που θα προκύψουν λόγω συνίζησης, καθίζησης κτλ. του επιχώματος

124.5 Επιμέτρηση και Πληρωμή

124.5.1 Κατασκευή επιχωμάτων

Οι εργασίες κατασκευής επιχωμάτων θα επιμετρώνται σε κυβικά μέτρα (m^3) πλήρως περαιωμένων. Η επιμέτρηση θα γίνεται σύμφωνα με την παράγραφο 100.5 της παρούσας ΓΤΣΥ, με λήψη αρχικών και τελικών διατομών με μέριμνα και δαπάνες του Αναδόχου, σύμφωνα με τις οδηγίες της Υπηρεσίας και υπό την παρουσία εκπροσώπων αυτής.

124.5.2 Προμήθεια δανείων επί τόπου του έργου

Οι εργασίες προμήθειας δανείων επί τόπου του έργου θα επιμετρώνται σε κυβικά μέτρα (m^3) πλήρως περαιωμένων. Η επιμέτρηση θα γίνεται σύμφωνα με την παράγραφο 100.5 της παρούσας ΓΤΣΥ, με λήψη αρχικών και τελικών διατομών με μέριμνα και δαπάνες του Αναδόχου, σύμφωνα με τις οδηγίες της Υπηρεσίας και υπό την παρουσία εκπροσώπων αυτής. Εξυπακούεται ότι κατά την κατασκευή του επιχώματος πρέπει να γίνει η κατάλληλη πρόβλεψη ώστε να καταστεί δυνατή η λήψη των απαιτούμενων επιμετρητικών στοιχείων για τη μέτρηση του όγκου του μέρους του επιχώματος που κατασκευάζεται από δάνεια υλικά.

Η (οι) ποσότητα (ες) των εργασιών που εκτελέστηκαν ικανοποιητικά, όπως αυτή (ες) επιμετρήθηκε (αν) σύμφωνα με τα ανωτέρω και εγκρίθηκε (αν) από την Υπηρεσία, θα πληρώνεται (ονται) σύμφωνα με την παράγραφο 100.5 της παρούσας ΓΤΣΥ. Η (οι) τιμή (ές) μονάδας θα αποτελεί (ούν) πλήρη αποζημίωση για τα όσα ορίζονται στην ανωτέρω παράγραφο «Περιλαμβανόμενες Δαπάνες» του παρόντος άρθρου, καθώς και για κάθε άλλη δαπάνη που είναι αναγκαία σύμφωνα με τα οριζόμενα στο άρθρο 100 «Γενικοί Όροι».

125. ΕΠΑΝΕΠΙΧΩΣΗ ΑΠΟΜΕΝΟΝΤΟΣ ΟΓΚΟΥ ΕΚΣΚΑΦΩΝ ΘΕΜΕΛΙΩΝ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ ΚΑΙ ΤΑΦΡΩΝ

125.1 Πεδίο εφαρμογής - Ορισμοί

- (α) Το πεδίο εφαρμογής περιλαμβάνει τις επανεπιχώσεις του απομένοντος όγκου, μετά την κατασκευή των έργων, στις εκσκαφές θεμελίων τεχνικών έργων, στις τάφρους τοποθέτησης των πάσης φύσης αγωγών δικτύων ΟΚΩ (αποχέτευσης ομβρίων και ακαθάρτων, ύδρευσης, μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας, φυσικού αερίου, φωτισήμανσης κτλ.) ή εκσκαφών θεμελίων κατασκευής φρεατίων κτλ. και ειδικότερα:
- Επιχώματα από κοκκώδη υλικά «ζώνης αγωγών και οχετών»
 - Επιχώματα από κοκκώδη υλικά «μεταβατικών επιχωμάτων»
 - Επιχώματα από κοκκώδη υλικά κάτω από τα πεζοδρόμια
 - Επιχώματα πάνω από τη «ζώνη αγωγού» με κατάλληλα προϊόντα
- (β) Για το παραπάνω αντικείμενο έχουν εφαρμογή η ΠΤΠ Ο 150, η ΠΤΠ Χ1, και η ΠΤΠ Τ 110, με τις όποιες βελτιώσεις, τροποποιήσεις ή και συμπληρώσεις αναφέρονται παρακάτω.
- (γ) «Επανεπίχωση απομένοντος όγκου εκσκαφών θεμελίων τεχνικών έργων και τάφρων» νοείται η επίχωση με κατάλληλα εδαφικά υλικά (προϊόντα εκσκαφών, λατομείων ή και δάνεια):
- της «ζώνης αγωγών και οχετών»
 - των «μεταβατικών επιχωμάτων» πίσω από τα τεχνικά έργα

- της «περιοχής πάνω από τη ζώνη αγωγών και οχετών»
- κάτω από πεζοδρόμια
- (δ) «Ζώνη αγωγών και οχετών» νοείται η περιοχή μεταξύ του δαπέδου και των τοιχωμάτων της τάφρου και μέ-
χρι ύψος 0,30 m πάνω από το εξωρράχιο του αγωγού.
- (ε) «Περιοχή πάνω από τη ζώνη αγωγών και οχετών» νοείται η περιοχή μεταξύ της άνω επιφάνειας της «ζώνης
αγωγών και οχετών» και του χείλους της τάφρου.
- (στ) «Μεταβατικά επιχώματα» νοούνται τα επιχώματα πίσω από τα τεχνικά έργα

125.2 Υλικά

125.2.1 Επανεπιχώσεις όλων των κατηγοριών

- (α) Ανάλογα με την περιοχή της επανεπίκωσης θα χρησιμοποιηθούν τα κατάλληλα, στην κάθε περίπτωση, ε-
δαφικά υλικά (προϊόντα εκσκαφών, λατομείων δάνεια), σύμφωνα με τα προδιαγραφόμενα κατωτέρω.
- (β) Προϊόντα λατομείων ή δάνεια υλικά θα χρησιμοποιούνται μόνον όταν τούτο απαιτείται από τις προδιαγραφές
του υλικού ή όταν δεν υπάρχουν κατάλληλα προϊόντα εκσκαφών ή αυτά δεν επαρκούν.
- (γ) Τα κατάλληλα εδαφικά υλικά διαχωρίζονται στις κατηγορίες που αναφέρονται στον παρακάτω Πίνακα και
είναι τα μόνα που επιτρέπεται να χρησιμοποιηθούν για τέτοιου είδους επανεπιχώσεις.

Πίνακας 125. 1 : Κατηγορίες Καταλλήλων Εδαφικών Υλικών

#	Κατηγορία ανάλογα προς την ικανότητα συ- μπύκνωσης	Συνοπτική περιγραφή	Κατάταξη κατά DIN 18196
1	2	3	4
1	V1	Μη συνεκτικά έως ελαφρώς συ- νεκτικά, χονδρόκοκκα και μικτό- κοκκα εδάφη	GW, GI, GE, SW, SI, SE, GU, GT, SU, ST
2	V2	Συνεκτικά, μικτόκοκκα εδάφη	GU, GT, SU, ST
3	V3	Συνεκτικά, λεπτόκοκκα εδάφη	UL, UM, TL, TM, TA

Τα οργανικά κτλ. εδάφη των υπολοίπων κατηγοριών της κατάταξης DIN 18196 (HN, HZ, F, OU, OT, OH, OK) δεν επιτρέπεται να χρησιμοποιηθούν.

- (δ) Η ικανότητα συμπίκνωσης των κατηγοριών του εδάφους του παραπάνω Πίνακα εξαρτάται από τη σύνθεση
των κόκκων του εδάφους, τη μορφή των κόκκων και την περιεκτικότητα σε νερό. Ειδικότερα:
 - Για την κατηγορία V1, βαρύνουσα σημασία στην ικανότητα συμπίκνωσης έχει κυρίως η σύνθεση των
κόκκων και η μορφή τους και μικρότερη η περιεκτικότητα σε νερό και κατά συνέπεια η επίδραση των
καιρικών συνθηκών
 - Για τις κατηγορίες V2 και V3, βαρύνουσα σημασία στη συμπίκνωση έχει η επίδραση της περιεκτικότη-
τας σε νερό
 - Η συμπίκνωση των εδαφών της κατηγορίας V1, λόγω της μικρής ευπάθειας τους στο νερό και στην
αποσάθρωση, είναι ευχερέστερη από τη συμπίκνωση εδαφών των κατηγοριών V2 και V3
- (ε) Για την επιλογή του καταλληλότερου για κάθε περίπτωση υλικού θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη και τα
ακόλουθα:
 - Σε πολύ υγρά συνεκτικά εδάφη δεν είναι δυνατόν να επιτευχθεί ο απαιτούμενος βαθμός συμπίκνωσης
 - Σε πολύ ξηρά συνεκτικά εδάφη η απαιτούμενη κατά στρώσεις συμπίκνωση μπορεί να επιτευχθεί μόνο
μετά από έργο συμπίκνωσης αισθητά μεγαλύτερο από τα συνηθισμένα
- (στ) Για να αποφεύγονται οι υποχωρήσεις στο σκάμμα που επαναπληρώθηκε, θα πρέπει να χρησιμοποιούνται
για την επαναπλήρωση των τάφρων αγωγών κατά πρώτο λόγο μη συνεκτικά εδάφη της κατηγορίας V1 και
μόνο στην περίπτωση που δεν υπάρχει περίσσεια τέτοιων προϊόντων εκσκαφών, να χρησιμοποιούνται και
εδάφη των κατηγοριών V2 και V3.

125.2.2 Επανεπίχωση ζώνης αγωγών

- (α) Η επίχωση πρέπει να εξασφαλίζει μια όσο το δυνατόν ομοιόμορφη και σταθερή κατανομή των κινητών και μόνιμων φορτίων πάνω από τον αγωγό. Για το λόγο αυτό, ως υλικό πλήρωσης, πρέπει να χρησιμοποιείται αμμοχάλικο κατάλληλης κοκκομετρικής διαβάθμισης, όπως αυτή ορίζεται κατωτέρω.

Πίνακας 125.2 : Κοκκομετρική καμπύλη υλικών επανεπίχωσης ζώνης αγωγών

#	Διάμετρος κόσκινου [mm]	Ποσοστό διερχόμενο κατά βάρος [%]
1	2	3
1	40	100
2	30	70 - 100
3	15	50 - 85
4	7	35 - 80
5	3	25 - 70
6	0,075 (No. 200)	<12

- (β) Το υλικό πρέπει να είναι καλά κοκκομετρικά διαβαθμισμένο, δηλαδή πρέπει να ισχύει:

$$D_{60} / D_{10} \geq 5$$

Όπου:

D_{60} = Η διάμετρος του κόσκινου, δια του οποίου διέρχεται το 60% (κατά βάρος) του υλικού

D_{10} = Η διάμετρος του κόσκινου, δια του οποίου διέρχεται το 10% (κατά βάρος) του υλικού

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

125.2.3 Μεταβατικά επιχώματα

Τα υλικά της επανεπίχωσης θα πρέπει να είναι θραυστά επίλεκτα υλικά προέλευσης λατομείου, κατηγορίας E4, με δείκτη πλαστικότητας μικρότερο του 4.

125.2.4 Επιχώματα κάτω από πεζοδρόμια

Θα χρησιμοποιηθεί κοκκώδες υλικό που η κοκκομετρική διαβάθμιση του θα πρέπει να ανταποκρίνεται στα αναφερόμενα όρια του ακόλουθου Πίνακα:

Πίνακας 125.3 : Κοκκομετρία Υλικού για Επιχώματα κάτω από Πεζοδρόμια

#	Αριθμός κόσκινου (Αμερικανικά πρότυπα τετραγωνικής οπής AASHTO M-92)		Ποσοστό διερχόμενο κατά βάρος	
	Άνοιγμα οπής		Διαβάθμιση [%]	Διαβάθμιση [%]
	Σε ίντσες [in]	Σε χιλιοστά [mm]		
1		2	3	4
1	3"	76,2		
2	2"	50,8		
3	1 1/2"	38,1		
4	1 1/4"	31,7	100	
5	1"	25,4	83-100	100
6	3/4"	19,1	65-95	70-100
7	3/8"	9,52	47-77	50-80
8	No. 4	4,76	33-63	35-65
9	No. 10	2,00	23-50	25-50

#	Αριθμός κόσκινου (Αμερικανικά πρότυπα τετραγωνικής οπής AASHTO M-92)		Ποσοστό διερχόμενο κατά βάρος	
	Άνοιγμα οπής		Διαβάθμιση [%]	Διαβάθμιση [%]
	Σε ίντσες [in]	Σε χιλιοστά [mm]		
1		2	3	4
10	No. 40	0,42	13-30	15-30
11	No. 200	0,074	5-15	5-15

Το υλικό θα τοποθετηθεί μεταξύ της επιφάνειας της «στρώσης έδρασης οδοστρώματος» και της στρώσης των τσιμεντοπλακών πεζοδρομίων (ή άλλης τελικής στρώσης πεζοδρομίων) και θα συμπυκνωθεί σε ποσοστό 90% της ξηράς φαινόμενης πυκνότητας που λαμβάνεται κατά την τροποποιημένη μέθοδο Proctor.

125.3 Εκτέλεση εργασιών

125.3.1 Επανεπιχώσεις όλων των κατηγοριών

- (α) Ο καθορισμός του τρόπου συμπίκνωσης και του πάχους των στρώσεων συναρτάται από τα διατιθέμενα από τον Ανάδοχο μηχανήματα και από την κατηγορία των χρησιμοποιούμενων εδαφικών υλικών.
- (β) Στον ακόλουθο Πίνακα δίνονται σχετικές ενδεικτικές κατευθύνσεις:

Πίνακας 125.4 : Ταξινόμηση Εδαφών και Μηχανημάτων Συμπύκνωσης

#	Είδος μηχανήματος		Υπηρε- σιακό βά- ρος [kg]	Κατηγορία Ικανότητας Συμπύκνωσης Εδάφους								
				V1			V2			V3		
				Κατα- λη- λότη- τα ⁽¹⁾	Πάχος στρώσης	Αριθμός διελεύ- σεων	Κα- ταλλη- λότη- τα ⁽¹⁾	Πάχος στρώσης	Αριθμός διελεύ- σεων	Κα- ταλλη- λότη- τα ⁽¹⁾	Πάχος στρώ- σης	Αριθμός διελεύ- σεων
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	Ελαφρά μηχανήματα συμπύκνωσης (κυρίως για τη ζώνη του αγωγού)											
2	Δονητικός συμπιεστής	Ελαφρός Μέσος	έως 25 25-60	+ +	έως 15 20-40	2-4 2-4	+ +	έως 15 15-30	2-4 3-4	+ +	έως 10 10-30	2-4 2-4
3	Δονητής εκρήξεων	Ελαφρός	έως 100	ο	20-30	3-4	+	15-20	3-5	+	20-30	3-5
4	Δονητικές πλάκες	Ελαφρές Μέσες	έως 100 100-300	+ +	έως 20 20-30	3-5 3-5	ο ο	έως 15 15-20	4-6 4-6			
5	Δονητικός κύλινδρος	Ελαφρός	έως 600	+	20-30	4-6	ο	15-20	5-6			
6	Μέσα και βαριά μηχανήματα συμπύκνωσης (πάνω από τη ζώνη αγωγού)											
8	Δονητικός συμπιεστής	Μέσος Βαρύς	25-60 60-200	+ +	20-40 40-50	2-4 2-4	+ +	15-30 20-40	2-4 2-4	+ +	10-30 20-30	2-4 2-4
9	Δονητής εκρήξεων	Μέσος Βαρύς	100-500 500	ο ο	20-40 30-50	3-4 3-4	+ +	25-35 30-50	3-4 3-4	+ +	20-30 30-40	3-5 3-5
10	Δονητικές πλάκες	Μέσες Βαριές	300-750 750	+ +	30-50 40-70	3-5 3-5	ο ο	20-40 30-50	3-5 3-5			
11	Δονητικοί κύλινδροι		600-8000	+	20-50	4-6	+	20-40	5-6			

⁽¹⁾ + = Συνιστάται

ο = Ως επί το πλείστον κατάλληλο

- (γ) Τα παραπάνω στοιχεία αντιπροσωπεύουν μέσες τιμές απόδοσης. Σε δυσμενείς συνθήκες (π.χ. υψηλή πε-
ριεκτικότητα σε νερό, αντιστηρίξεις κτλ) είναι δυνατό να απαιτηθεί να μειωθούν τα διδόμενα πάχη των
στρώσεων (ενώ σε ιδιαίτερα ευνοϊκές συνθήκες, πιθανό να είναι δυνατή μια σχετική υπέρβαση αυτών). Α-
κριβείς τιμές μπορούν να προκύψουν μόνο σε μία δοκιμαστική συμπίκνωση. Εάν δεν διεξαχθεί δοκιμαστική
συμπύκνωση επιτρέπονται - με εξαίρεση την περίπτωση χαλυβδοσωληνώσεων και σωλήνων από σφαιρο-
ειδή χυτοσίδηρο (ductile) - για την πρώτη στρώση πάνω από τη ζώνη του αγωγού, μόνο οι ανώτατες τιμές
πάχους που δίνονται τον προηγούμενο Πίνακα.

- (δ) Έλεγχος συμπίκνωσης

Ο βαθμός συμπίκνωσης του υλικού πλήρωσης των τάφρων θα γίνεται σε κάθε διακεκριμένη ζώνη, όπως
αναφέρεται σε επόμενη παράγραφο με την πρότυπη μέθοδο Proctor (Standard Proctor). Η εργαστηριακή
δοκιμή συμπίκνωσης θα γίνεται στο υλικό που προήλθε από τα προϊόντα κάθε δοκιμαστικής οπής (προσ-
διορισμός καμπύλης Proctor) γιατί είναι δυνατόν η εργαστηριακή πυκνότητα να μεταβάλλεται από θέση σε
θέση λόγω αλλαγής της κοκκομετρικής σύνθεσης. Όσον αφορά σε χονδρόκοκκα υλικά, θα γίνεται διόρθωση
όπως ορίζεται στην παράγρ. 2.10.2 και 2.10.3 της ΠΤΠ Χ 1.

Ο ελάχιστος αριθμός δοκιμών συμπίκνωσης δεν μπορεί να είναι λιγότερος από μία δοκιμή ανά 100 m μή-
κους τάφρου και για κάθε διακεκριμένη ζώνη υλικού πλήρωσης ή κατά μέγιστο ανά 500 m³ όγκου.

Αν οι τιμές βαθμού συμπίκνωσης που εξακριβώθηκαν με τους παραπάνω ελέγχους είναι μικρότερες από
τις προδιαγραφόμενες τιμές στην παρούσα παράγραφο, τότε ο Ανάδοχος πρέπει να μεταβάλει τον τρόπο
εργασίας ώστε να επιτύχει τις προδιαγραφόμενες τιμές συμπίκνωσης.

Σε περίπτωση ομοιόμορφου υλικού πλήρωσης και αν οι έλεγχοι βαθμού συμπίκνωσης που εκτελούνται
όπως ορίζεται παραπάνω, αποδείξουν ικανοποιητική ομοιομορφία τότε η Υπηρεσία μπορεί, μετά από αίτη-
ση του Αναδόχου και μετά από έγγραφη έγκριση αυτής, να περιορίσει τον ελάχιστο αριθμό δοκιμών συμπί-
κνωσης, με την προϋπόθεση ότι θα γίνεται λεπτομερής παρακολούθηση των παχών των στρώσεων που
συμπυκνώνονται και του αριθμού διελεύσεων του μηχανήματος συμπίκνωσης, ανάλογα προς το είδος του
μηχανήματος και την ομάδα εδάφους σύμφωνα με τις ενδεικτικές κατευθύνσεις του προηγούμενου Πίνακα
125.4.

Η παραπάνω μείωση δεν απαλλάσσει κατά κανένα τρόπο τον Ανάδοχο από την ευθύνη για την έντεχνη κα-
τασκευή της πλήρωσης των τάφρων, σύμφωνα με την παρούσα προδιαγραφή.

Το μηχάνημα συμπίκνωσης και το πάχος των στρώσεων θα προταθούν από τον Ανάδοχο και θα υπόκει-
νται στην έγκριση της Υπηρεσίας.

125.3.2 Περιοχή ζώνης αγωγών

- (α) Διαμόρφωση του πυθμένα της τάφρου και τοποθέτηση του αγωγού

Ο πυθμένας της τάφρου πρέπει να είναι σε όλο το μήκος τοποθέτησης αγωγών ανθεκτικός, ελαστικός και
ομοιόμορφης αντοχής. Έτσι, συνεκτικό έδαφος που τυχόν χαλαρώθηκε, πρέπει να αφαιρείται πριν από τη
τοποθέτηση του αγωγού σε όλο το βάθος της χαλάρωσης και να αντικαθίσταται με μη συνεκτικό υλικό, κα-
τάλληλα συμπυκνούμενο ώστε να αποφεύγεται γραμμική ή σημειακή στήριξη του αγωγού.

- (β) Συμπύκνωση

Οι απαιτητοί βαθμοί συμπίκνωσης των στρώσεων είναι:

- 100% της Standard Proctor σε μη συνεκτικά υλικά της κατηγορίας V1 ή 103% της Standard Proctor σε
υλικό κατηγορίας GW και GI κατά DIN 18196
- 97% της Standard Proctor σε συνεκτικά υλικά κατηγοριών V2 και V3

Κάθε στρώση πλήρωσης πρέπει να συμπυκνώνεται ιδιαίτερα. Ενδεικτικές τιμές για το ύψος της πλήρωσης
όπως και για τον αριθμό των διελεύσεων δίνονται στον Πίνακα 125.4. Στην προκείμενη περίπτωση τάρθηκε
ως προϋπόθεση ύψος επικάλυψης 0,30 m πάνω από το εξωρράχιο του αγωγού.

Η συμπίκνωση πρέπει να γίνεται από την παρειά της τάφρου προς τον αγωγό. Η πλήρωση της τάφρου και
η συμπίκνωση του υλικού πλήρωσης πρέπει να γίνεται ταυτόχρονα και από τις δύο πλευρές του αγωγού
για την αποφυγή μετατόπισης και υπερύψωσης του. Αυτό πρέπει να λαμβάνεται ιδιαίτερα υπόψη όταν υ-
πάρχουν σωλήνες που μπορούν να παραμορφωθούν.

Για τους αγωγούς εξωτερικής διαμέτρου μεγαλύτερης από 0,40 m πρέπει η ζώνη του αγωγού να πληρωθεί και να συμπτυκνωθεί σε περισσότερες από δύο φάσεις εργασίας.

Για σωληνωτούς αγωγούς εξωτερικής διαμέτρου D_{ex} μεγαλύτερης από 1,00 m λόγω των παρουσιαζομένων δυσχερειών συμπτύκνωσης του υλικού επίχωσης, θα πρέπει η κάτω στρώση του υλικού πλήρωσης πάχους $t=D_{ex}/8$ να κατασκευάζεται από σκυρόδεμα κατηγορίας B10 με ελάχιστο πάχος $t_{min} = 0,15$ m.

125.3.3 Περιοχή Πάνω από την ζώνη αγωγών

(α) Διάστρωση

Το πάχος των μεμονωμένων στρώσεων θα επιλεγεί κατά τέτοιο τρόπο που το μηχάνημα συμπτύκνωσης που χρησιμοποιείται να είναι σε θέση να επιτύχει τέλεια συμπτύκνωση της κάθε μιας στρώσης με τον αναγκαίο αριθμό διελεύσεων. Ρυθμιστικές τιμές δίνονται στον Πίνακα 125.4. Τα στοιχεία που περιέχονται σε αυτόν τον Πίνακα, αντιπροσωπεύουν μέσες τιμές απόδοσης. Σε δυσμενείς συνθήκες (π.χ. υψηλή περιεκτικότητα σε νερό, αντιστηρίξεις κτλ), είναι δυνατό να απαιτηθεί να μειωθούν τα πάχη των στρώσεων που δίνονται, ενώ σε ιδιαίτερα ευνοϊκές συνθήκες πιθανό να είναι δυνατή σχετική υπέρβαση αυτών. Ακριβείς τιμές μπορούν να προκύψουν μόνο μετά από δοκιμαστική συμπτύκνωση. Αν δεν γίνει δοκιμαστική συμπτύκνωση επιτρέπονται - με εξαίρεση την περίπτωση χαλυβδοσωλήνων και σωλήνων από σφαιροειδή χυτοσίδηρο - για την πρώτη στρώση πάνω από την ζώνη του αγωγού, μόνο οι ανώτατες τιμές πάχους στρώσης που δίνονται στον εν λόγω Πίνακα.

(β) Συμπτύκνωση

Σε περίπτωση ύπαρξης αγωγού κάτω από οδόστρωμα τότε ζώνη πάχους κατ' ελάχιστο 0,50 m κάτω από την κατώτατη επιφάνεια της υπόβασης θα συμπτυκνώνεται σε ποσοστό:

- 100% της Standard Proctor για συνεκτικά εδάφη της κατηγορίας V1 ή 103% της Standard Proctor σε υλικά κατηγορίας GW και GI κατά DIN 18196
- 97% της Standard Proctor για συνεκτικά εδάφη κατηγοριών V2 και V3.

Ζώνη που βρίσκεται κάτω από τη προηγούμενη και μέχρι τη ζώνη του αγωγού πρέπει να συμπτυκνώνεται σε ποσοστό:

- 95% της Standard Proctor για μη συνεκτικό υλικό πλήρωσης κατηγορίας V1 ή 97% της Standard Proctor σε υλικά κατηγορίας GW και GI κατά DIN 18196)
- 95% της Standard Proctor προκειμένου για συνεκτικό υλικό πλήρωσης της κατηγορίας V2 και V3

Σε περίπτωση ύπαρξης αγωγού εκτός οδοστρώματος τότε το υλικό πλήρωσης από την τελική επιφάνεια του εδάφους (μετά την τυχόν προβλεπόμενη διαμόρφωση) μέχρι τη ζώνη του αγωγού θα συμπτυκνώνεται όπως ορίζεται στο παραπάνω εδάφιο.

Συμπτύκνωση με μηχανικά μέσα επιτρέπεται σε ύψος μεγαλύτερο από 75 cm πάνω από την κορυφή του σωλήνα αν δεν ορίζεται διαφορετικά στη μελέτη του Έργου. Το είδος της μηχανικής συμπτύκνωσης εξαρτάται από τις εδαφικές συνθήκες, την αντιστήριξη και το σωλήνα του αγωγού.

(γ) Ειδικές Επισημάνσεις

Ειδικές φορτίσεις κατά τη διάρκεια των εργασιών κατασκευής (π.χ. κυκλοφορία οχημάτων πάνω στον επιχωθέντα αγωγό) δεν επιτρέπονται.

Σε περιπτώσεις που νερά προσβάλλουν τους αγωγούς, πράγμα που μπορεί να συνεπάγεται πρόκληση φθορών στους σωλήνες ή την προστατευτική τους επένδυση, ο Ανάδοχος υποχρεούται να λαμβάνει όλα τα απαιτούμενα ειδικά προστατευτικά μέτρα.

125.3.4 Μεταβατικά επιχώματα

(α) Τοποθέτηση

Το υλικό θα τοποθετείται στις διαστάσεις και κλίσεις που προσδιορίζονται στη μελέτη του Έργου ή/και σύμφωνα με τις εντολές και οδηγίες της Υπηρεσίας.

Η πλήρωση των σκαμμάτων για την κατασκευή των μεταβατικών επιχωμάτων θα γίνεται, κατά το δυνατόν, ταυτόχρονα και συμμετρικά ως προς τον άξονα της κατασκευής και από τις δύο πλευρές, για την αποφυγή μετατόπισης των υλικών ή έκκεντρης φόρτισης.

(β) Συμπύκνωση

Ο βαθμός συμπύκνωσης των μεταβατικών επιχωμάτων ορίζεται ως ακολούθως:

- Για οχετούς ή φρεάτια κτλ. κάτω από οδόστρωμα:
 - Ζώνη πάχους κατ' ελάχιστο 0,50 m κάτω από την κατώτατη επιφάνεια της υπόβασης, θα συμπυκνώνεται σε ποσοστό 103% της Standard Proctor
 - Ζώνη που βρίσκεται κάτω από την ανωτέρω ζώνη, θα συμπυκνώνεται σε ποσοστό 97% της Standard Proctor
- Για οχετούς ή φρεάτια κτλ. εκτός οδοστρώματος, όλο το υλικό θα συμπυκνώνεται σε ποσοστό 97% της Standard Proctor

Τα αναφερόμενα στην παρ. 125.3.2 σχετικά με τη διαμόρφωση πυθμένα της τάφρου και τοποθέτηση του αγωγού και στην παρ. 125.3.5 σχετικά με τους τάφρους αγωγών με αντιστήριξη, ισχύουν και για τα μεταβατικά επιχώματα.

Για τη συμπύκνωση των μεταβατικών επιχωμάτων, εφόσον δεν υπάρχουν διαφορετικές προβλέψεις, ισχύουν τα αναφερόμενα για την περιοχή πάνω από τη ζώνη του αγωγού.

Ο Ανάδοχος οφείλει να λάβει όλα τα κατάλληλα μέτρα ώστε να μην υποστούν βλάβες οι τυχόν υπάρχουσες προστατευτικές επενδύσεις των οχετών, φρεατίων κτλ.

125.3.5 Πρόσθετες Απαιτήσεις

(α) Τάφροι Αγωγών με Αντιστήριξη

Η τοποθέτηση και συμπύκνωση του υλικού πλήρωσης θα εκτελείται, ανάλογα με το είδος της αντιστήριξης που χρησιμοποιείται κάθε φορά, κατά τέτοιο τρόπο ώστε να εξασφαλίζεται σε κάθε περίπτωση η συναρμογή και συνεργασία του υλικού πλήρωσης και των παρειών της τάφρου.

Για αυτό το λόγο, σε περίπτωση οριζόντιας αντιστήριξης πρέπει τα τμήματα αυτής να απομακρύνονται τμηματικά με τέτοιο τρόπο ώστε να είναι δυνατή η άμεση σε στρώσεις πλήρωση του τμήματος της τάφρου που ελευθερώθηκε με υλικό πλήρωσης και η συμπύκνωση αυτού.

Όμοια, σε περίπτωση κατακόρυφης αντιστήριξης πρέπει τα κατακόρυφα τμήματα αυτής (δοκοί τάφρων, πασσαλοσανίδες) να ανασύρονται τμηματικά σε τόσο δε ύψος κάθε φορά ώστε στο τμήμα της τάφρου που ελευθερώθηκε να είναι δυνατή η τοποθέτηση σε στρώσεις του υλικού πλήρωσης και η συμπύκνωση αυτού.

(β) Αποκατάσταση οδοστρώματος σε περίπτωση τοποθέτησης αγωγού κάτω από υφιστάμενη οδό

Σε περίπτωση τοποθέτησης αγωγού κάτω από υπάρχον οδόστρωμα πρέπει αμέσως μετά την τοποθέτηση του αγωγού η τάφρος να επαναπληρωθεί και να συμπυκνωθεί το υλικό πλήρωσης. Η οριστική ανακατασκευή του οδοστρώματος πρέπει να γίνει αμέσως. Η σύνδεση με το υφιστάμενο οδόστρωμα πρέπει να γίνει με ευθύγραμμη και αιχμηρή ακμή, και να είναι ομαλή και ανθεκτική.

Χαλαρά τμήματα οδοστρώματος κοντά στην ακμή πρέπει να απομακρύνονται επιμελώς με νέα κοπή και με τη χρήση μηχανήματος κοπής οδοστρωμάτων. Η αποκατάσταση του οδοστρώματος πρέπει να εκτελεστεί κατά τον ίδιο τρόπο και στην ίδια ποιότητα με το συνεχόμενο οδόστρωμα.

Αν κατ' εξαίρεση η οριστική αποκατάσταση του οδοστρώματος δεν μπορεί να γίνει αμέσως πρέπει ευθύς μετά την επαναπλήρωση της τάφρου του αγωγού, αυτή να καλυφθεί με προσωρινή επικάλυψη ασφαλτομίγματος. Αν εμφανιστούν βλάβες της προσωρινής επικάλυψης πρέπει αυτές να αποκατασταθούν αμέσως.

125.4 Περιλαμβανόμενες δαπάνες

125.4.1 Επανεπιχώσεις από κοκκώδη υλικά «ζώνης αγωγών και οχετών»

Στην τιμή μονάδας περιλαμβάνονται:

- Η διαμόρφωση του πυθμένα της τάφρου
- Η προμήθεια και μεταφορά επί τόπου του Έργου του κατάλληλου κοκκώδους υλικού
- Η διάστρωση κατά στρώσεις και η συμπύκνωση στον κατάλληλο βαθμό του εν λόγω υλικού
- Η χρήση όλου του απαιτούμενου μηχανικού εξοπλισμού

- Η διενέργεια των απαιτούμενων ελέγχων συμπίκνωσης
- Η κατασκευή των τυχόν απαιτούμενων αντιστηρίξεων (οριζοντίων και κατακόρυφων)
- Η λήψη όλων των απαιτούμενων μέτρων για την προστασία των αγωγών, οχετών κτλ., σε περίπτωση τοποθέτησης τους κάτω από υφιστάμενο οδόστρωμα.
- Η λήψη όλων των απαιτούμενων μέτρων για την προστασία των αγωγών, οχετών κτλ. όπως και της προστατευτικής επένδυσης τους από νερά, διαβρώσεις κτλ.
- Η λήψη όλων των μέτρων προστασίας τροχοφόρων και ιδιωτών κατά τη διάρκεια των εργασιών.

125.4.2 Επανεπιχώσεις με κατάλληλα προϊόντα πάνω από τη «ζώνη αγωγών και οχετών»

Στην τιμή μονάδας περιλαμβάνονται:

- Η προμήθεια και μεταφορά επί τόπου του Έργου, από οποιαδήποτε απόσταση, του κατάλληλου εδαφικού υλικού (V1 ή V2 ή/και V3), με ικανότητα συμπίκνωσης, από προϊόντα εκσκαφών ή δάνεια
- Η αποκατάσταση του οδοστρώματος σε περίπτωση τοποθέτησης αγωγού κάτω από υφιστάμενη οδό σύμφωνα με τα αναφερόμενα στην παρ. 125.3.5 (β)
- Όλες οι δαπάνες των εργασιών που αναφέρονται στην παρ. 125.4.1
- Η λήψη όλων των απαιτούμενων μέτρων προστασίας τροχοφόρων και ιδιωτών κατά τη διάρκεια των εργασιών

125.4.3 Επανεπιχώσεις μεταβατικών επιχωμάτων με κοκκώδη υλικά

Στην τιμή μονάδας περιλαμβάνονται:

Όλες οι δαπάνες των εργασιών που αναφέρονται στις παρ. 125.4.1

Η αποκατάσταση του οδοστρώματος, σε περίπτωση τοποθέτησης αγωγού κάτω από υφιστάμενη οδό, σύμφωνα με τα αναφερόμενα στην παρ. 125.3.5 (β)

125.4.4 Επανεπιχώσεις, κάτω από πεζοδρόμια, με κοκκώδη υλικά

Στην τιμή μονάδας περιλαμβάνονται:

- Όλες οι δαπάνες των εργασιών που αναφέρονται στις παρ. 125.4.1
- Η αποκατάσταση του οδοστρώματος, σε περίπτωση τοποθέτησης αγωγού κάτω από υφιστάμενη οδό, σύμφωνα με τα αναφερόμενα στην παρ. 125.3.5 (β)
- Η λήψη όλων των απαιτούμενων μέτρων για την αποφυγή ατυχημάτων κατά τη διάρκεια των εργασιών.

125.5 Επιμέτρηση και Πληρωμή

125.5.1 Επιμέτρηση

(α) Γενικά

Τυχόν επί πλέον όγκος υλικού που τοποθετήθηκε, πέραν εκείνου που προκύπτει σύμφωνα με τα πιο κάτω οριζόμενα, λόγω εκσκαφής της τάφρου σε μεγαλύτερα βάθη ή πλάτη πυθμένα τάφρου ή κλίσεις πρανών κτλ., σε σχέση προς τα προβλεπόμενα στην εγκεκριμένη μελέτη, δεν επιμετρώνται προς πληρωμή.

(β) Επανεπιχώσεις με κοκκώδη υλικά «ζώνης αγωγών και οχετών»

Οι εργασίες επανεπίχωσης με κοκκώδη υλικά «ζώνης αγωγών και οχετών» θα επιμετρώνται σε κυβικά μέτρα (m³) πλήρως περαιωμένων. Η επιμέτρηση θα γίνεται σύμφωνα με την παράγραφο 100.5 της παρούσας ΓΤΣΥ.

Θα επιμετρώνται ο όγκος που περικλείεται από τις Γραμμές Θεωρητικής Εκσκαφής (ΓΘΕ) του πυθμένα και των παρειών σκάμματος, όπως αυτές ορίζονται στην παρ. 122.5 της παρούσας και με άνω επιφάνεια το οριζόντιο επίπεδο, μέχρι το οποίο φθάνει η ζώνη του αγωγού, μετά την αφαίρεση των όγκων του αγωγού και του σκυροδέματος έδρασης αυτού, όπου έχει κατασκευαστεί, βάσει της εγκεκριμένης μελέτης.

Για παράλληλη τοποθέτηση οχετών ή αγωγών, ο προσδιορισμός της άνω επιφάνειας του υλικού της ζώνης αγωγού γίνεται σύμφωνα με την εγκεκριμένη μελέτη σε ύψος 0,30 m πάνω από την νοητή εφαιπτόμενη γραμμή που ενώνει τις κορυφές δύο συνεχόμενων αγωγών ή οχετών.

(γ) Επανεπιχώσεις με κατάλληλα προϊόντα πάνω από τη «ζώνη οχετών και αγωγών»

Οι εργασίες επανεπίχωσης με κατάλληλα προϊόντα πάνω από τη «ζώνη οχετών και αγωγών» θα επιμετρώνται σε κυβικά μέτρα (m^3) πλήρως περαιωμένων. Η επιμέτρηση θα γίνεται σύμφωνα με την παράγραφο 100.5 της παρούσας ΓΤΣΥ.

Θα επιμετράται ο όγκος που περικλείεται από τις παρειές της θεωρητικής εκσκαφής του σκάμματος, όπως αυτές ορίζονται στην παρ. 122.5 της παρούσας, τον πυθμένα που ταυτίζεται με την άνω επιφάνεια της ζώνης αγωγού και με άνω επιφάνεια την άνω στάθμη της τάφρου, όπως αυτή είναι διαμορφωμένη κατά τον χρόνο της επίχωσης, αφαιρουμένου όμως του πάχους του πιθανώς αναγκαίου οδοστρώματος ή στρώσης φυτικών κτλ.

(δ) Επανεπιχώσεις με κοκκώδη υλικά «μεταβατικών επιχωμάτων»

Οι εργασίες επανεπίχωσης με κοκκώδη υλικά «μεταβατικών επιχωμάτων» θα επιμετρώνται σε κυβικά μέτρα (m^3) πλήρως περαιωμένων. Η επιμέτρηση θα γίνεται σύμφωνα με την παράγραφο 100.5 της παρούσας ΓΤΣΥ.

Θα επιμετράται ο όγκος που περικλείεται μεταξύ:

- Των ΓΘΕ πυθμένα, παρειών και άνω επιφάνειας, όπως αυτές προσδιορίζονται στην παρ. 122.5 του παρόντος
- Μιας γραμμής αγόμενης από την άνω επιφάνεια του μεταβατικού επιχώματος και πλάτους 0,50 m στην στέψη του οχετού και εν συνεχεία ένα πρηνές κλίσης με λόγο βάσης (β) προς ύψος ($υ$) $\beta:υ = 1:1$ μέχρι το πρηνές αυτό να τμήσει την προσκείμενη ΓΘΕ
- Της γραμμής της εξωτερικής παρειάς του οχετού ή φρεατίου

Από τον παραπάνω όγκο θα αφαιρείται ο όγκος τυχόν επικαλυπτόμενων αγωγών ή οχετών και το τυχόν σκυρόδεμα έδρασης αυτών.

(ε) Επανεπιχώσεις με κοκκώδη υλικά κάτω από πεζοδρόμια

Οι εργασίες επανεπίχωσης με κοκκώδη υλικά κάτω από πεζοδρόμια θα επιμετρώνται σε κυβικά μέτρα (m^3) πλήρως περαιωμένων. Η επιμέτρηση θα γίνεται σύμφωνα με την παράγραφο 100.5 της παρούσας ΓΤΣΥ.

Η επιμέτρηση θα γίνεται με λήψη αρχικών και τελικών διατομών, σύμφωνα με τις οδηγίες της Υπηρεσίας και υπό την παρουσία εκπροσώπου αυτής.

125.5.2 Πληρωμή

Η (οι) ποσότητα (ες) των εργασιών που εκτελέστηκαν ικανοποιητικά, όπως αυτή (ες) επιμετρήθηκε (αν) σύμφωνα με τα ανωτέρω και εγκρίθηκε (αν) από την Υπηρεσία, θα πληρώνεται (ονται) σύμφωνα με την παράγραφο 100.5 της παρούσας ΓΤΣΥ για τις διάφορες κατηγορίες υλικών επανεπίχωσης. Η (οι) τιμή (ές) μονάδας θα αποτελεί (ούν) πλήρη αποζημίωση για τα όσα ορίζονται στην ανωτέρω παράγραφο «Περιλαμβανόμενες Δαπάνες» του παρόντος άρθρου, καθώς και για κάθε άλλη δαπάνη που είναι αναγκαία σύμφωνα με τα οριζόμενα στο άρθρο 100 «Γενικοί Όροι».

126. ΜΑΡΤΥΡΕΣ ΕΛΕΓΧΟΥ ΥΠΟΧΩΡΗΣΕΩΝ

126.1 Πεδίο Εφαρμογής - Ορισμοί

- (α) Το πεδίο εφαρμογής περιλαμβάνει την κατασκευή και τοποθέτηση μαρτύρων ελέγχου των υποχωρήσεων του υπεδάφους.
- (β) «Μάρτυρες ελέγχου υποχωρήσεων» νοούνται οι εργασίες που αφορούν την κατασκευή ειδικής διάταξης για την παρακολούθηση και αξιολόγηση της γεωτεχνικής συμπεριφοράς των έργων.
- (γ) Οι μάρτυρες ελέγχου υποχωρήσεων διακρίνονται σε:

- «Μάρτυρες Υ» - Τοποθετούνται στο υπέδαφος με την έναρξη κατασκευής του αντίστοιχου επιχώματος ώστε παράλληλα με την κατασκευή του επιχώματος να λαμβάνονται στοιχεία των καθιζήσεων κάτω από το φορτίο του.
- «Μάρτυρες ΤΣ» - Τοποθετούνται στην ίδια περιοχή με τους «Μάρτυρες Υ» (σε οριζοντιογραφική απόσταση το πολύ 5,0 m) στην τελική στάθμη του επιχώματος, μόλις τελειώσει η κατασκευή του και οι σχετικές μετρήσεις αρχίζουν αμέσως μετά την εγκατάστασή τους.

126.2 Υλικά

- (α) Οι μάρτυρες θα κατασκευασθούν από μαύρο σιδηροσωλήνα Φ 25,4 mm (1") ISO MEDIUM βαρύ, (πράσινη ετικέτα), που θα θεμελιώνεται σε κυλινδρική βάση από σκυρόδεμα Φ 0,60 m και πάχους 0,50 m από C12/15 και θα περιβάλλεται, για μείωση της επιρροής των αρνητικών τριβών, από πλαστικό σωλήνα από σκληρό PVC διαμέτρου Φ 140 mm, τύπου υπονόμων ή βαρύτερου. Οι μάρτυρες θα τοποθετούνται κατακόρυφοι με τη βοήθεια νήματος της στάθμης και θα στερεώνονται κατάλληλα, ώστε να εξασφαλίζεται η κατακόρυφη επέκτασή τους προς τα πάνω.
- (β) Η πάκτωση του σιδηροσωλήνα θα γίνεται κατ' ελάχιστον 0,30 m μέσα στη βάση από σκυρόδεμα και η επέκτασή τους προς τα πάνω θα γίνεται (με την πρόοδο της κατασκευής του επιχώματος) με προσθήκη τυποποιημένων κομματιών, μήκους 1.00 m μέχρι 1.50 m, που συνδέονται μεταξύ τους με ειδικά τεμάχια (μούφες). Ανάλογα ισχύουν για την επέκταση προς τα πάνω και για τους πλαστικούς σωλήνες (δημιουργία μούφας με θέρμανση κτλ.). Η ανώτατη στάθμη του σωλήνα του μάρτυρα δεν θα πρέπει να προεξέχει περισσότερο από 0.50 m σε σχέση με την τελική στάθμη επιχωμάτων.

126.3 Εκτέλεση Εργασιών

126.3.1 Θέσεις Τοποθέτησης Μαρτύρων

- (α) Οι θέσεις που θα επιλεγούν για την τοποθέτηση όλων των μαρτύρων, θα πρέπει να είναι τέτοιες ώστε να μπορούν να διατηρηθούν και μετά την ολοκλήρωση των εργασιών κατασκευής του Έργου (χωματουργικά, ανωδομές κτλ.) και την απόδοσή του σε χρήση, ώστε να μπορούν να συνεχιστούν οι μετρήσεις χωρίς να δημιουργούνται εμπόδια στην ασφαλή λειτουργία του ή/και την εκτέλεση άλλων εργασιών. Θα πρέπει να λαμβάνεται πρόνοια, ώστε τυχόν εργασίες επιδομής στην περιοχή των μαρτύρων, να γίνονται κατά τέτοιο τρόπο, ώστε να μην εμποδίζεται ή αλλοιώνεται η παραπέρα λειτουργία τους.
- (β) Εκτός εάν άλλως προδιαγράφεται στη Μελέτη ή στα λοιπά Συμβατικά τεύχη οι «Μάρτυρες Υ» θα εγκαθίστανται σε επιχώματα ύψους μεγαλύτερου των 7,0 m για την περίπτωση λεπτοκόκκων εδαφικών υλικών ή ύψους μεγαλύτερου των 10,0 m για την περίπτωση χονδροκόκκων εδαφικών υλικών. Για κάθε ελεγχόμενο υψηλό επίχωμα θα τοποθετούνται στην κρισιμότερη διατομή (στα δύο άκρα της) κατά την κρίση της Υπηρεσίας ή την πρόβλεψη της Μελέτης τουλάχιστον δύο «Μάρτυρες Υ» με τους συνοδούς τους «Μάρτυρες ΤΣ» (δηλαδή θα εγκαθίστανται δύο δίδυμα μαρτύρων ανά διατομή). Για μεγάλου μήκους επιχώματα θα τοποθετούνται τουλάχιστον δύο δίδυμα μαρτύρων ανά 400 m επιχώματος. Για την περίπτωση επικλινούς εδάφους τα δύο δίδυμα των μαρτύρων θα τοποθετούνται μονόπλευρα (προς την πλευρά του υψηλότερου πάχους) με μικρή απόσταση μεταξύ τους (π.χ. σε απόσταση περίπου 10 m).
- (γ) Εκτός από τους μάρτυρες που προκύπτουν σύμφωνα με την παραπάνω παράγραφο, η Υπηρεσία έχει τη δυνατότητα να εγκαταστήσει και πρόσθετους μάρτυρες (μέχρι ποσοστού 30% επιπλέον) κατά την κρίση της, για τη διασφάλιση της αξιοπιστίας και του ελέγχου κατασκευής του Έργου.

126.3.2 Μέθοδος Μετρήσεων

- (α) Οι μετρήσεις των υποχωρήσεων θα γίνονται σε δύο σειρές μετρήσεων (μετάβαση και επιστροφή) με γεωμετρική χωροστάθμιση συνήθους ακρίβειας, σύμφωνα με το Π.Δ. 696/74. Τα αποτελέσματα αυτά θα αναγράφονται σε ξεχωριστά φύλλα για τους δύο Μάρτυρες κάθε θέσης (Μάρτυρες Υ και ΤΣ) και θα συντάσσονται κατάλληλα διαγράμματα υποχωρήσεων.
- (β) Για κάθε μέτρηση θα παίρνονται στοιχεία ημερομηνίας και στάθμης που έχει φθάσει η κατασκευή του επιχώματος.
- (γ) Ειδικότερα για τους κάθε δύο Μάρτυρες Υ και ΤΣ, τα ακόλουθα στοιχεία θα πρέπει να δίνονται σε ξεχωριστή θέση του πίνακα:

Πρότυπα Τεύχη για Περιφερειακά Έργα

Τεύχη Δημοπράτησης

Γενική τεχνική συγγραφή υποχρεώσεων – Χωματουργικές εργασίες

- Η ημερομηνία έναρξης κατασκευής του επιχώματος με το αντίστοιχο υψόμετρο εδάφους στο ελεγχόμενο σημείο από το «Μάρτυρα Υ».
 - Η ημερομηνία της ολοκλήρωσης κατασκευής του επιχώματος με το αντίστοιχο υψόμετρο του επιχώματος στη θέση του «Μάρτυρα ΤΣ».
- (δ) Θα πρέπει να δίνονται ως συμπληρωματικά στοιχεία, παρατηρήσεις για το ρυθμό ανύψωσης του επιχώματος και θα πρέπει να αναγράφονται ιδιαίτερως τυχόν περίοδοι απραξίας (μικρές ή μεγάλες).
- (ε) Σκοπός της συλλογής των στοιχείων είναι να μπορεί να διαμορφωθεί πλήρης εικόνα της χρονικής εξέλιξης της ανύψωσης του επιχώματος.

126.3.3 Πρόγραμμα Μετρήσεων

Οι μετρήσεις στους Μάρτυρες Υ και ΤΣ, θα γίνονται σύμφωνα με το ακόλουθο πρόγραμμα:

- Για την περίοδο κατασκευής των επιχωμάτων, θα λαμβάνεται μία μέτρηση ανά 15 ημέρες (ισχύει μόνο για τους «Μάρτυρες Υ»).
- Για έξη μήνες μετά την ολοκλήρωση της κατασκευής των επιχωμάτων στη τελική τους στάθμη, θα λαμβάνεται μία μέτρηση ανά μήνα.
- Για την τυχόν υπολειπόμενη περίοδο μέχρι και την έναρξη κατασκευής των εργασιών επιδομής (π.χ. ασφαλτικών) θα λαμβάνεται μία μέτρηση ανά δύο μήνες.
- Για όλη την υπόλοιπη περίοδο μέχρι και την προσωρινή παραλαβή όλων των εργασιών του έργου, θα λαμβάνεται μία μέτρηση ανά τέσσερις μήνες.

126.3.4 Προστασία Μαρτύρων

- (α) Κατά τη διάρκεια εκτέλεσης των εργασιών, οι μάρτυρες θα προστατεύονται με κατάλληλα προστατευτικά περιφράγματα (τρίποδες ή άλλης μορφής) της έγκρισης της Υπηρεσίας.
- (β) Ο Ανάδοχος είναι απόλυτα υπεύθυνος για την προστασία των μαρτύρων υποχώρησης. Στην περίπτωση κατά την οποία καταστραφεί οποιοσδήποτε μάρτυρας από οποιοδήποτε λόγο, ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να τον επιδιορθώσει (με αντικατάσταση του κατεστραμμένου τμήματος ή/και ολοκληρωτική αντικατάστασή του), αφού υποβάλλει εγγράφως σχετική μεθοδολογία στην Υπηρεσία, με την οποία να αποδεικνύει τη δυνατότητα συσχετισμού των νέων μετρήσεων με τις παλαιές του αρχικού μάρτυρα.

126.2.5 Αποτελέσματα – Αξιολόγηση Μετρήσεων

- (α) Οι πίνακες και τα διαγράμματα υποχώρησης θα υποβάλλονται σε τέσσερα (4) αντίγραφα ανά τρίμηνο (ή/και σε συντομότερα χρονικά διαστήματα εφόσον πρόκειται να παρθούν αποφάσεις σχετικά με την εκτέλεση εργασιών) στην Υπηρεσία, για αξιολόγηση των αποτελεσμάτων τους.
- (β) Από την αξιολόγηση των αποτελεσμάτων των μετρήσεων του μάρτυρα υποχώρησης, που θα γίνει από την Υπηρεσία, θα συναχθούν συμπεράσματα σχετικά με τον προγραμματισμό εργασιών επιδομής (π.χ. κατασκευής των ασφαλικών στρώσεων), ή/ και τροποποιήσεις του προγράμματος εκτέλεσης των εργασιών, ή/και για χρήση στον ποιοτικό έλεγχο κατασκευής των διαφόρων εργασιών του Έργου.

126.4 Περιλαμβανόμενες Δαπάνες

Η εργασία περιλαμβάνει:

- την προμήθεια, κατεργασία, κοπή και τοποθέτηση του μάρτυρα, μαύρου σιδηροσωλήνα Φ 25,4 mm (1") ISO MEDIUM βαρέως (πράσινη ετικέτα), με περίβλημα από πλαστικό σωλήνα από σκληρό PVC διαμέτρου Φ 140 mm τύπου υπονόμων ή βαρύτερου.
- την προμήθεια και τοποθέτηση διαφόρων μικροϋλικών (μούφες κτλ.) που απαιτούνται για την έντεχνη εκτέλεση της εργασίας.
- την κατασκευή κυλινδρικής βάσης από σκυρόδεμα Φ 0,60 m και πάχους 0,50 m από C12/15 και η θεμελίωση σ' αυτήν του μάρτυρα.
- την προστασία του μάρτυρα και τη διόρθωσή του ή επανατοποθέτησή του σε περίπτωση τυχόν καταστροφής του.
- τον προσδιορισμό της θέσης τοποθέτησης των μαρτύρων.

- τη λήψη των μετρήσεων, τη σύνταξη σχετικών πινάκων και διαγραμμάτων και την υποβολή τους στην Υπηρεσία όπως λεπτομερώς περιγράφεται ανωτέρω.

126.5 Επιμέτρηση και Πληρωμή

Οι εργασίες κατασκευής και τοποθέτησης μαρτύρων ελέγχου υποχωρήσεων θα επιμετρώνται σε μέτρα μήκους (m), πλήρως εγκατεστημένων. Η επιμέτρηση θα γίνεται σύμφωνα με την παράγραφο 100.5 της παρούσας ΓΤΣΥ.

Η (οι) ποσότητα (ες) των εργασιών που εκτελέστηκαν ικανοποιητικά, όπως αυτή (ες) επιμετρήθηκε (αν) σύμφωνα με τα ανωτέρω και εγκρίθηκε (αν) από την Υπηρεσία, θα πληρώνεται (ονται) σύμφωνα με την παράγραφο 100.5 της παρούσας ΓΤΣΥ. Η (οι) τιμή (ές) μονάδας θα αποτελεί (ούν) πλήρη αποζημίωση για τα όσα ορίζονται στην ανωτέρω παράγραφο «Περιλαμβανόμενες Δαπάνες» του παρόντος άρθρου, καθώς και για κάθε άλλη δαπάνη που είναι αναγκαία σύμφωνα με τα οριζόμενα στο άρθρο 100 «Γενικοί Όροι».

127. ΕΞΥΓΙΑΝΣΗ ΕΔΑΦΟΥΣ

127.1 Πεδίο Εφαρμογής - Ορισμοί

- (α) Το πεδίο εφαρμογής περιλαμβάνει την εξυγίανση του εδάφους με τσιμέντο ή/και υδράσβεστο σε συμπτύκνυμενες στρώσεις.
- (β) Για το παραπάνω αντικείμενο έχουν εφαρμογή τα καθοριζόμενα στην ΠΤΠ Ο 164 με τις όποιες βελτιώσεις, τροποποιήσεις ή/και συμπληρώσεις αναφέρονται παρακάτω.
- (γ) «Εξυγίανση εδάφους» νοείται η βελτίωση των μηχανικών ιδιοτήτων εδαφικού υλικού με την ανάμιξη του με υδράσβεστο ή/και τσιμέντο, ώστε με τη συμπτύκνωσή του υπό συνθήκες βέλτιστης υγρασίας και με τη συντήρησή του για ένα ορισμένο χρονικό διάστημα να προκύψει ομοιογενής, σκληρή και ανθεκτική στρώση.
- (δ) Εξυγίανση του εδάφους μπορεί γενικά να γίνεται για τους ακόλουθους λόγους:
 - βελτίωση του υπεδάφους
 - κατασκευή υπόβασης και βάσης
 - κατασκευή αυτοδύναμου σταθεροποιηθέντος οδοστρώματος επιφανειών κυκλοφορίας
 - ανακατασκευή υποβάσεων και βάσεων που αστόχησαν λόγω πλαστικότητας
 - περαιτέρω ενίσχυση της φέρουσας ικανότητας βάσεων.

Τονίζεται ότι η εφαρμογή αυτής της εργασίας επιτρέπεται μόνον στην περίπτωση που δεν διατίθενται κοντά στο Έργο κατάλληλα εδαφικά υλικά που να πληρούν τις σχετικές απαιτήσεις των προδιαγραφών, η δε προμήθειά τους από άλλες μακρινές πηγές δημιουργεί μεγαλύτερο κόστος.

127.2 Υλικά

127.2.1 Χρησιμοποιούμενα υλικά

- (α) Τσιμέντο
Το τσιμέντο πρέπει να συμφωνεί με τις απαιτήσεις του Π.Δ. 244/29.2.80 «Περί Κανονισμού Τσιμέντου για Έργα από Σκυρόδεμα» (ΦΕΚ 69Α/28.3.1980) και του Πρότυπου ΕΛΟΤ EN 206-1.
- (β) Υδράσβεστος
Η υδράσβεστος θα είναι κοινή υδράσβεστος εμπορίου βιομηχανικής παραγωγής, παραδιδόμενη σε χάρτινους σάκους ή σε σιλό
- (γ) Νερό
Το νερό πρέπει να ικανοποιεί τις απαιτήσεις του Πρότυπου ΕΛΟΤ-345

(δ) Εδαφικό Υλικό

Το εδαφικό υλικό πρέπει να είναι λεπτόκοκκο αργιλώδες έδαφος, με μεγάλη πλαστικότητα ή διογκωσιμότητα και μικρή περιεκτικότητα σε λίθους μεγάλου μεγέθους. Η ύπαρξη λίθων διαμέτρου μεγαλύτερης των 7,5 cm δημιουργεί δυσκολίες στην ανάμιξη και διαμόρφωση της επιφάνειας και προκαλεί φθορές στα αναμικτικά μηχανήματα. Λίθοι μεγαλύτεροι από 7,5 cm πρέπει να απομακρύνονται.

127.2.2 Μελέτη Σύνθεσης

- (α) Η σύνθεση του μίγματος, δηλ. το ποσοστό του/των σταθεροποιητών (υδρασβέστου ή τσιμέντου) και η υγρασία του μίγματος κατά τη συμπύκνωση, καθορίζονται από τη μελέτη σύνθεσης, ανάλογα με το είδος του εδαφικού υλικού και το είδος και το βαθμό της επιδιωκόμενης βελτίωσης των μηχανικών ιδιοτήτων.
- (β) Εκτός αν τίθενται διαφορετικές ή πρόσθετες απαιτήσεις στους Όρους Δημοπράτησης του Έργου, λόγω των ειδικών απαιτήσεων του και των ιδιοτήτων του εδαφικού υλικού που θα χρησιμοποιηθεί, το μίγμα εδάφους και σταθεροποιητών, συμπυκνωμένο στο 100% της Πρότυπης Δοκιμής Συμπύκνωσης (Ε 105-86 Μέθοδος 10), θα έχει τιμή CBR σε 7 ημέρες (3 ημέρες συντήρησης μέσα σε αεροστεγή πλαστικό σάκο και 4 ημέρες με υδροεμπτισμό) τουλάχιστον ίση με 5% και διόγκωση μικρότερη από 2%.
- (γ) Το ελάχιστο ποσοστό υδρασβέστου θα πρέπει να είναι 2% και τσιμέντου 3% κατά βάρος ξηρού προς εξυγιανση υλικού.

127.3 Εκτέλεση Εργασιών

Γενικά η κατασκευή της στρώσης θα γίνει σύμφωνα με την ΠΤΠ Ο 164 με τις ακόλουθες μεταβολές ή προσθήκες:

- (α) Εφ' όσον χρησιμοποιούνται ως σταθεροποιητές υδράσβεστος ή υδράσβεστος και τσιμέντο, η προσθήκη της υδρασβέστου θα προηγείται της προσθήκης του τσιμέντου για να βοηθήσει στο θρυμματισμό του εδαφικού υλικού.
- (β) Η διάστρωση της υδρασβέστου ή του τσιμέντου πάνω στη στρώση που πρόκειται να εξυγιανθεί, η διαβροχή με νερό, η ανάμιξη και η συμπύκνωση, θα γίνεται όπως προβλέπεται στην ΠΤΠ Ο 164 (παράγρ. 6.1). Η διάστρωση του τσιμέντου ή της υδρασβέστου δεν θα γίνεται όταν επικρατούν δυνατοί άνεμοι, διότι πιθανόν να παρασύρουν σημαντικές ποσότητές τους. Η Υπηρεσία μπορεί, κατά την κρίση της, να διατάξει την διακοπή των εργασιών στις περιπτώσεις αυτές, μέχρις ότου σταματήσουν οι δυνατοί άνεμοι.
- (γ) Κατά τη διάρκεια της ανάμιξης με υδράσβεστο θα προστίθεται νερό με ομοιόμορφη διαβροχή, έτσι ώστε το μίγμα να έχει ομοιόμορφη υγρασία με τιμή ίση με τη βέλτιστη για να διευκολυνθεί ο θρυμματισμός του εδαφικού υλικού και η ανάμιξή του με την υδράσβεστο.
- (δ) Εάν μετά από 4 διελεύσεις του μηχανήματος σταθεροποίησης δεν έχει επιτευχθεί βαθμός θρυμματισμού, όπως ορίζεται στην παράγρ. 6.1 της ΠΤΠ Ο 164 ίσος με 60%, τότε η εργασία θα σταματά και η στρώση θα κυλινδρώνεται με μία διέλευση στατικού οδοστρωτήρα με λείους τροχούς με βάρος ανά μέτρο πλάτους τροχού 2,7 t ή με μία διέλευση οδοστρωτήρα με ελαστικούς τροχούς με βάρος 1,0 t ανά τροχό. Η στρώση αυτή στραγγισμένη κατά τον παραπάνω τρόπο θα διατηρείται υγρή - αν απαιτείται - με 1 ή 2 διαβροχές την ημέρα επί 72 ώρες.
- (ε) Μετά το πέρας της περιόδου αυτής των 72 ωρών, το υλικό θα αναμοχλεύεται και θα καταιώνίζεται ομοιόμορφα με νερό, αν απαιτείται, ώστε η υγρασία του μίγματος να φθάσει τη βέλτιστη.
Θα γίνονται έλεγχοι θρυμματισμού (3 έλεγχοι για κάθε 200 m³ εξυγιασμένου υλικού) και, εφόσον ο βαθμός θρυμματισμού είναι τουλάχιστον ίσος προς 60% και έχει επιτευχθεί ομοιογενές μίγμα, γίνεται έναρξη της συμπύκνωσης της στρώσης (εάν πρόκειται για εξυγίανση μόνο με υδράσβεστο) ή γίνεται η διανομή της προβλεπόμενης ποσότητας τσιμέντου (εάν πρόκειται για εξυγίανση με συνδυασμό τσιμέντου και υδράσβεστου).
Εάν ο βαθμός θρυμματισμού είναι μικρότερος του απαιτούμενου τότε ο Ανάδοχος πρέπει να χρησιμοποιήσει ισχυρότερα μηχανήματα θρυμματισμού και ανάμιξης.
- (στ) Εάν στο δοκιμαστικό τμήμα [βλ. εδάφιο (ιδ) κατωτέρω] αποδειχθεί ότι, με τα χρησιμοποιούμενα μηχανήματα, μπορεί να επιτευχθεί ο απαιτούμενος βαθμός θρυμματισμού χωρίς τη μεσολάβηση της περιόδου 72 ωρών του προηγούμενου εδαφίου και εφόσον προβλέπεται χρησιμοποίηση και τσιμέντου, τότε μπορεί η διανομή του τσιμέντου να γίνει μετά την ανάμιξη της υδράσβεστου, υπό την προϋπόθεση ότι θα τηρηθούν οι χρονικοί περιορισμοί του εδαφίου (θ).

Πρότυπα Τεύχη για Περιφερειακά Έργα

Τεύχη Δημοπράτησης

Γενική τεχνική συγγραφή υποχρεώσεων – Χωματουργικές εργασίες

- (ζ) Σε κάθε περίπτωση η προσθήκη τσιμέντου στο μίγμα δεν θα αρχίζει αν ο βαθμός θρυμματισμού δεν είναι τουλάχιστον ίσος προς 60%. Επίσης η περιεχόμενη υγρασία δεν πρέπει να υπολείπεται της βέλτιστης ποσοστός από τρεις (3) εκατοστιαίες μονάδες.
- Κατά τη διάρκεια της ανάμιξης θα προστίθεται ομοιόμορφα νερό υπό μορφή λεπτού καταιωνισμού, κατά τα προβλεπόμενα στην παράγρ. 6.14 της ΠΤΠ Ο 164, για να αποκτήσει το μίγμα τη βέλτιστη υγρασία και για να αναπληρωθούν τυχόν απώλειες λόγω εξάτμισης.
- Πριν από την έναρξη της συμπίκνωσης, το μίγμα πρέπει να είναι ομοιογενές με τη βέλτιστη υγρασία και με βαθμό θρυμματισμού ίσο ή μεγαλύτερο του 80%.
- (η) Η υδράσβεστος δεν πρέπει να μένει εκτεθειμένη στον ατμοσφαιρικό αέρα για χρονικό διάστημα μεγαλύτερο των 6 ωρών. Για τον λόγο αυτό, το χρονικό διάστημα μεταξύ έναρξης ανάμιξης και έναρξης συμπίκνωσης [προσωρινής για σφράγιση της στρώσης του εδαφίου (δ) ανωτέρω ή οριστικής] δεν πρέπει να υπερβαίνει τις 6 ώρες.
- (θ) Μετά την πλήρη ανάμιξη της υδράσβεστου ή της υδράσβεστου και του τσιμέντου, ακολουθεί η μόρφωση και συμπίκνωση, σύμφωνα με τις παραγρ. 6.15 και 6.16 της ΠΤΠ Ο 164. Το χρονικό διάστημα μεταξύ προσθήκης του τσιμέντου και περάτωσης της εργασίας ανάμιξης δεν πρέπει να είναι μεγαλύτερο από 2 ώρες.
- Η συμπίκνωση που πρέπει να ακολουθήσει αμέσως μετά, χωρίς καθυστέρηση, θα πρέπει να περατωθεί σε χρόνο που δεν υπερβαίνει τις 2 ώρες. Ο συνολικός χρόνος από την προσθήκη του τσιμέντου στο μίγμα μέχρι το πέρας της συμπίκνωσης δεν πρέπει να είναι μεγαλύτερος από 4 ώρες για θερμοκρασία περιβάλλοντος μεγαλύτερη από 26°C και 6 ώρες για θερμοκρασίες μικρότερες από 26°C.
- (ι) Η στρώση που περατώθηκε, θα προστατεύεται από την απώλεια υγρασίας με συχνούς καταιωνισμούς, ή με επικάλυψη με υλικό της υπερκείμενης στρώσης σε πάχος 10 cm τουλάχιστον, ή με κάλυψη με αδιάβροχα πλαστικά φύλλα, τα οποία επικαλύπτονται στις ενώσεις τους κατά 30 cm τουλάχιστον και στηρίζονται με επιμέλεια ώστε να μην ανασκάνονται από τον άνεμο, ή με επάλειψη με ασφαλτικό γαλάκτωμα σύμφωνα με την παράγρ 6.4 της ΠΤΠ Ο 164. Η κυκλοφορία οχημάτων δεν θα επιτρέπεται επί 4 ημέρες τουλάχιστον.
- (ια) Το πάχος της συμπτυκνωμένης στρώσης, που εξυγιαίνεται με υδράσβεστο ή με υδράσβεστο και τσιμέντο, εξαρτάται από τη φέρουσα ικανότητα του υπεδάφους και τις αναμενόμενες καταπονήσεις (απαιτήσεις) και οπωσδήποτε δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 30 cm. Αν το προβλεπόμενο για εξυγίανση πάχος εδαφικής στρώσης είναι μεγαλύτερο από 30 cm τότε η εξυγίανση θα γίνεται σε στρώσεις πάχους 10 cm έως 30 cm.
- (ιβ) Όταν η εδαφική στρώση που πρόκειται να εξυγιανθεί είναι μεγάλου πάχους τότε, με βάση τους περιορισμούς πάχους του προηγούμενου εδαφίου, γίνεται εκσκαφή σε τέτοιο πάχος που να απομείνει στον πυθμένα στρώση προς εξυγίανση πάχους όχι μεγαλύτερου από 30 cm. Το υλικό που εκσκάπτεται, εναποτίθεται στο ένα ή στα δύο άκρα της λωρίδας που εξυγιαίνεται. Μετά την αναμόχλευση του υλικού της στρώσης αυτής γίνεται διανομή της υδράσβεστου και ανάμιξη όπως προβλέπεται στα εδάφια (α) έως και (στ).
- Μετά την πλήρη ανάμιξη της υδράσβεστου γίνεται η διανομή του τσιμέντου [βλ. εδάφιο (ζ)], εφόσον έχει επιτευχθεί βαθμός θρυμματισμού 60%, διαφορετικά ακολουθείται η διαδικασία των εδαφίων (δ) και (ε).
- Ακολουθεί η μόρφωση και η συμπίκνωση της στρώσης.
- Η στρώση διατηρείται υγρή με συχνά καταβρέγματα ή επικαλύπτεται με εδαφικό υλικό, που θα αποτελέσει την υπερκείμενη στρώση, σε πάχος τουλάχιστον ίσο με 10 cm. Προ της επικάλυψης αυτής, η επιφάνεια πρέπει να διαβραχεί επαρκώς.
- Η στρώση προφυλάσσεται κατά τον τρόπο αυτό από απώλεια υγρασίας και από κυκλοφορία αυτοκινήτων, σύμφωνα με το εδάφιο (ι). Μετά την πάροδο του διαστήματος αυτού μπορεί να αρχίσει η εξυγίανση της υπερκείμενης στρώσης.
- (ιγ) Κατά τις εργασίες εξυγίανσης θα γίνονται οι ακόλουθοι έλεγχοι:
- Έλεγχος πάχους αναμόχλευσης
 - Έλεγχος φυσικής υγρασίας του υλικού πριν από την προσθήκη νερού
 - Έλεγχος θρυμματισμού πριν από την έναρξη συμπίκνωσης κάθε τμήματος. Θα γίνονται τρεις τουλάχιστον έλεγχοι θρυμματισμού σε τυχαία δείγματα μίγματος για κάθε τμήμα που πρόκειται να συμπτυκνωθεί και τουλάχιστον κάθε 100 m³ εδαφικού υλικού που έχει εξυγιανθεί.
 - Σε κάθε τμήμα που πρόκειται να διαστρωθεί τσιμέντο ή υδράσβεστος και τουλάχιστον κάθε 100 m³ εδαφικού υλικού που πρόκειται να εξυγιανθεί, θα γίνονται τρεις τουλάχιστον έλεγχοι της ποσότητας της

υδράσβεστος και του τσιμέντου που προστίθεται. Αν χρησιμοποιείται μηχανικός διανομέας θα τοποθετείται στην επιφάνεια της στρώσης που πρόκειται να εξυγιανθεί, πλαστικό φύλλο ή μουςαμάς ή κατάλληλο δοχείο γνωστής επιφάνειας και θα συλλέγεται και θα ζυγίζεται η ποσότητα του σταθεροποιητή που διανεμήθηκε σ' αυτό, μετά την διέλευση του διανομέα. Αν η διανομή γίνεται με άνοιγμα σάκων θα ελέγχεται η ακρίβεια τοποθέτησης των σάκων.

- Έλεγχος πάχους ανάμιξης με κατάλληλο κανόνα. Ο έλεγχος αυτός θα είναι συνεχής ώστε το πάχος της στρώσης μετά το πέρας της συμπίκνωσης να είναι το απαιτούμενο.
- Έλεγχος τήρησης των χρονικών περιορισμών των εδαφίων (η). και (θ).
- Τρεις τουλάχιστον έλεγχοι υγρασίας μίγματος πριν από την έναρξη της συμπίκνωσης από τρία τυχαία δείγματα που λαμβάνονται από το τμήμα που πρόκειται να συμπτυκνωθεί και τουλάχιστον από κάθε 100 m³.
- Από το μίγμα που είναι έτοιμο για συμπίκνωση ή τουλάχιστον κάθε 100 m³ θα λαμβάνονται τρία τυχαία δείγματα, από τα οποία θα παρασκευάζονται τρία δοκίμια με συμπίκνωση ίση προς 100% της πρότυπης δοκιμής συμπίκνωσης. Τα δοκίμια αυτά θα συντηρούνται και θα δοκιμάζονται. Η τιμή CBR των δοκιμίων αυτών μετά από 7 ημέρες δεν πρέπει να είναι κατώτερη από 5% και η διόγκωση μεγαλύτερη από 2%.
- Κάθε 100 m³ ή σε κάθε τμήμα που συμπτυκνώνεται κάθε ημέρα, θα γίνονται τρεις τουλάχιστον έλεγχοι συμπίκνωσης. Ο μέσος όρος των τιμών του βαθμού συμπίκνωσης δεν πρέπει να είναι κατώτερος του 100% της πρότυπης δοκιμής συμπίκνωσης και καμιά μεμονωμένη τιμή δεν πρέπει να είναι κατώτερη του 98%. Κατά τον έλεγχο της συμπίκνωσης θα γίνεται έλεγχος του πάχους της στρώσης που συμπτυκνώθηκε. Δεν επιτρέπεται διαφορά μεγαλύτερη από 2,5 cm σε σχέση με το πάχος της εκάστοτε στρώσης.
- Έλεγχος τήρησης των απαιτήσεων συντήρησης της στρώσης.

(ιδ) Δέκα ημέρες τουλάχιστον πριν από την έναρξη των εργασιών, ο Ανάδοχος πρέπει να κατασκευάσει δοκιμαστικό τμήμα 250 m² ή 60 m³ (όποιο είναι μεγαλύτερο) με το εδαφικό υλικό που πρόκειται να χρησιμοποιηθεί, τους σταθεροποιητές στις αναλογίες που προβλέπει η μελέτη, το μέγιστο πάχος στρώσης που πρόκειται να εφαρμοσθεί, τον μηχανικό εξοπλισμό και το προσωπικό που θα χρησιμοποιήσει στην κατασκευή του κυρίως έργου εξυγίανσης. Θα γίνουν όλοι οι έλεγχοι που προβλέπονται στο Άρθρο αυτό, για να εξακριβωθεί αν ο Ανάδοχος, με τον μηχανικό εξοπλισμό που διαθέτει, μπορεί να κατασκευάσει την στρώση με το βαθμό θρυμματισμού, το βαθμό συμπίκνωσης, τις απαιτήσεις CBR, τις απαιτήσεις ομοιογένειας μίγματος και γενικά όλες τις απαιτήσεις του παρόντος και των λοιπών όρων Δημοπράτησης.

Η έναρξη των κυρίως εργασιών δεν μπορεί να γίνει αν ο Ανάδοχος δεν έχει έγγραφη έγκριση της Υπηρεσίας, η οποία θα εκδίδεται μόνο μετά την ολοκλήρωση των ελέγχων του δοκιμαστικού τμήματος, η οποία πρέπει να γίνεται σε διάστημα που δεν υπερβαίνει τις 10 ημέρες από την περάτωση του δοκιμαστικού τμήματος.

Αν οι έλεγχοι είναι ικανοποιητικοί, το δοκιμαστικό τμήμα θα εντάσσεται στο κύριο Έργο του Αναδόχου.

127.4 Περιλαμβανόμενες Δαπάνες

Η εργασία περιλαμβάνει:

- Τη σύνταξη μελέτης σύνθεσης, την προμήθεια και μεταφορά επί τόπου του Έργου όλων των απαιτούμενων υλικών (τσιμέντο, υδράσβεστος, νερό, πρόσθετο εδαφικό υλικό κτλ.).
- Τη διάθεση του κατάλληλου και επαρκούς μηχανικού εξοπλισμού
- Την κατασκευή συμπτυκνωμένων στρώσεων πάχους έως 0,30 m όπως λεπτομερώς περιγράφεται στην προηγούμενη παράγραφο.

127.5 Επιμέτρηση και Πληρωμή

- Οι εργασίες εξυγίανσης του εδάφους θα επιμετρώνται σε κυβικά μέτρα (m³) πλήρως περαιωμένων. Η επιμέτρηση θα γίνεται σύμφωνα με την παράγραφο 100.5 της παρούσας ΓΤΣΥ, με λήψη αρχικών και τελικών διατομών, με μέριμνα και δαπάνη του Αναδόχου, σύμφωνα με τις οδηγίες της Υπηρεσίας και παρουσία εκπροσώπου αυτής.

- Η (οι) ποσότητα (ες) των εργασιών που εκτελέστηκαν ικανοποιητικά, όπως αυτή (ες) επιμετρήθηκε (αν) σύμφωνα με τα ανωτέρω και εγκρίθηκε (αν) από την Υπηρεσία, θα πληρώνεται (ονται) σύμφωνα με την παράγραφο 100.5 της παρούσας ΓΤΣΥ. Η (οι) τιμή (ές) μονάδας θα αποτελεί (ούν) πλήρη αποζημίωση για τα όσα ορίζονται στην ανωτέρω παράγραφο «Περιλαμβανόμενες Δαπάνες» του παρόντος άρθρου, καθώς και για κάθε άλλη δαπάνη που είναι αναγκαία σύμφωνα με τα οριζόμενα στο άρθρο 100 «Γενικοί Όροι».

128. ΓΑΙΟΥΦΑΣΜΑΤΑ - ΓΑΙΟΠΛΕΓΜΑΤΑ

128.1 Πεδίο Εφαρμογής - Ορισμοί

128.1.1 Πεδίο Εφαρμογής

Τα υδατοπερατά γαιουφάσματα ή γαιοπλέγματα έχουν εφαρμογή σε χωματουργικές εργασίες και αποχετευτικές εγκαταστάσεις οδικών έργων. Δεν περιλαμβάνονται γαιομεμβράνες και χαλύβδινα στοιχεία οπλισμού.

Τα γαιουφάσματα είναι υδατοπερατά υλικά, υφαντά ή μη, μορφής διχτιού, ή σύνθετα υλικά.

Τα γαιοπλέγματα είναι προϊόντα μορφής πλέγματος κατασκευασμένα από συνθετικές ίνες, με διαφορετικές συνδέσεις κόμβων και διαστάσεις ανοιγμάτων άνω των 10 mm. Διακρίνονται σε υφαντά, τεταμένα και συγκολλημένα γαιοπλέγματα.

Υπάρχουν επίσης προϊόντα με στοιχεία μορφής ταινίας ή ράβδου.

Τα γαιουφάσματα και γαιοπλέγματα εφαρμόζονται σε χωματουργικές εργασίες για:

- Διαχωρισμό:
Διαχωριστική στρώση κάτω από επιχώσεις
- Ασφάλεια:
Ασφάλεια πρανών επιχωμάτων
Αποκατάσταση πρανών από κατολισθήσεις
- Προστασία:
Προστασία πρανών και επιφανειών πρασίνου από διάβρωση.
Προστασία στρώσεων και επιφανειών στεγανοποίησης από βλάβες.
- Φιλτράρισμα:
Φίλτρο σε εργασίες αποχέτευσης
- Αποχέτευση - αποστράγγιση:
Στραγγιστήριο σε εργασίες αποχέτευσης
- Ενίσχυση:
Ενίσχυση σε χωματουργικές εργασίες

Τα τεχνικά χαρακτηριστικά των γαιουφασμάτων και γαιοπλεγμάτων εξαρτώνται από τα συστατικά και τη διάταξη τους, από τα υλικά κατασκευής και από το είδος και τη σταθεροποίηση (ή σύνδεση) των ινών και νημάτων, ή αντίστοιχα τη διαμόρφωση των κόμβων των γαιοπλεγμάτων.

(1) Γαιουφάσματα ως διαχωριστικές στρώσεις κάτω από επιχώσεις

Χρησιμοποιούνται σε περιπτώσεις όπου υπάρχει:

- έλλειψη σταθερότητας φίλτρου μεταξύ δύο στρώσεων
- κίνδυνος ανάμιξης, ή/και αστοχίας ενός επιχώματος επί έδαφους μικρής φέρουσας ικανότητας.

Οδηγίες για την επιλογή

Συνηθέστερα χρησιμοποιούνται μη υφαντά γαιουφάσματα. Οι ιδιότητές τους ως φίλτρα υπολογίζονται αναφορικά με το έδαφος θεμελίωσης.

Οδηγίες για την τοποθέτηση

Τα γαιουφάσματα ως διαχωριστικές στρώσεις τοποθετούνται εγκάρσια στον άξονα της οδού. Η επικάλυψη των επιμέρους τμημάτων των γαιουφασμάτων, καθώς και η επέκτασή τους πέραν του ποδός του επιχώματος πρέπει να είναι τουλάχιστον 0,50 m. Για ανώμαλο έδαφος θεμελίωσης, η επικάλυψη πρέπει να είναι τόση, ώστε κατά την επίχωση να εξασφαλίζεται η ελάχιστη απαιτούμενη επικάλυψη. Τα επιμέρους τμήματα των γαιουφασμάτων είναι δυνατόν να ενώνονται μεταξύ τους (π.χ. με ραφή). Αυτό είναι υποχρεωτικό, όταν οι διαχωριστικές στρώσεις βρίσκονται εντός ύδατος.

Το ύψος επίχωσης της πρώτης στρώσης πάνω από το γαιουφάσμα προκύπτει από τη φέρουσα ικανότητα του υπεδάφους και τη δυνατότητα συμπίκνωσης του υλικού επίχωσης, σε συνδυασμό με την καταπόνηση από την κυκλοφορία εργοταξιακών μηχανημάτων αμέσως μετά τη συμπίκνωση και πρέπει να είναι τουλάχιστον 0,50 m.

Όταν η επίχωση γίνεται πέραν των 7 ημερών μετά την τοποθέτηση του γαιουφάσματος, πρέπει να λαμβάνεται υπόψη η ανθεκτικότητά του σε επίδραση κλιματολογικών συνθηκών.

(2) Γαιουφάσματα και γαιοπλέγματα για ασφάλεια πρανών επιχωμάτων

Χρησιμοποιούνται σε περιπτώσεις όπου:

- υπάρχει περίπτωση μετατόπισης του εδάφους στις περιοχές των οριογραμμών των πρανών, εκροή και έκπλυση
- υπάρχει μικρή σταθερότητα πρανών επιχωμάτων με απότομη κλίση.

Με ενίσχυση, μπορεί να αυξηθεί η σταθερότητά τους (παράγρ. 1003.4).

Οδηγίες για την επιλογή

Πρέπει να λαμβάνεται υπόψη η ανθεκτικότητα των προϊόντων σε γήρανση. Επειδή σε αυτές τις περιπτώσεις αναμένεται, ότι οι επιφάνειες των υλικών μετά την τοποθέτησή τους θα είναι ελεύθερες για αρκετό χρόνο, καλόν είναι να χρησιμοποιούνται υλικά μεγάλης ανθεκτικότητας σε επίδραση κλιματολογικών συνθηκών και να προστατεύονται αμέσως μετά την τοποθέτησή τους από την επίδραση της ηλιακής ακτινοβολίας. Οι ιδιότητές τους ως φίλτρα υπολογίζονται αναφορικά με το έδαφος θεμελίωσης.

Οδηγίες για την τοποθέτηση

Σε περιπτώσεις εδαφών που παρουσιάζουν τάση να εκπλένονται ή να εκρέουν (άργιλος, ιλύς, άμμος ενιαίας κοκκομετρικής διαβάθμισης), τα γαιουφάσματα πρέπει να περιβάλλουν τις στρώσεις σε πλάτος (από το εκτιθέμενο άκρο του πρανού) τουλάχιστον 4πλάσιο του πάχους της στρώσης. Η επικάλυψη των επιμέρους τμημάτων των γαιουφασμάτων πρέπει να είναι τουλάχιστον 0,50 m. Τα επιμέρους τμήματα των γαιουφασμάτων είναι δυνατόν να ενώνονται μεταξύ τους (π.χ. με ραφή).

(3) Γαιουφάσματα και γαιοπλέγματα για αποκατάσταση κατολισθήσεων πρανών

Χρησιμοποιούνται σε περιπτώσεις όπου:

- υπάρχει μικρή σταθερότητα φίλτρου μεταξύ υπάρχοντος εδάφους και υλικού επιχώματος
- υπάρχει κίνδυνος κατολισθήσεως, λόγω έκπλυσης και εκροής
- υπάρχει έντονη εκροή ύδατος από το πρανές του επιχώματος

Με ενίσχυση, μπορεί να αυξηθεί η σταθερότητά τους.

Οδηγίες για την επιλογή

Αν τα γαιουφάσματα / γαιοπλέγματα τοποθετούνται επιφανειακά, πρέπει να επιλέγεται υλικό υψηλής ανθεκτικότητας σε επίδραση κλιματολογικών συνθηκών. Τα γαιουφάσματα, εντός των οποίων πρόκειται να φυτρώσουν φυτά, πρέπει να έχουν πόρους τέτοιου μεγέθους και οι ίνες ή τα νήματά τους να παρέχουν τη δυνατότητα τόνσης μετατόπισης, ώστε να μην εμποδίζεται η ανάπτυξη των ριζών των φυτών. Οι ιδιότητές τους ως φίλτρα υπολογίζονται αναφορικά με το έδαφος θεμελίωσης.

Οδηγίες για την τοποθέτηση

Η κλίση των διαχωριστικών επιφανειών πρέπει να είναι τόση, ώστε να μην εμποδίζεται η αποστράγγιση και να μη δημιουργείται νέα επιφάνεια ολίσθησης, δηλαδή περίπου 1,5% μικρότερη από την κλίση του πρανού. Στην τελική στρώση, η επικάλυψη των επιμέρους τμημάτων των γαιουφασμάτων πρέπει να είναι τουλάχιστον 0,50 m.

(4) Γαιουφάσματα ως φίλτρα σε εργασίες αποστράγγισης

Χρησιμοποιούνται σε περιπτώσεις, όπου υπάρχει έλλειψη σταθερότητας φίλτρου σε χονδρόκοκκα υλικά κακής κοκκομετρικής διαβάθμισης, σε σχέση με το έδαφος προς αποστράγγιση. Σε όλες τις εγκαταστάσεις αποστράγγισης της οδοποιίας, στις οποίες χρησιμοποιούνται φίλτρα, μπορούν να τοποθετηθούν φίλτρα γαιουφασμάτων. Κατά την ανάληψη της λειτουργίας φίλτρου από γαιουφάσμα, μπορούν να χρησιμοποιηθούν στις εγκαταστάσεις αποστράγγισης χονδρόκοκκα και στενής κοκκομετρικής διαβάθμισης αδρανή, με πλεονέκτημα την υψηλή υδατοπερατότητα και πιθανώς το χαμηλό κόστος.

Οδηγίες για την επιλογή

Πρέπει να αποδεικνύεται η καταλληλότητά τους ως φίλτρων, αναφορικά με το προς αποστράγγιση έδαφος.

Κατά την επιλογή τους, πρέπει να λαμβάνεται υπόψη η στερεότητα του γαιουφάσματος/φίλτρου σε σχέση με το έδαφος που έρχεται σε επαφή και των καταπονήσεων κατά την κατασκευή.

Κατά την εφαρμογή τους σε επικλινείς επιφάνειες, πρέπει να λαμβάνεται υπόψη η τριβή μεταξύ εδάφους και γαιουφάσματος.

Λόγω του μακρού χρόνου που συνήθως παρέρχεται μέχρι την ολοκλήρωση της κατασκευής των αποχετεύσεων, πρέπει να εκλέγονται υλικά υψηλής ανθεκτικότητας σε επίδραση κλιματολογικών συνθηκών.

Οδηγίες για την τοποθέτηση

Οι εγκαταστάσεις απορροής των υδάτων πρέπει να περιβάλλονται εξ ολοκλήρου από γαιουφάσμα/φίλτρο, ώστε να αποκλείεται η έκπλυση του λεπτόκοκκου υλικού. Η επικάλυψη των επιμέρους τμημάτων των γαιουφασμάτων πρέπει να είναι ίση με το πλάτος της τάφρου, όχι όμως μικρότερη των 0,50 m.

(5) Γαιουφάσματα και γαιοπλέγματα ως ενίσχυση σε χωματουργικές εργασίες

Χρησιμοποιούνται σε περιπτώσεις όπου:

- υπάρχει ανεπαρκής φέρουσα ικανότητα του εδάφους θεμελίωσης
- υπάρχει κίνδυνος κατολισθήσεως, λόγω μη επαρκούς σταθερότητας του εδάφους, σε πρηνή απότομης κλίσης

Τόσο τα γαιουφάσματα, όσο και τα γαιοπλέγματα μπορούν να αναλάβουν εφελκυστικές δυνάμεις ώστε να αυξάνεται η ασφάλεια έναντι θραύσης του πρηνούς, ή του εδάφους θεμελίωσης.

α. Ενίσχυση επιχώματος

Σκοπός: - Αύξηση της ασφάλειας έναντι θραύσης

β. Ενίσχυση μη επιστρωμένων οδών (π.χ. εργοταξιακή οδός)

Σκοπός: - Αύξηση της φέρουσας ικανότητας

- Μείωση των παραμορφώσεων, για εξασφάλιση της βατότητας

γ. Ενίσχυση μη κατεργασμένων βάσεων/υποβάσεων επιστρωμένων οδών

Σκοπός: - Αύξηση της φέρουσας ικανότητας (π.χ. για εξασφάλιση της βατότητας της βάσης/υπόβασης)

δ. Ενίσχυση πρηνών (με κλίση έως 70° ως προς την κατακόρυφη)

Σκοπός: - Αύξηση της σταθερότητας των πρηνών

ε. Ενίσχυση των έργων αντιστήριξης (με κλίση ορατής επιφάνειας άνω των 70°)

Σκοπός: - Αύξηση της σταθερότητας των πρηνών

Οδηγίες για τη μελέτη και επιλογή

Πρέπει να αποδεικνύεται η καταλληλότητα της ενίσχυσης και η σταθερότητα του ενισχυμένου εδάφους. Κατά την επιλογή των υλικών, πρέπει να λαμβάνονται υπόψη πιθανές βλάβες που μπορούν να προκληθούν από το εδαφικό υλικό επίχωσης και την περαιτέρω πορεία των εργασιών.

Κατά την ενίσχυση μη κατεργασμένων βάσεων/υποβάσεων, η απόδειξη της επίτευξης της απαιτούμενης φέρουσας ικανότητας γίνεται με επί τόπου δοκιμές σε δοκιμαστικό τμήμα.

Στην περιοχή των πρανών πρέπει να χρησιμοποιούνται μόνον υλικά υψηλής ανθεκτικότητας σε επίδραση κλιματολογικών συνθηκών, καθόσον είναι αναμενόμενο, ότι θα μείνουν για αρκετό καιρό ακάλυπτα. Μπορεί να είναι επίσης απαραίτητη η προστασία από βλάβες λόγω μηχανικών καταπονήσεων.

Οι επιφάνειες των πρανών πρέπει να προστατεύονται από διάβρωση και εκροή του εδάφους. Αν αυτό δεν συμβαίνει (π.χ. σε περίπτωση χρήσης προϊόντων μορφής πλέγματος, ή μη επαρκούς για το σκοπό αυτό επικάλυψης των ενισχυμένων στρώσεων), μπορούν να χρησιμοποιούνται κατάλληλα γαιούφασματα.

Όταν στο προς ενίσχυση επίπεδο προκύπτει διαχωρισμός εδαφών χωρίς σταθερότητα φίλτρου, πρέπει να ληφθεί απόφαση από την Υπηρεσία (κατόπιν εισήγησης του αναδόχου), εάν τη λειτουργία φίλτρου μπορεί να αναλάβει η ενισχυμένη στρώση, ή θα απαιτηθεί η τοποθέτηση καταλλήλου γαιούφασματος.

Πρέπει να υπάρχει πάντα ικανοποιητική υδατοπερατότητα, ώστε να αποφεύγεται η δημιουργία υδροστατικής πίεσης. Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει επίσης να δίδεται στην αποχέτευση των ενισχυμένων πρανών.

Οδηγίες για την τοποθέτηση

Τα στοιχεία ενίσχυσης πρέπει να τοποθετούνται κατά τη διεύθυνση της αναμενόμενης καταπόνησης σε εφελκυσμό. Δεν επιτρέπεται στη διεύθυνση αυτή σύνδεση στην επικάλυψη. Σύνδεση επιτρέπεται μόνον, όταν αποδεικνύεται επαρκής μεταβίβαση δυνάμεων, για την επιμήκυνση που μπορεί να αντέξει η κατασκευή.

Σε περιπτώσεις εδαφών θεμελίωσης μικρής φέρουσας ικανότητας, η πλευρική επικάλυψη πρέπει να είναι τουλάχιστον 0,50 m. Μπορεί να μειωθεί, όταν ενώνονται τα υλικά μεταξύ τους (π.χ. ραφή). Όταν τα υλικά δεν λειτουργούν συγχρόνως ως ενίσχυση και διαχωρισμός επιφανειών, είναι δυνατή η αποφυγή της επικάλυψης.

Σε περίπτωση ενίσχυσης στη βάση του επιχώματος, η στρώση ενίσχυσης μπορεί να τοποθετηθεί απευθείας πάνω στο υπάρχον έδαφος, αφού ισοπεδωθούν ορισμένες ανωμαλίες. Αν το έδαφος έχει μικρή φέρουσα ικανότητα, διευκολύνεται η εργασία με την κατασκευή μιας πρώτης επίχωσης ως στρώσης καθαριότητας (εργασίας), επί της οποίας θα τοποθετηθεί η ενίσχυση.

Απαγορεύεται η άμεση διέλευση οχημάτων επί της στρώσης ενίσχυσης.

Η πρώτη στρώση επίχωσης σε επίχωμα πάνω σε έδαφος θεμελίωσης μικρής φέρουσας ικανότητας πρέπει να αποτελείται από υλικό μεγάλης ανθεκτικότητας σε επίδραση κλιματολογικών συνθηκών και επαρκώς υδατοπερατό, ώστε να αποχετεύει το ανερχόμενο νερό.

Για το είδος του υλικού επίχωσης σε ενισχυμένα πρανά δεν υπάρχουν ιδιαίτερες απαιτήσεις, εφόσον έχουν ληφθεί υπόψη τα χαρακτηριστικά τους κατά τον καθορισμό των διαστάσεων.

128.1.2 Ορισμοί

Μη υφαντά γαιούφασματα. Αποτελούνται από επάλληλα κείμενες ατέρμονες ίνες, ή ίνες μήκους 3 έως 20 cm ακανόνιστα διατεταγμένες. Η σταθεροποίηση μπορεί να γίνεται μηχανικά (βελονωτά γαιούφασματα), ή/και με συνάφεια (με συγκολλητική ουσία π.χ. συνθετικές ρητίνες) ή/και με συνοχή (με θερμική ή χημική κατεργασία).

Υφαντά γαιούφασματα. Αποτελούνται από καθέτως διαπλεκόμενα συστήματα νημάτων. Διαφοροποιούνται ως προς το είδος των νημάτων (π.χ. μονά, πολλαπλά, κυματοειδούς μορφής νήματα, ή συνθετικές μεμβράνες), την ύφανσή τους (ονομαζόμενη επίσης ένωση), καθώς και τον αριθμό των νημάτων στη μονάδα μήκους. Πιθανόν επίσης να υπάρχει επιπροσθέτως σταθεροποίηση (σύνδεση) στους κόμβους των νημάτων.

Γαιούφασματα μορφής διχτιού. Αποτελούνται από ένα ή περισσότερα συστήματα νημάτων, τα οποία είναι συνδεδεμένα μεταξύ τους υπό μορφή βρόχων, από ένα ή περισσότερα συστήματα νημάτων, τα οποία έχουν ευθεία πορεία και συνδέονται μεταξύ τους με ένα άλλο σύστημα νημάτων.

Υφαντά γαιοπλέγματα. Είναι αντίστοιχα των υφαντών γαιούφασμάτων, με πλευρές ανοιγμάτων άνω των 10 mm.

Τεταμένα γαιοπλέγματα. Πρόκειται για συνθετικά πολυμερή υλικά, στα οποία γίνονται οπές και τείνονται κατά τη μία ή και κατά τις δύο κατευθύνσεις (κατά μήκος και εγκάρσια). Με αυτό τον τρόπο, προσανατολίζονται τα μόρια του πολυμερούς προς την κατεύθυνση του τεντώματος, αυξάνεται έτσι η αντοχή του υλικού κατά την κατεύθυνση αυτή και μειώνεται η δυνατότητα περαιτέρω επιμήκυνσής τους.

Συγκολλημένα γαιοπλέγματα. Κατασκευάζονται από ταινίες με μανδύα επένδυσης. Οι ταινίες τοποθετούνται σταυρωτά και οι κόμβοι ενώνονται.

Γαιοπλέγματα μορφής ταινίας ή ράβδου. Τα στοιχεία αυτά χαρακτηρίζονται ως προϊόντα μορφής γαιοπλέγματος. Οι ταινίες μπορούν π.χ. να αποτελούνται από υφασμένες ή πλαστικές λωρίδες, καθώς επίσης από στρώσεις

νημάτων τοποθετημένες η μία δίπλα στην άλλη σε ένα επίπεδο και σταθεροποιημένες με περίχυση με πολυμερές. Τα στοιχεία μορφής ράβδου συνίστανται από στρώσεις περιπλεγμένων νημάτων, οι οποίες καλύπτονται από μανδύα από συνθετικό υλικό.

Σύνθετα (ενωμένα) υλικά

Συνίστανται από υφαντά ή μη γαιοϋφάσματα, γαιοπλέγματα ή/και άλλους επιφανειακούς σχηματισμούς, ενωμένους μεταξύ τους σε μία επιφάνεια.

128.2 Υλικά

Τα συνηθέστερα υλικά κατασκευής των ινών και πλεγμάτων είναι: Πολυαμίδιο (PA), Πολυαιθυλένιο (PE), Πολυεστέρας (PES) και Πολυπροπυλένιο (PP). Για την εξασφάλιση των ειδικών χαρακτηριστικών παραγωγής χρησιμοποιούνται πολλές φορές πρόσθετα (π.χ. σταθεροποιητές). Για τις περιχύσεις χρησιμοποιείται κυρίως Πολυβινυλοχλωρίδιο (PVC), Πολυαιθυλένιο (PE), ή Ασφαλτός. Σε ειδικές περιπτώσεις χρησιμοποιούνται υλικά φυσικής προέλευσης που σαπίζουν (π.χ. ίνες καρύδας), για προστασία επιφανειών που πρόκειται να φυτευθούν.

Τα συνήθως χρησιμοποιούμενα υλικά δεν επιβαρύνουν το έδαφος και το υπόγειο νερό. Ορισμένα όμως πρόσθετα, τα οποία είναι υδατοδιαλυτά, ή υφίστανται απόπλυση από το νερό (π.χ. ορισμένοι σταθεροποιητές), πρέπει να αναφέρονται ως προς το είδος και το ποσοστό τους στην περιγραφή του προϊόντος και τότε θα επισυνάπτεται αποδεικτικό ασφαλείας.

128.2.1 Μη υφαντά γαιοϋφάσματα

Χρησιμοποιούνται κυρίως ως διαχωριστικές στρώσεις και φίλτρα. Σε περίπτωση ακανόνιστα διατεταγμένων ινών, τα μηχανικά χαρακτηριστικά τους είναι ανεξάρτητα της διεύθυνσης, αυτό όμως μπορεί να αλλάξει, με τοποθέτηση των ινών τμηματικά, προς ορισμένη κατεύθυνση.

Τα μη υφαντά γαιοϋφάσματα, σε σχέση με την ελατότητά τους, εφαρμόζονται σε ικανοποιητικό βαθμό σε μη επίπεδες επιφάνειες υποστρωμάτων. Ακολουθούν μία ακανόνιστη διαχωριστική επιφάνεια μεταξύ υπεδάφους και επιχώματος, ακόμη και αν αυτό περιέχει λίθους. Σε περίπτωση δημιουργίας οπής τοπικά (π.χ. λόγω κτυπήματος από λίθο), οι ίνες με την υψηλότερη ελατότητα περιβάλλουν το λίθο, ενώ δεν καταστρέφεται η δομή του υλικού.

Η τριβή και συνάφεια μεταξύ εδάφους και μη υφαντού γαιοϋφάσματος εξαρτάται κυρίως από την αλληλεπίδραση εδάφους / επιφανειακής υφής του υλικού και τη δυνατότητα προσαρμογής του μακροσκοπικά στις ανωμαλίες του επιχώματος.

Οι ιδιότητες του υλικού αναφορικά με τη λειτουργία του ως φίλτρου (κατακόρυφη διήθηση) εξαρτώνται από το πλάτος των ανοιγμάτων και την υδατοπερατότητά του:

- Με τη συμπίεση και την επιμήκυνση παρατηρείται ασήμαντη διαφοροποίηση του ενεργού πλάτους των ανοιγμάτων.
- Κατά τη μελέτη πρέπει να λαμβάνεται υπόψη η μείωση της υδατοπερατότητας λόγω επενέργειας φορτίου και απόθεσης εδαφών.

Υλικά μεγαλύτερου πάχους μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την απομάκρυνση του νερού από την επιφάνειά τους (οριζόντια αποστράγγιση).

128.2.2 Υφαντά γαιοϋφάσματα

Τα υλικά αυτά εφαρμόζονται κυρίως εκεί όπου απαιτείται ενίσχυση. Τα μηχανικά χαρακτηριστικά των γαιοϋφασμάτων εξαρτώνται από τη διάταξη και διεύθυνση των νημάτων. Σε περίπτωση θραύσης ενός ή περισσοτέρων νημάτων, το γαιοϋφάσμα χάνει μέρος της αντοχής του κατά την υπόψη διεύθυνση.

Η τριβή και συνάφεια μεταξύ εδάφους και γαιοϋφάσματος εξαρτάται κυρίως από την αλληλεπίδραση εδάφους / υφής του υλικού και τη δυνατότητα προσαρμογής του μακροσκοπικά στις ανωμαλίες του επιχώματος.

Οι ιδιότητες του υλικού αναφορικά με τη λειτουργία του ως φίλτρου εξαρτώνται από το ενεργό πλάτος των ανοιγμάτων και την υδατοπερατότητά του:

- Με τη συμπίεση παρατηρείται ασήμαντη επίδραση στα χαρακτηριστικά του ως φίλτρου.
- Με την επιμήκυνση είναι δυνατή η διαφοροποίηση των ανοιγμάτων του γαιοϋφάσματος.
- Κατά τη μελέτη, πρέπει να λαμβάνεται υπόψη η μείωση της υδατοπερατότητας λόγω επενέργειας φορτίου και απόθεσης εδαφών.

128.2.3 Γαιοϋφάσματα μορφής διχτιού

Από τα υπόψη υλικά, ιδιαίτερα κατάλληλα για την ανάληψη εφελκυστικών δυνάμεων είναι αυτά που αποτελούνται από ευθύγραμμα συστήματα νημάτων. Οι ιδιαιτερότητές τους είναι:

- υψηλή δύναμη εφελκυσμού με μικρή επιμήκυνση στη διεύθυνση των νημάτων
- δυνατότητα ανάληψης φορτίου σε διαγώνια κατεύθυνση από προϊόντα με διαγώνια συστήματα νημάτων
- μικρότερη επιμήκυνση σε σύγκριση με τα υφαντά γαιοϋφάσματα, κατά τη διεύθυνση των νημάτων.

Η μεταβίβαση δυνάμεων στο έδαφος και τα χαρακτηριστικά λειτουργίας ως φίλτρου των υλικών αυτού του τύπου αντιστοιχούν κατά κανόνα στα αντίστοιχα των υφαντών γαιοϋφασμάτων.

128.2.4 Γαιοπλέγματα

Εφαρμόζονται για ενίσχυση των εδαφών. Η μεταβίβαση δυνάμεων μεταξύ εδάφους και γαιοπλέγματος γίνεται με τριβή, στην οποία μπορεί να συνεισφέρει πιθανή επαρκής ευστάθεια των κόμβων.

128.2.5 Σύνθετα (ενωμένα) υλικά

Τα υλικά αυτά εφαρμόζονται εκεί όπου απαιτούνται συγχρόνως οι ιδιότητες των επιμέρους στοιχείων τους, από την αλληλεπίδραση των οποίων καθορίζονται τα τεχνικά χαρακτηριστικά των υλικών.

Ορισμένα υλικά μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την απομάκρυνση του νερού από την επιφάνειά τους (π.χ. οριζόντια αποστράγγιση).

128.2.6 Ανθεκτικότητα σε γήρανση

Θεωρείται γενικά, ότι τα έως τώρα χρησιμοποιούμενα προϊόντα έχουν υψηλή ανθεκτικότητα σε γήρανση, εφόσον κατά τη φάση της τοποθέτησης δεν έχουν υποστεί βλάβες και έχουν κατάλληλα προστατευθεί από την απευθείας έκθεση στην ηλιακή ακτινοβολία.

Πρέπει να λαμβάνεται υπόψη η ευπάθεια των πολυεστέρων στην επίδραση ισχυρών αλκαλικών.

128.2.7 Εργαστηριακοί έλεγχοι

Τα αποτελέσματα των ελέγχων δίδονται μεμονωμένα, σε περίπτωση κατά την οποία είναι λιγότερα από πέντε (5). Αλλιώς δίδεται ο μέσος όρος, η τυπική απόκλιση και ο συντελεστής μεταβλητότητας.

Οι απαιτούμενοι έλεγχοι φαίνονται, για κάθε περίπτωση εφαρμογής στον Πίνακα 128.2.7-1.

Οι δοκιμές με ένδειξη *) είναι ακόμη υπό εξέλιξη και υπό συζήτηση στις υπεύθυνες επιτροπές πανευρωπαϊκά και έτσι δεν είναι δυνατή η παρουσίαση κριτηρίων εφαρμογής βάσει των αποτελεσμάτων αυτών των δοκιμών.

Πίνακας 128.2.7-1: Εργαστηριακές δοκιμές ελέγχου

#	Δοκιμή	Προδιαγραφή	Μέγεθος Δοκιμίου	Αρ. Δοκιμών	Ποιοτικός Έλεγχος Δ Π Φ Ε	Ελεγχος Αυτεπι- στασίας Δ Π Φ Ε	Τελικός Έλεγχος Δ Π Φ Ε
1	Βάρος ανά μονάδα επιφάνειας.	DIN EN965 ISO 9864	100 cm ²	10	++ ++	++ ++	++ ++
2	Πάχος	DIN EN964 T1-2 ISO 9863	25 cm ²	10 5	++ ++ ++ ++	++ ++ ++ ++	/ / + / /
3	Μέγιστη αντοχή σε εφελκυσμό / επιμήκυνση Σταθερότητα ραφών	DIN 53857 T1 ISO 5081 DIN EN29073 ISO 10319 ISO 10321	b/l = 50/200 mm b/l = 200/100 mm	2x5 2x5 5	++ ++ v v / v / / / /	++ ++ x x x x	g g g g v / / / /
4	Μόνιμη φόρτιση Αλλαγή μήκους Αλλαγή πάχους	BS 6906, p.5 DIN 53444 DIN -pr. EN	b/l= 50/200 mm d=100 mm	3 3	+ +		
5	Διάτρηση	E DIN 54307 DIN EN776	d=150 mm	10	v v v v	v v v v	v v v v

Πρότυπα Τεύχη για Περιφερειακά Έργα

Τεύχη Δημοπράτησης

Γενική τεχνική συγγραφή υποχρεώσεων – Χωματουργικές εργασίες

#	Δοκιμή	Προδιαγραφή	Μέγεθος Δοκιμίου	Αρ. Δοκιμών	Ποιοτικός Έλεγχος Δ Π Φ Ε	Έλεγχος Αυτεπι- στασίας Δ Π Φ Ε	Τελικός Έλεγχος Δ Π Φ Ε
6	Διείσδυση κώνου *)	E DIN 60500 T1	d=150 mm	10	♣ ♣ ♣ ♣		♣ ♣ ♣
7	Βλάβη κατά την το- ποθέτηση *)	E DIN 60500 T E DIN 60500 T	1-5 m ² 30/50 cm	1 5	+ + + +		
8	Βλάβη από την κυ- κλοφορία *)	E DIN 60500 T	700/700 mm	1	+ x		
9	Βλάβη από χημικά *)	E DIN 60500 T	b/l= 50/200 mm	10	x x x x		
10	Ανθεκτικότητα σε επίδραση κλιματολογι- κών συνθηκών	E DIN 60500 T + DIN 53384	b/l = 50/200 mm	10	+ + + +		
11	Συντ. τριβής με το έδαφος *)	E DIN 60500 T E DIN 60500 T	300/300 mm 100/100 cm	3 3	+ x x x		
12	Συντ. τριβής μεταξύ υλικών	E DIN 60500 T	300/300 mm	3	x		
13	Διάτμηση *)	E DIN 60500 T	≥300/300 m m	3	x		
14	Ενεργό πλάτος α- νοιγμάτων	E DIN 60500 T6	d=165 mm	3	+ + + x	+	
15	Κατακόρυφη υδατοπερατότητα	E DIN 60500 T4 E DIN 60500 T3	d=145 mm	1	+ + + x	+	
16	Οριζόντια αποστράγγιση	E DIN 60500 T7 E DIN 60500 T8	165/100mm ή d=145mm	1	x		

Επεξηγήσεις: Περιοχές εφαρμογής: Δ=διαχωρισμός, Π=προστασία, Φ=φίλτρο, Ε=ενίσχυση

- +** ο έλεγχος είναι απαραίτητος
- ♣** ο έλεγχος είναι απαραίτητος, αλλά δεν είναι δυνατόν να γίνει για όλα τα προϊόντα
- x** ο έλεγχος γίνεται κατόπιν κοινής απόφασης Υπηρεσίας και αναδόχου, όχι όμως για κάθε εφαρμογή και μόνο σε ορισμένα προϊόντα
- v** ο έλεγχος γίνεται σε μη υφαντά γαιοϋφάσματα ή άλλα προϊόντα υψηλής εγκάρσιας επιμήκυνσης
- g** ο έλεγχος γίνεται σε υφαντά γαιοϋφάσματα, γαιοπλέγματα ή προϊόντα μορφής γαιοπλέγματος
- /** ο έλεγχος είναι δυνατός αλλά, απαραίτητος σε ειδικές περιπτώσεις κατόπιν απόφασης Υπηρεσίας.

128.2.8 Οδηγίες για την επιλογή των υλικών

Κατά την επιλογή του κατάλληλου, για συγκεκριμένη εφαρμογή, γαιοϋφάσματος ή γαιοπλέγματος, πρέπει να προσδιορισθούν οι αναμενόμενες καταπονήσεις του υλικού και να υπολογισθεί η βαρύτητά τους. Η βαρύτητα των παραμέτρων επιλογής, με βάση την κλίμακα αξιολόγησης, των παραδειγμάτων εφαρμογής της παραγρ. 128.1.1 φαίνεται στον Πίνακα 128.2.8-1.

Πίνακας 128.2.8-1: Βαρύτητα παραμέτρων επιλογής γαιοϋφάσματος ή γαιοπλέγματος

Εφαρμογή παράγρ.	Διαχωρ. στρώση	Προστασία πρα νών	Αποκατ. βλαβών πρανών	Φίλτρο& αποχέτευση	Αποχέτευση έργου	Ενίσχ. επιχώματος -	Μη επιστρωμ. οδός	Επιστρωμένη οδός	Ενίσχυση πρανών γαίων
Ιδιότητα υλικού									
Αντοχή σε εφελκυσμό	3	2	2, (1)	4,(2,3)	3, (4)	1	1	1	1
Επιμήκυνση	1	1	1	3-4,(2)	4, (2)	1	1	1	1
Αντοχή σε διάτρηση	1	1	1, (2)	1-2, (3)	2, (1)	2	1	1	2
Αντοχή σε διείσδυση κώνου	1	1	1, (2)	1-3	2, (1)	2	1	1	2
Αντοχή σε μόνιμη φόρτιση	4	3	3, (1)	4	4	1	1	1	1
Συντ. τριβής εδά-φους/υλικού	3	2, (1)	1	1, 3-4	4	1 (4)	1	1	1
Ανθεκτικότητα (γενικά)	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Ανθεκτικότητα σε κλιματολογικές συνθήκες	3-2	1, (2)	2, (1)	4 (2)	4	4	4	4	4, (1)
Μηχαν. ενεργητικότη. φίλτρου	2, (1)	2, (1)	1, (2)	1	1, (4)	3	3	4	4
Υδατοπερατότητα	2, (1)	2, (1)	1, (2)	1	1, (4)	2	2	2	2

Επεξηγήσεις (Κλίμακες αξιολόγησης)

- 1 αποφασιστικής σημασίας για την επιλογή
- 2 σημαντικό για την επιλογή
- 3 λιγότερο σημαντικό για την επιλογή
- 4 χωρίς επίδραση στην επιλογή
- () κατ'εξαίρεση (όχι τόσο συνήθεις) περιπτώσεις

Οι προαναφερόμενες ιδιότητες των υλικών προσδιορίζονται με τις αντίστοιχες δοκιμές που αναφέρονται στην παράγρ. 128.2.7.

(1) Αντοχή σε εφελκυσμό

γίνεται μελέτη υπολογισμού της. Σε άλλες περιπτώσεις, όπου είναι σημαντική αλλά όχι αποφασιστικής σημασίας, ή όταν είναι αδύνατος ο υπολογισμός της, η μηχανική αντοχή των προϊόντων προσδιορίζεται με κατηγοριοποίηση.

(2) **Επιμήκυνση**

Σε περίπτωση εφαρμογής για ενίσχυση, πρέπει να λαμβάνεται υπόψη η επιμήκυνση λόγω εφελκυσμού (μελέτη υπολογισμού).

(3) **Ανθεκτικότητα σε καταπονήσεις κατά την τοποθέτηση/κατασκευή και λειτουργία του εργοταξίου:**

- Υλικά επίχωσης και εργοταξιακή κυκλοφορία
(Κατηγορίες Ανθεκτικότητας Γαιούφασμάτων: ΚΑΓ)

Οι κατηγορίες αυτές προσδιορίζονται από το βάρος ανά μονάδα επιφανείας (μέσος όρος: Μ.Ο.) και για μεν τα μη υφαντά γαιούφασματα από τη δύναμη διάτρησης (Μ.Ο. - τυπική απόκλιση) (βλ. Πίνακα 128.2.8-2), για δε τα υπόλοιπα από τη μέγιστη εφελκυστική δύναμη (Μ.Ο. - τυπική απόκλιση) (βλ. Πίνακες 128.2.8-3, 128.2.8-4).

Η κατηγοριοποίηση ισχύει για περιπτώσεις, κατά τις οποίες δεν υπολογίζονται τα μηχανικά χαρακτηριστικά των υλικών (διαχωριστική στρώση, στρώση προστασίας, φίλτρο) και όχι για ενισχύσεις. Σε περιπτώσεις ενίσχυσης η μείωση της αντοχής σε εφελκυσμό λόγω του υλικού επίχωσης προσδιορίζεται με δοκιμή προσομοίωσης.

Πίνακας 128.2.8-2: Κατηγορίες ανθεκτικότητας μη υφαντών γαιούφασμάτων (ΚΑΓ)

Κατηγορία (ΚΑΓ)	Δύναμη Δείσδυσης (Μ.Ο.-τυπική απόκλιση)	Βάρος ανά μονάδα επιφανείας (Μ.Ο.)
1	$\geq 0,5 \text{ kN}$	$\geq 80 \text{ g/m}^2$
2	$\geq 1,0 \text{ kN}$	$\geq 100 \text{ g/m}^2$
3	$\geq 1,5 \text{ kN}$	$\geq 150 \text{ g/m}^2$
4	$\geq 2,5 \text{ kN}$	$\geq 250 \text{ g/m}^2$
5	$\geq 3,5 \text{ kN}$	$\geq 300 \text{ g/m}^2$

Πίνακας 128.2.8-3: Κατηγορίες στερεότητας υφαντών γαιούφασμάτων και υλικών μορφής διχτιού. Προϊόντα από πολυαιθυλένιο ή πολυπροπυλένιο

Κατηγορία (ΚΑΓ)	Μέγιστη εφελκ. δύναμη*) (Μ.Ο.-τυπική απόκλιση)	Βάρος ανά μονάδα επιφανείας (Μ.Ο.)
1	$\geq 20 \text{ kN/m}$	$\geq 100 \text{ g/m}^2$
2	$\geq 30 \text{ kN/m}$	$\geq 160 \text{ g/m}^2$
3	$\geq 35 \text{ kN/m}$	$\geq 180 \text{ g/m}^2$
4	$\geq 45 \text{ kN/m}$	$\geq 220 \text{ g/m}^2$
5	$\geq 50 \text{ kN/m}$	$\geq 250 \text{ g/m}^2$

*) Ισχύει το μικρότερο αποτέλεσμα από την κατά μήκος και εγκάρσια διεύθυνση

Πίνακας 128.2.8-4: Κατηγορίες στερεότητας υφαντών γαιοϋφασμάτων και μορφής διχτιού. Προϊόντα πολλαπλών νημάτων (multifilament), κυρίως πολυεστερικά

Κατηγορία (ΚΑΓ)	Μέγιστη εφελκ. δύναμη (Μ.Ο.-τυπική απόκλιση)	Βάρος ανά μονάδα επιφανείας (Μ.Ο.)
1	≥60 kN/m	≥230 g/m ²
2	≥90 kN/m	≥280 g/m ²
3	≥150 kN/m	≥320 g/m ²
4	≥180 kN/m	≥400 g/m ²
5	≥250 kN/m	≥550 g/m ²

Ο πίνακας 128.2.8-4 ισχύει για προϊόντα με ενιαία μέγιστη εφελκυστική δύναμη 50 kN/m κατά την εγκάρσια διεύθυνση. Για εφαρμογή προϊόντων με διαφορετική σχέση μεταξύ κατά μήκους και εγκάρσιας διεύθυνσης, πρέπει να αποδεικνύεται η κατάταξή τους σε κάποια ΚΑΓ.

Αναφορικά με την κατάταξη σε ΚΑΓ σύνθετων (συνενωμένων) προϊόντων από υφαντά γαιοϋφάσματα και υλικά μορφής διχτιού ή γαιοπλέγματα με μη υφαντά γαιοϋφάσματα, τα οποία ενεργούν ως στρώση προστασίας ή φίλτρο, προτείνονται τα παρακάτω:

- Σε περίπτωση σύνθετων προϊόντων από γαιοπλέγματα με μη υφαντά γαιοϋφάσματα, αυτά μπορούν να καταταγούν σε ΚΑΓ κατά μία μονάδα ανώτερη από την αντίστοιχη του μη υφαντού γαιοϋφάσματος, εφόσον ο σταθεροποιημένος πυρήνας έχει αντοχή σε εφελκυσμό τουλάχιστον 25 kN/m.
- Σε περίπτωση σύνθετων προϊόντων από υφαντά γαιοϋφάσματα ή υλικά μορφής διχτιού με μη υφαντά γαιοϋφάσματα, μπορεί η ΚΑΓ του υφαντού γαιοϋφάσματος ή αντίστοιχα του διχτιού να αυξηθεί κατά την ΚΑΓ του μη υφαντού γαιοϋφάσματος, λαμβάνοντας υπόψη και τα βάρη τους ανά μονάδα επιφανείας.

Σε περίπτωση χρήσης σύνθετων προϊόντων ως στραγγιστηρίων, σημασία έχει για την ΚΑΓ μόνον το φίλτρο.

Προσδιορισμός της καταπόνησης των γαιοϋφασμάτων αναφορικά με την κατηγορία εδάφους του υλικού επίχωσης και της λειτουργίας του εργοταξίου

Διαφοροποίηση λόγω καταπόνησης από το υλικό επίχωσης (ΑΥ)

ΑΥ1: Γαιοϋφασμα σε περίπτωση ασήμαντης μηχανικής καταπόνησης.

ΑΥ2: Γαιοϋφασμα ανάμεσα σε λεπτόκοκκο έδαφος και σε μικτό ή χονδρόκοκκο έδαφος

ΑΥ3: Γαιοϋφασμα ανάμεσα σε λεπτόκοκκο έδαφος και σε μικτό ή χονδρόκοκκο έδαφος με έως 40% λίθους, καθώς και θραυστό υλικό με κοφτερές ακμές διαβάθμισης όπως στην περίπτωση ΑΥ2.

ΑΥ4: Γαιοϋφασμα ανάμεσα σε λεπτόκοκκο έδαφος και σε μικτό ή χονδρόκοκκο έδαφος με άνω του 40% λίθους και ογκόλιθους, καθώς και θραυστό υλικό με κοφτερές ακμές διαβάθμισης όπως στην περίπτωση ΑΥ3.

ΑΥ5: Γαιοϋφασμα ανάμεσα σε λεπτόκοκκο έδαφος και σε μικτό ή χονδρόκοκκο έδαφος με άνω του 40% λίθους και ογκόλιθους από πέτρωμα με κοφτερές ακμές.

Καταπόνηση λόγω κατασκευής (ΑΕ)

Για να ληφθεί υπόψη η μηχανική καταπόνηση κατά την επίχωση και τη λειτουργία του εργοταξίου, προσδιορίζεται μεταξύ άλλων και το αναμενόμενο βάθος τροχοαυλάκωσης στο επίχωμα από την κίνηση των οχημάτων εργοταξίου.

ΑΕ1: Τοποθέτηση και επίχωση χωρίς μηχανικά μέσα, χωρίς ουσιαστική καταπόνηση λόγω συμπίκνωσης.

ΑΕ2: Κατασκευή και συμπίκνωση με μηχανικά μέσα, χωρίς ουσιαστική καταπόνηση λόγω κυκλοφορίας των οχημάτων εργοταξίου.

Πρότυπα Τεύχη για Περιφερειακά Έργα

Τεύχη Δημοπράτησης

Γενική τεχνική συγγραφή υποχρεώσεων – Χωματουργικές εργασίες

ΑΕ3: Κατασκευή και συμπίκνωση με μηχανικά μέσα, καταπόνηση λόγω εναπομενόντων τροχοσυλακώσεων βάθους 5 έως 15 cm.

ΑΕ4: Κατασκευή με μηχανικά μέσα, εξαιρετικά μεγάλη καταπόνηση λόγω εναπομενόντων τροχοσυλακώσεων βάθους άνω των 15 cm.

Από το συνδυασμό των καταπονήσεων των προηγούμενων προκύπτει η απαιτούμενη ΚΑΓ (βλ. Πίνακα 128.2.8-5). Επισημαίνεται, ότι δεν έχει ληφθεί υπόψη η επιπρόσθετη καταπόνηση των υλικών, που προκύπτει από μικτά ή χονδρόκοκκα εδάφη θεμελίωσης. Με αύξηση της αντοχής του υπεδάφους, μπορεί επίσης να προκύψει κατά τη συμπίκνωση και κυκλοφορία των οχημάτων εργοταξίου επιπρόσθετη καταπόνηση του γαιούφασματος, η οποία δεν έχει ληφθεί υπόψη στην παρούσα κατηγοριοποίηση.

Πίνακας 128.2.8-5: Απαιτούμενες κατηγορίες ανθεκτικότητας γαιούφασμάτων (ΚΑΓ)

Περίπτωση εφαρμογής	Περίπτωση καταπόνησης			
	ΑΕ1	ΑΕ2	ΑΕ3	ΑΕ4
ΑΥ1	ΚΑΓ1			
ΑΥ2	ΚΑΓ2	ΚΑΓ2	ΚΑΓ3	ΚΑΓ4
ΑΥ3	ΚΑΓ3	ΚΑΓ3	ΚΑΓ4	ΚΑΓ5
ΑΥ4	ΚΑΓ4	ΚΑΓ4	ΚΑΓ5	(1)
ΑΥ5	ΚΑΓ5	ΚΑΓ5	(1)	(1)

(1) Σε αυτές τις εφαρμογές γίνονται επιτόπου δοκιμές, ή αυξάνεται το πάχος επίχωσης.

Επειδή με χρήση του Πίνακα 128.2.8-5 δεν αποκλείονται τοπικές βλάβες στο γαιούφασμα, πρέπει σε περίπτωση εφαρμογής ως φίλτρου να εκλέγεται ως ελάχιστη καταπόνηση η ΑΕ3, ακόμη και σε περιπτώσεις μικρότερης καταπόνησης ΑΕ1 ή ΑΕ2.

(4) Αντοχή σε καταπόνηση από πτώση (δείσδυση κώνου)

Η αντίστοιχη εργαστηριακή δοκιμή είναι κατάλληλη για όλα τα γαιούφασματα και δίνει πληροφορία για την ευαισθησία του υλικού σε καταπόνηση από πτώση. Δεν υπάρχουν προς το παρόν συγκεκριμένα επιτρεπόμενα όρια.

(5) Αντοχή σε μόνιμη φόρτιση

Σε περιπτώσεις ενίσχυσης, η αντοχή σε μόνιμη φόρτιση είναι αποφασιστικής σημασίας για την επιλογή του καταλλήλου γαιούφασματος.

Η αντοχή σε μόνιμη φόρτιση δίδει τη χρονική διάρκεια μέχρι αστοχίας της ενίσχυσης, υπό την επίδραση συγκεκριμένης μόνιμης φόρτισης. Ο κατασκευαστής του υλικού δίνει τις τιμές ερπυσμού και αντοχής σε μόνιμη φόρτιση, που προκύπτουν από δοκιμές (κόπωσης) μεγάλης διάρκειας, οι οποίες μπορούν να ελεγχθούν με αντίστοιχες εργαστηριακές δοκιμές μικρότερης διάρκειας.

(6) Συντελεστής τριβής εδάφους/υλικού

Η τριβή μεταξύ εδάφους και γαιούφασματος ή γαιοπλέγματος είναι αποφασιστικής σημασίας για τη μεταβίβαση δυνάμεων στις ενισχυμένες γαίες. Όταν οι ενισχύσεις βρίσκονται η μία επί της άλλης, πρέπει να λαμβάνεται υπόψη και η τριβή μεταξύ των υλικών. Οι τιμές των συντελεστών τριβής προσδιορίζονται με αντίστοιχες δοκιμές.

Η τριβή μεταξύ υλικού και εδάφους παίζει επίσης σημαντικό ρόλο στην κατασκευή επικλινών επιφανειών με μικρά φορτία. Σε τέτοιες περιπτώσεις, αποφασιστικής σημασίας είναι οι τιμές της αντοχής σε διάτμηση με προσδιορισμό της γωνίας ολίσθησης.

(7) Ανθεκτικότητα σε χημικές επιδράσεις

Η ανθεκτικότητα των προϊόντων πρέπει να είναι δεδομένη για το χρόνο χρήσης τους. Στις περιπτώσεις στρώσεων διαχωρισμού ή ενίσχυσης σε επίχωση επί υπεδάφους μικρής φέρουσας ικανότητας, ο χρόνος χρήσης αντιστοιχεί στη φάση στερεοποίησης. Στις περιπτώσεις ενίσχυσης πρανών και χρήσης ως φίλτρου, αντιστοιχεί στο χρόνο ζωής των ενισχυμένων γαιών. Ο κατασκευαστής του υλικού δίδει τα όρια εφαρμογής, τα οποία μπορούν να ελεγχθούν με αντίστοιχες εργαστηριακές δοκιμές.

(8) Ανθεκτικότητα σε κλιματολογικές συνθήκες

Προσδιορίζεται εργαστηριακά η μείωση αντοχής λόγω επίδρασης κλιματολογικών συνθηκών με την τιμή κατάταξης εναπομένουσας αντοχής (μέσος όρος εναπομένουσας αντοχής μείον τυπική απόκλιση).

Ανθεκτικότητα σε κλιματ. συνθήκες	Υψηλή	Μέτρια	Χαμηλή
Τιμή κατάταξης εναπομένουσας αντοχής	> 80 %	60 - 80 %	< 60 %

Για καλύτερη προστασία του υλικού συνιστάται η άμεση κάλυψη. Τα υλικά πρέπει πάντως να προστατεύονται το πολύ εντός μιας εβδομάδος, εντός δύο εβδομάδων, ή εντός δύο μηνών εφόσον είναι αντίστοιχα χαμηλής, μέτριας, ή υψηλής ανθεκτικότητας.

(9) Ενεργητικότητα φίλτρου

Μηχανική

Ο προσδιορισμός της μηχανικής ενεργητικότητας φίλτρου γίνεται είτε με μελέτη (κλίμακα αξιολόγησης 1, βλ. Πίνακα 128.2.8-1), είτε σε περιπτώσεις μικρότερης σημασίας μελέτη (κλίμακα αξιολόγησης 2 ή 3, βλ. Πίνακα 128.2.8-1) λαμβάνοντας υπόψη τις παρακάτω οριακές τιμές:

- Η μηχανική ενεργητικότητα φίλτρου κρίνεται, σε απλές περιπτώσεις (μικρή ποσότητα νερού, υδροστατική καταπόνηση), ως επαρκής, όταν για το ενεργό πλάτος ανοιγμάτων $O_{90,w}$ ισχύει:

$$0,06 \text{ mm} \leq O_{90,w} \leq 0,2 \text{ mm}$$

- Κατ' εξαίρεση ισχύει για τα υφαντά γαιοφάσματα από πολυαιθυλένιο ή πολυπροπυλένιο (με τον περιορισμό, ότι σε περίπτωση χονδρόκοκκης ιλύος, ή λεπτόκοκκης άμμου με $U \leq 5$ απαιτείται πάντα μελέτη):

$$0,06 \text{ mm} \leq O_{90,w} \leq 0,4 \text{ mm}$$

Υδραυλική (Υδατοπερατότητα)

Σε απλές περιπτώσεις η υδατοπερατότητα είναι επαρκής, ανεξάρτητα από το φορτίο επίκωσης, όταν ο συντελεστής υδατοπερατότητας k_v του γαιοϋφάσματος-φίλτρου είναι τουλάχιστον 100 φορές μεγαλύτερος του αντίστοιχου του προς αποχέτευση εδάφους. Σε σοβαρότερες περιπτώσεις (κλίμακα αξιολόγησης 1, βλ. Πίνακα 128.2.8-1), ή σε περιπτώσεις υψηλής υδραυλικής καταπόνησης απαιτείται κατάλληλη μελέτη.

128.2.9 Ποιοτικοί έλεγχοι

128.2.9.1 Έλεγχοι καταλληλότητας

Γίνονται προς απόδειξη της καταλληλότητας των προϊόντων για τον προβλεπόμενο σκοπό εφαρμογής, λαμβάνοντας υπόψη τη σύμβαση έργου.

Ο ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να υποβάλει στην Υπηρεσία όλα τα απαιτούμενα πιστοποιητικά καταλληλότητας του προς χρησιμοποίηση υλικού. Οι απαιτούμενοι έλεγχοι για τις διάφορες περιοχές εφαρμογής προσδιορίζονται σύμφωνα με τα αναφερόμενα στην παράγρ. 128.1, λαμβανομένου υπόψη του Πίνακα 128.2.7-1.

Τα πιστοποιητικά καταλληλότητας μπορεί να εκδώσει οποιοδήποτε εργαστήριο αναγνωρισμένο από την Υπηρεσία. Δεν πρέπει να είναι παλαιότερα των 2 ετών, μπορεί όμως το εργαστήριο που τα εξέδωσε να δώσει παράταση ισχύος για άλλα 2 έτη. Τα έξοδα των δοκιμών βαρύνουν τον ανάδοχο.

128.2.9.2 Έλεγχοι αυτεπιστασίας

Γίνονται από τον ανάδοχο, για να διαπιστωθεί κατά πόσον οι ιδιότητες των προϊόντων και της έτοιμης στρώσης ανταποκρίνονται στις απαιτήσεις των προδιαγραφών.

Οι υπόψη έλεγχοι περιλαμβάνουν κατ'ελάχιστον:

- απόδειξη της ταυτότητας του προϊόντος, σύμφωνα με τον Πίνακα 128.2.7-1
- απόδειξη της τήρησης των ειδικών απαιτήσεων εφαρμογής (παράγρ. 128.1, "Οδηγίες τοποθέτησης")
- απόδειξη τήρησης της σύμβασης έργου.

Αντίστοιχα πιστοποιητικά επιδίδονται (μετά από απαίτηση) στην Υπηρεσία, πριν και κατά τη διάρκεια της τοποθέτησης των προϊόντων. Τα έξοδα των δοκιμών βαρύνουν τον ανάδοχο.

128.2.9.3 Τελικοί έλεγχοι

Γίνονται από την Υπηρεσία, για να διαπιστωθεί, κατά πόσον οι ιδιότητες των προϊόντων και της έτοιμης στρώσης ανταποκρίνονται στις απαιτήσεις των προδιαγραφών.

Οι επιτόπου έλεγχοι γίνονται από την Υπηρεσία παρουσία του αναδόχου, για να διαπιστωθεί, αν η κατασκευή έγινε με τήρηση της παρούσας προδιαγραφής.

Εκπρόσωπος της Υπηρεσίας παίρνει παρουσία του αναδόχου δείγματα του προϊόντος, εγκαίρως προ της κατασκευής. Ο αριθμός των δειγμάτων καθορίζεται από την Υπηρεσία, ανάλογα με την επιφάνεια π.χ. δύο δείγματα για τα πρώτα 2.000 έως 10.000 m² και ένα για κάθε επιπλέον 10.000 m². Το ελάχιστο μέγεθος κάθε δείγματος ανέρχεται σε 1,20 m μήκους επί το πλάτος, προκύπτει πάντως από το είδος και την έκταση των ελέγχων. Δεν επιτρέπεται να λαμβάνονται δείγματα από τις δύο πρώτες περιτυλίξεις του ρολού του προϊόντος.

Τα δείγματα ελέγχονται από εργαστήριο αναγνωρισμένο από την Υπηρεσία. Το είδος των ελέγχων αποφασίζεται από την Υπηρεσία, πρέπει πάντως να γίνονται τουλάχιστον οι αναφερόμενοι στον Πίνακα 128.2.7-1. Τα έξοδα των δοκιμών (και η αξία των δειγμάτων) βαρύνουν τον ανάδοχο.

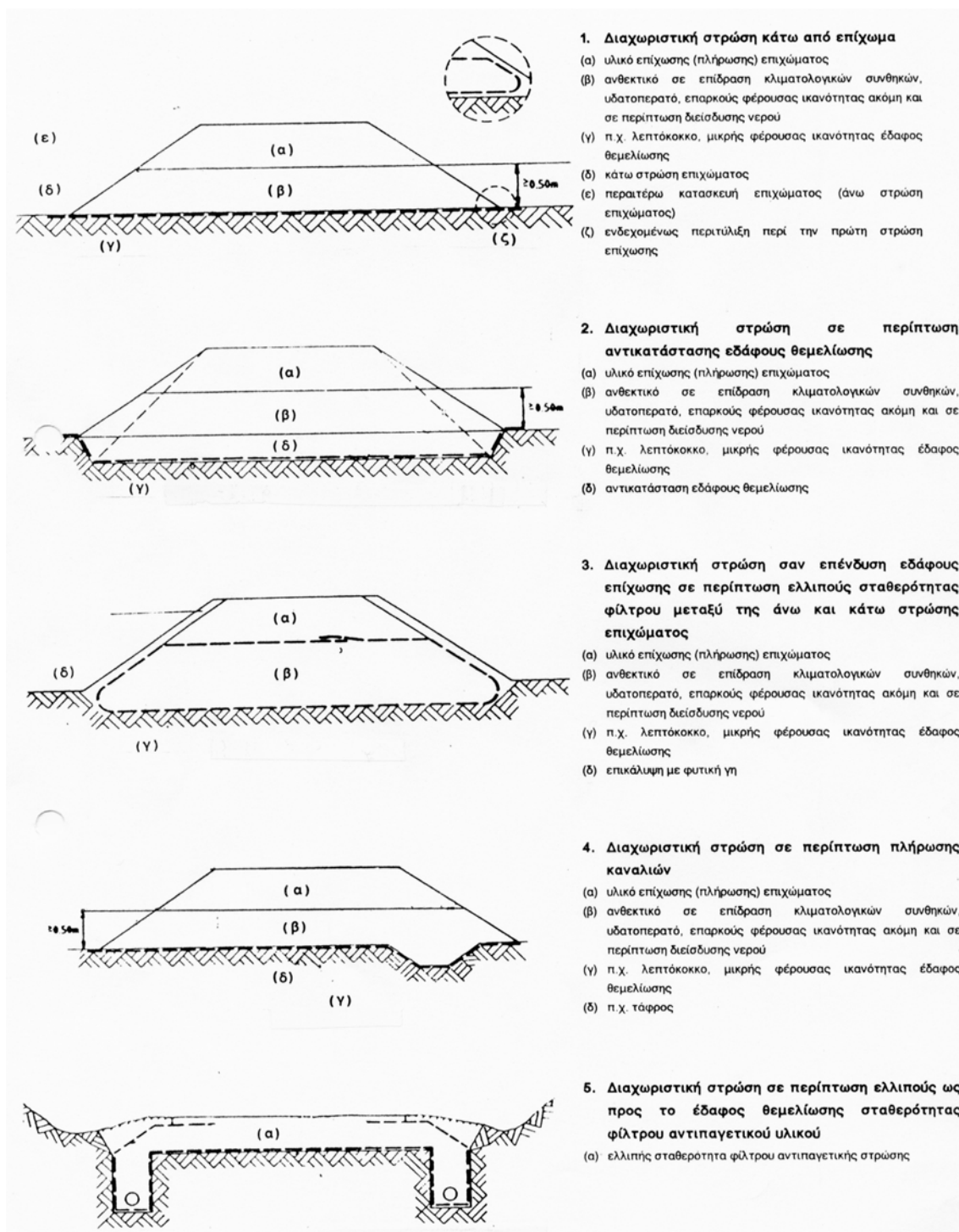
128.3 Εκτέλεση Εργασιών

Οι εκτελούμενες εργασίες περιλαμβάνουν τη διάστρωση των γαιούφασμάτων ή γαιοπλεγμάτων σύμφωνα με τις οδηγίες τοποθέτησης που αναφέρονται στην παράγρ. 128.2. Οι εφαρμοζόμενες υποδειγματικές διατάξεις δίνονται στα επόμενα Σχήματα 128.3.-1 έως 8.

Πρότυπα Τεύχη για Περιφερειακά Έργα

Τεύχη Δημοπράτησης

Γενική τεχνική συγγραφή υποχρεώσεων – Χωματουργικές εργασίες

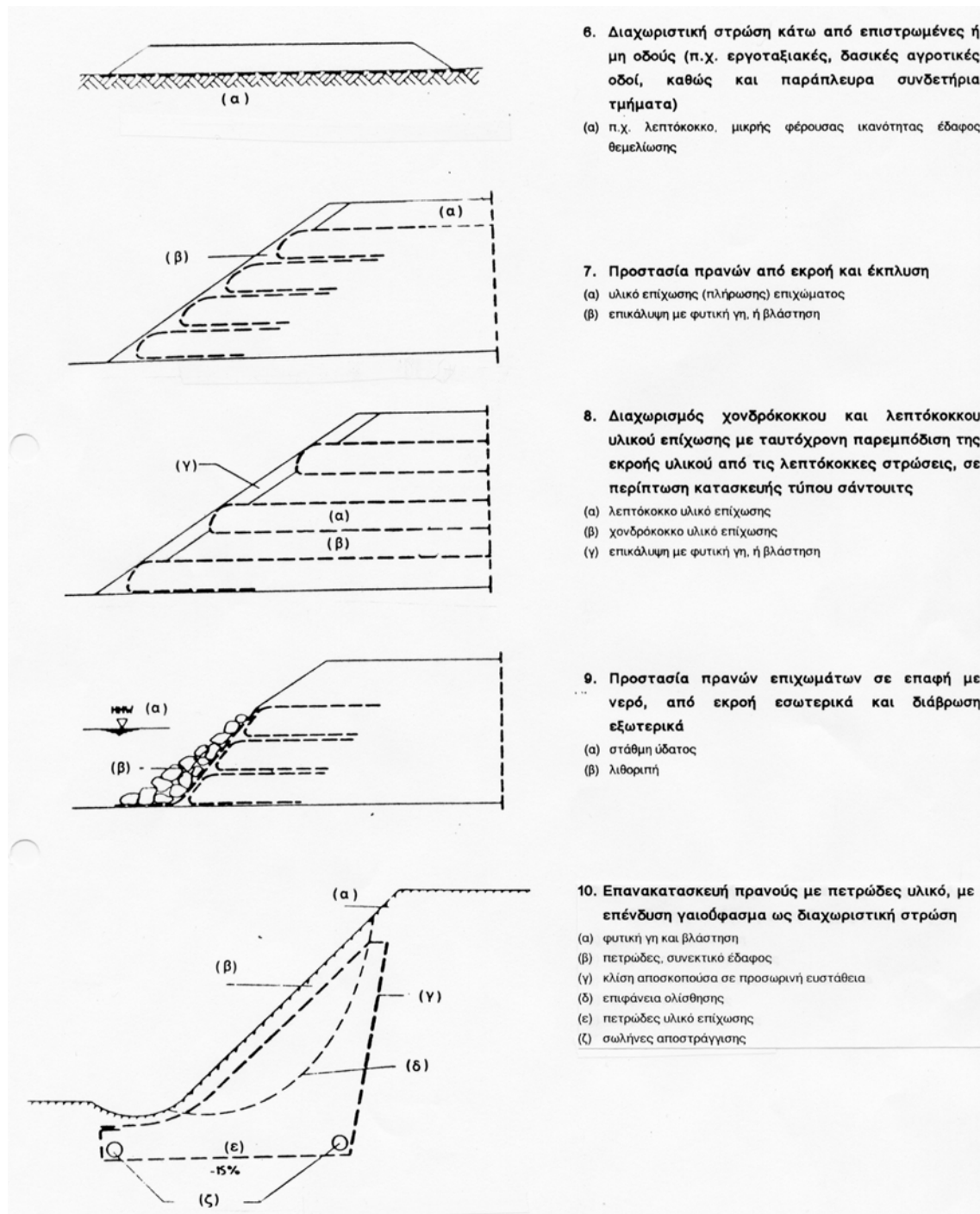


Σχήμα 128.3-1: Υποδειγματικές Διατάξεις

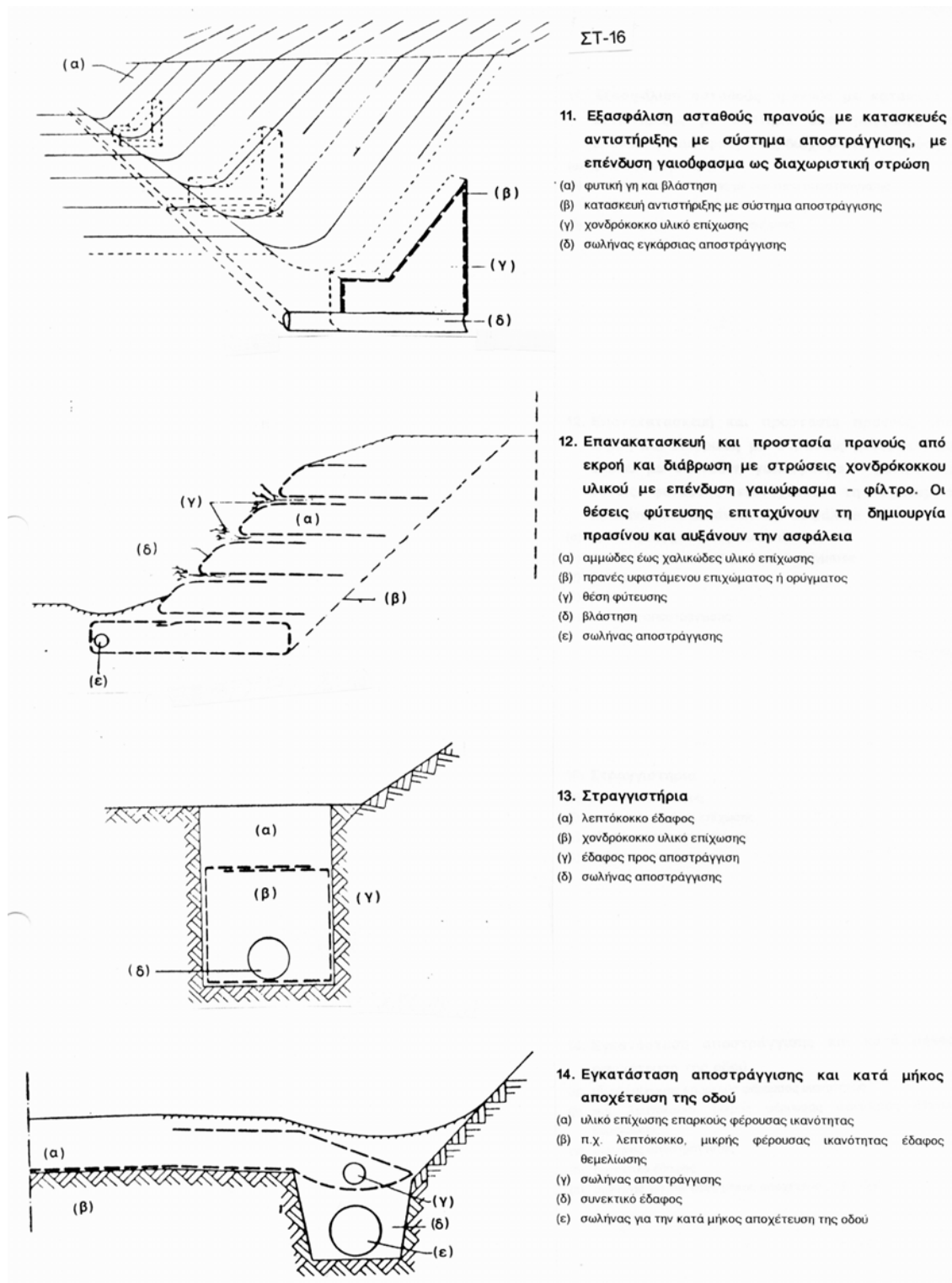
Πρότυπα Τεύχη για Περιφερειακά Έργα

Τεύχη Δημοπράτησης

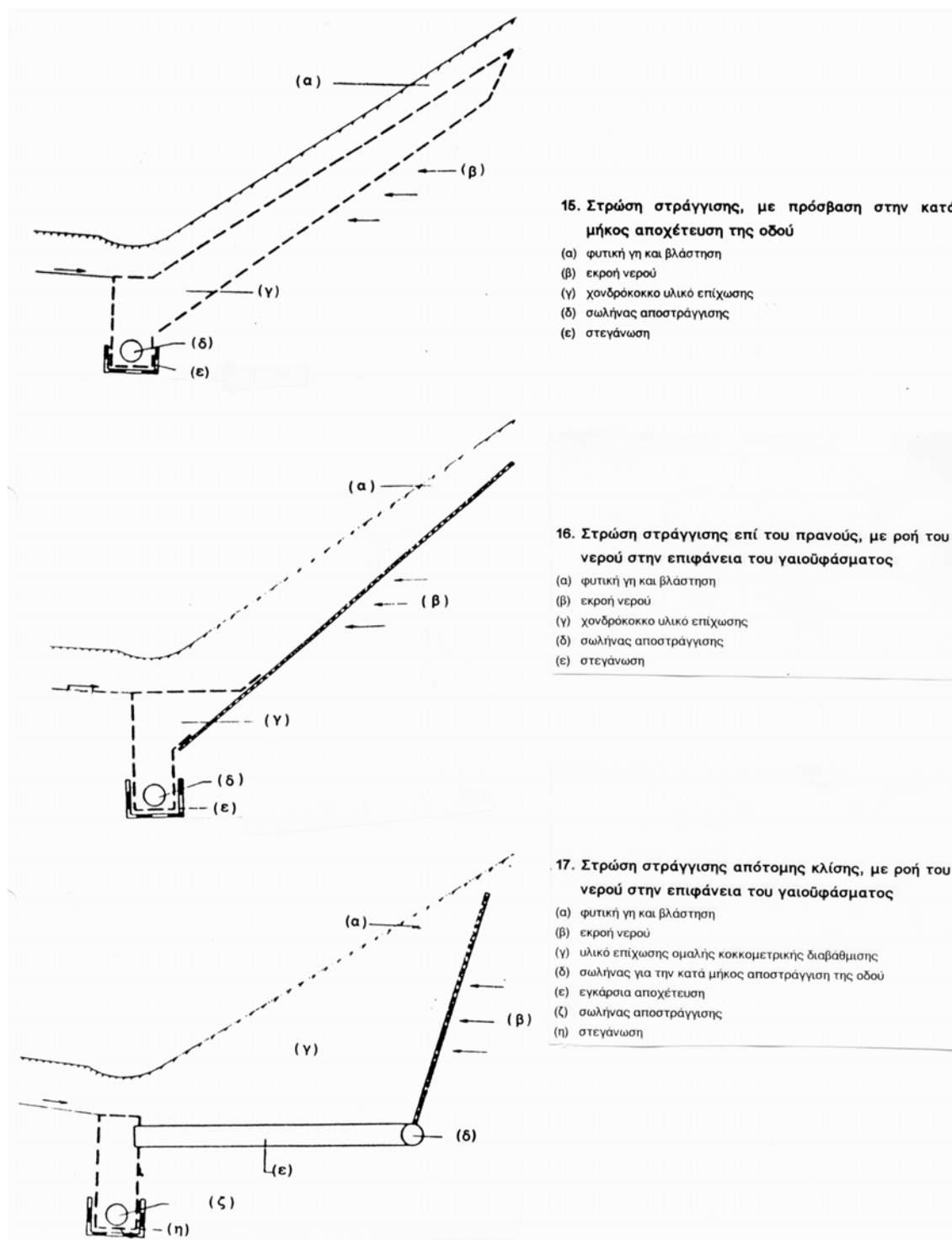
Γενική τεχνική συγγραφή υποχρεώσεων – Χωματουργικές εργασίες



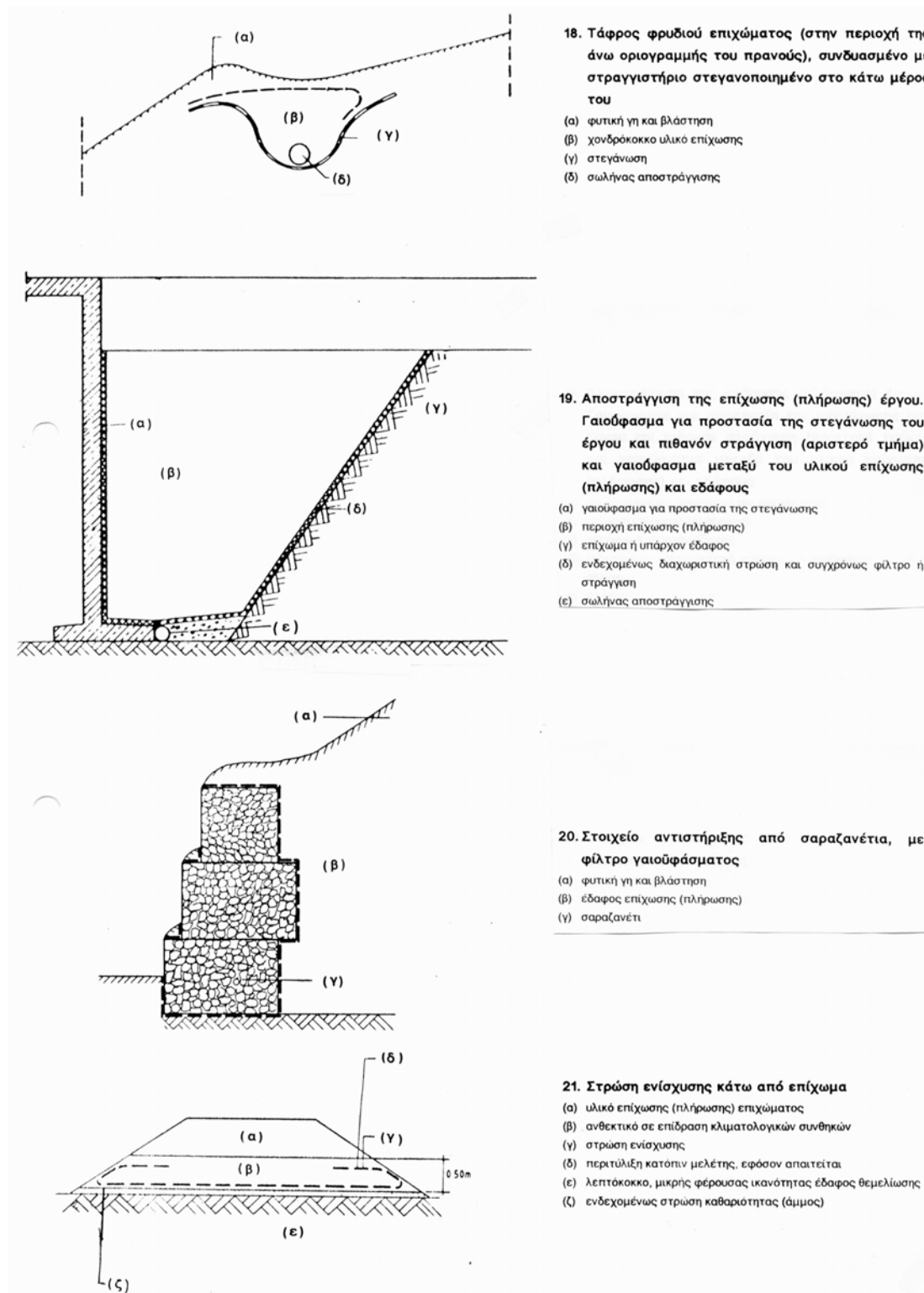
Σχήμα 128.3-2:Υποδειγματικές Διατάξεις



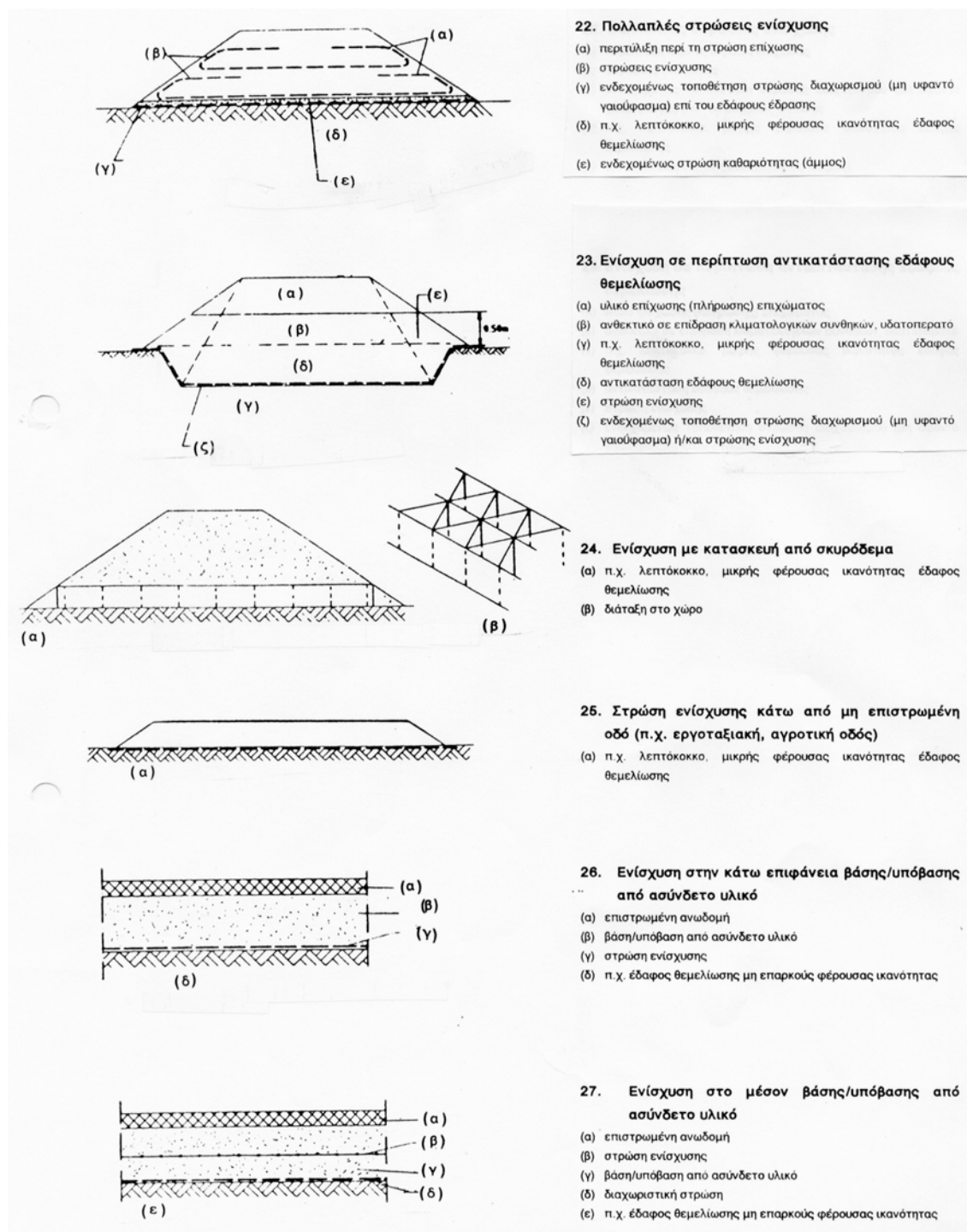
Σχήμα 128.3-3:Υποδειγματικές Διατάξεις



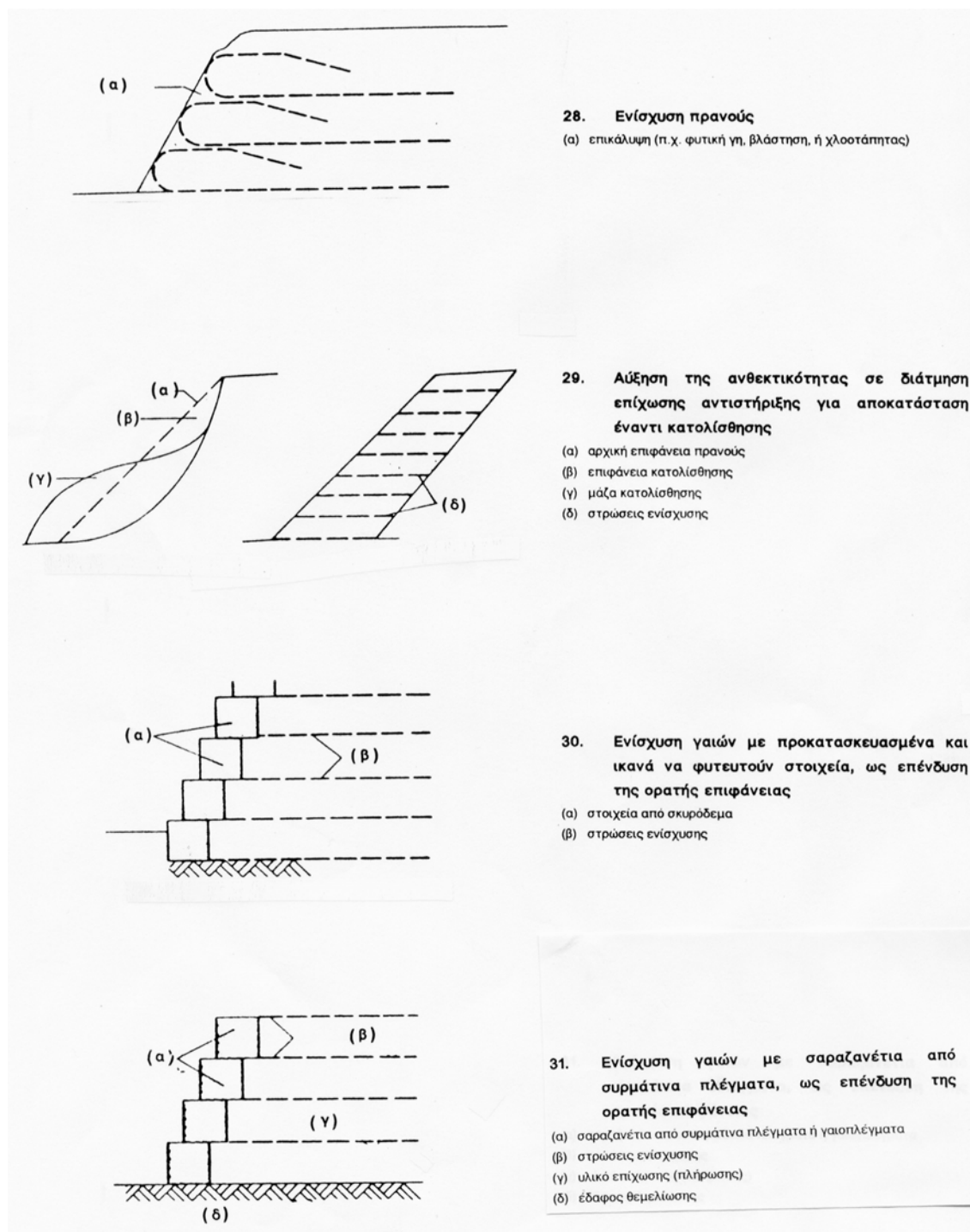
Σχήμα 128.3-4:Υποδειγματικές Διατάξεις



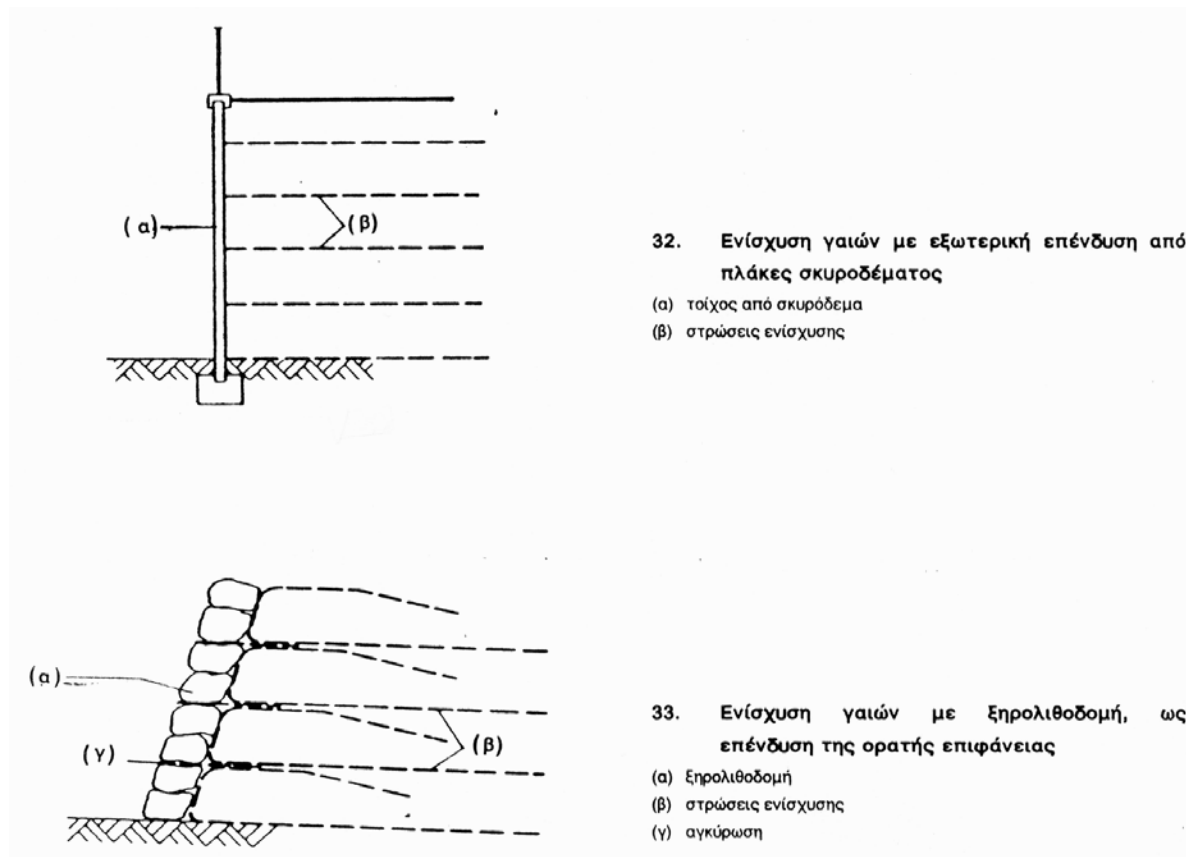
Σχήμα 128.3-5:Υποδειγματικές Διατάξεις



Σχήμα 128.3-6:Υποδειγματικές Διατάξεις



Σχήμα 128.3-7:Υποδειγματικές Διατάξεις



Σχήμα 128.3-8:Υποδειγματικές Διατάξεις

128.4 Περιλαμβανόμενες Δαπάνες

Στην τιμή μονάδας περιλαμβάνονται η προμήθεια και μεταφορά επιτόπου του έργου, από οποιαδήποτε απόσταση, των γαιούφασμάτων ή γαιοπλεγμάτων καθώς και οι δαπάνες των εργασιών τοποθέτησης αυτών. Οι εργασίες διάστρωσης και συμπύκνωσης των αδρανών υλικών που σχηματίζουν την κατασκευή καθώς και η αξία των αδρανών δεν περιλαμβάνονται στις δαπάνες και αυτές πληρώνονται ως επιχώματα και υλικά αδρανών.

128.5 Επιμέτρηση και Πληρωμή

- Οι εργασίες τοποθέτησης γαιούφασμάτων και γαιοπλεγμάτων θα επιμετρώνται σε τετραγωνικά μέτρα (m²) πλήρως περαιωμένων, ανά κατηγορία υλικού που εμφανίζεται στο Τιμολόγιο. Η επιμέτρηση θα γίνεται σύμφωνα με την παράγραφο 100.5 της παρούσας ΓΤΣΥ.
- Η (οι) ποσότητα (ες) των εργασιών που εκτελέστηκαν ικανοποιητικά, όπως αυτή (ες) επιμετρήθηκε (αν) σύμφωνα με τα ανωτέρω και εγκρίθηκε (αν) από την Υπηρεσία, θα πληρώνεται (ονται) σύμφωνα με την παράγραφο 100.5 της παρούσας ΓΤΣΥ για τις διάφορες κατηγορίες υλικού. Η (οι) τιμή (ές) μονάδας θα αποτελεί (ούν) πλήρη αποζημίωση για τα όσα ορίζονται στην ανωτέρω παράγραφο «Περιλαμβανόμενες Δαπάνες» του παρόντος άρθρου, καθώς και για κάθε άλλη δαπάνη που είναι αναγκαία σύμφωνα με τα οριζόμενα στο άρθρο 100 «Γενικοί Όροι».
- Οι ποσότητες των εργασιών που εκτελέστηκαν και αφορούν σε μόρφωση επιχωμάτων και στρώσεων αδρανών υλικών, θα επιμετρώνται και θα πληρώνονται όπως ορίζεται στα αντίστοιχα άρθρα 124, 125, 127, 521, 522 και 523 της παρούσας και με την αντίστοιχη τιμή μονάδας που ορίζεται στο Τιμολόγιο Προσφοράς.

129. ΛΙΘΟΡΡΙΠΕΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΠΡΑΝΩΝ

129.1 Πεδίο εφαρμογής – Ορισμοί

- (α) Το πεδίο εφαρμογής του παρόντος περιλαμβάνει τις εργασίες κατασκευής λιθορριπών προστασίας πρανών, όπου αυτό προβλέπεται από την εγκεκριμένη μελέτη του έργου
- (β) Ως «λιθορριπές προστασίας» νοούνται τα κατάλληλα επιλεγμένα (βλ. παρ. 129.2) λίθινα υλικά για την προστασία των πρανών των έργων, όπου αυτό προβλέπεται από την εγκεκριμένη μελέτη.

129.2 Υλικά

129.2.1 Ποιότητα λίθων

Οι αργοί λίθοι που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι καθαροί, υγείς, σκληροί, χωρίς φλέβες, ρωγμές ή σχισμές και απαλλαγμένοι από κάθε ετερογενή ουσία που μπορεί να αλλοιωθεί στην ατμόσφαιρα ή στο νερό και θα προέρχονται από τα υγιέστερα στρώματα των ασβεστόλιθων της περιοχής των έργων (χωρίς ενστρώσεις αργίλου, μαρμαρυγία κτλ.) απαγορευμένης της χρήσης μαρμάρων. Επισημαίνεται ότι οι λίθοι θα είναι γωνιώδεις και απαλλαγμένοι από λείες ή αλλοιωμένες (λόγω της επιδράσεως των καιρικών συνθηκών) επιφάνειες, χωρίς οπές, ρωγμές από την επίδραση των εκρηκτικών κτλ.

Το ειδικό βάρος των λίθων (APPARENT SPECIFIC GRAVITY) πρέπει να είναι ίσο ή μεγαλύτερο των $2,60 \text{ t/m}^3$. Η αντοχή των λίθων σε τριβή και κρούση πρέπει να είναι τέτοια ώστε, κατά την δοκιμή LOS ANGELES (διαβάθμιση Α), η απώλεια βάρους να μην υπερβαίνει το 35% μετά από 500 περιστροφές και η απώλεια βάρους κατά την δοκιμή υγείας (τύπος θειικού νατρίου) να μην υπερβαίνει το 10% μετά από πέντε κύκλους. Η απορροφητικότητα των λίθων, μετά διαβροχή 24 ωρών θα πρέπει να είναι μικρότερη από 1%.

129.2.2 Διαβαθμίσεις

- (α) Το υλικό της λιθορριπής πρέπει να είναι κατάλληλα διαβαθμισμένο από άποψη διαστάσεων των μεμονωμένων λίθων, ώστε, όταν τηρούνται κατά τα λοιπά οι ελάχιστες και μέγιστες διαστάσεις και βάρη που καθορίζονται παρακάτω, να παρουσιάζει μετά την τοποθέτηση του κατά το δυνατόν ελάχιστο κενά.
- (β) Η διαβάθμιση των μεμονωμένων λίθων για τις λιθορριπές (τριών τύπων, Α, Β και Γ, ανάλογα προς τα πάχη στρώσης της λιθορριπής προστασίας), όπως αυτές προβλέπονται στα συμβατικά σχέδια και τεύχη, πρέπει να ακολουθεί τις παρακάτω απαιτήσεις :

Πίνακας 129.2.1: Διαβάθμιση λιθορριπών προστασίας

Απαιτήσεις	Πάχη λιθορριπής		
	ΤΥΠΟΣ Α 0,75 μ.	ΤΥΠΟΣ Β 0,90 μ.	ΤΥΠΟΣ Γ 1,05 μ.
Μέγιστο βάρος λίθων (kg)	1.100	2.000	3.000
Ελάχιστο βάρος τουλάχιστον του 25% των λίθων (kg)	450	800	1.300
Ποσοστό 45% έως 75% των λίθων πρέπει να έχουν βάρος (kg) μεταξύ	20 - 450	40 - 800	60 - 1.300
Ελάχιστο βάρος (kg) του 75% των λίθων	20	40	60
Ελάχιστο βάρος (kg) τουλάχιστον του 50% των λίθων	250	450	700
Ελάχιστη διάσταση (m) του 50% των λίθων	0,45	0,55	0,65
Ποσοστό του λιθοσυντρίμματος και λεπτού υλικού (άμμου) σε ποσοστό (κατά βάρος) του συνολικού υλικού	<= 5%	<= 5%	<=5%

129.3 Εκτέλεση εργασιών

- (α) Οι λιθορριπές προστασίας των πρανών γενικά θα εδράζονται πάνω σε υπόστρωμα από διαβαθμισμένο υλικό (φίλτρο).
- (β) Οι λιθορριπές θα κατασκευασθούν σύμφωνα με τις διαστάσεις και κλίσεις που καθορίζονται στα σχετικά σχέδια της εγκεκριμένης μελέτης.
- (γ) Το υλικό που κρίθηκε ως κατάλληλο για την κατασκευή θα μεταφέρεται από τη θέση εξόρυξης/προμήθειας και θα εκφορτώνεται κατά το δυνατόν άμεσα στις θέσεις της τελικής χρησιμοποίησής του. Γενικά δεν θα απαιτηθεί συμπίεση αυτού του υλικού, αλλά η τοποθέτηση του θα γίνει κατά τέτοιον τρόπο ώστε οι λίθοι μεγαλύτερου βάρους να είναι κατανεμημένοι ομοιόμορφα επί της επιφάνειας της λιθορριπής και οι λίθοι μικρότερου βάρους να γεμίζουν τα κενά μεταξύ των μεγάλων λίθων, έτσι ώστε να αποτελέσουν συμπαγή και ομοιόμορφη στρώση με το απαιτούμενο πάχος. Η επιφάνεια της λιθορριπής πρέπει να είναι ανώμαλη και οι λίθοι καλά πλεγμένοι μεταξύ τους, ώστε να προστατεύουν αποτελεσματικά το πρανές. Πρέπει να ληφθεί ιδιαίτερη μέριμνα για την αποφυγή μετατόπισης του υλικού του υποστρώματος (φίλτρου) κατά την τοποθέτηση των λίθων. Μόνο η συμπλήρωση των τυχόν υφισταμένων κενών μεταξύ των λίθων θα γίνει "με το χέρι". Με εξαίρεση τους λίθους πληρώσεως, οι υπόλοιποι λίθοι θα τοποθετηθούν έτσι ώστε η μεγαλύτερη έδρα τους να είναι παράλληλη προς το πρανές το αναχώματος.
- (δ) Η τοποθέτηση της λιθορριπής θα πρέπει να γίνεται κατά τη διάρκεια κατασκευής του αναχώματος, σε ζώνες μέγιστου ύψους 5,00 m.
- (ε) Επισημαίνεται ότι η τοποθέτηση της λιθορριπής θα πρέπει να γίνεται κατά τρόπο ώστε να αποφεύγεται η θραύση ή μικρορηγμάτωση των λίθων, που επηρεάζουν σημαντικότερα τη συμπεριφορά της λιθορριπής προστασίας.
- (στ) Γενικά απαγορεύεται η ρίψη του υλικού των λιθορριπών εκ των άνω και η προώθηση τους προς τα κατώτερα τμήματα των πρανών.

129.4 Περιλαμβανόμενες Δαπάνες

Η εργασία περιλαμβάνει:

- Την προμήθεια ή/και εξόρυξη και διαλογή του λίθινου υλικού
- Την μεταφορά μέχρι τη θέση τοποθέτησης με τις τυχόν ενδιάμεσες αποθηκεύσεις και μεταφορτώσεις
- Τη διάστρωση, μόρφωση και τακτοποίηση της λιθορριπής προστασίας σύμφωνα με τις διαστάσεις και κλίσεις που προβλέπονται στην εγκεκριμένη μελέτη

129.5 Επιμέτρηση και Πληρωμή

Οι εργασίες λιθορριπής προστασίας θα επιμετρώνται σε κυβικά μέτρα (m³) πλήρως περαιωμένων, ανά τύπο λιθορριπής που εμφανίζεται στο Τιμολόγιο. Η επιμέτρηση θα γίνεται σύμφωνα με την παράγραφο 100.5 της παρούσας ΓΤΣΥ.

Η (οι) ποσότητα (ες) των εργασιών που εκτελέστηκαν ικανοποιητικά, όπως αυτή (ες) επιμετρήθηκε (αν) σύμφωνα με τα ανωτέρω και εγκρίθηκε (αν) από την Υπηρεσία, θα πληρώνεται (ονται) σύμφωνα με την παράγραφο 100.5 της παρούσας ΓΤΣΥ για τους διάφορους τύπους λιθορριπών. Η (οι) τιμή (ές) μονάδας θα αποτελεί (ούν) πλήρη αποζημίωση για τα όσα ορίζονται στην ανωτέρω παράγραφο «Περιλαμβανόμενες Δαπάνες» του παρόντος άρθρου, καθώς και για κάθε άλλη δαπάνη που είναι αναγκαία σύμφωνα με τα οριζόμενα στο άρθρο 100 «Γενικοί Όροι».

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

120. ΧΩΜΑΤΟΥΡΓΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ	1
121. ΓΕΝΙΚΕΣ ΕΚΣΚΑΦΕΣ	1
121.1 Πεδίο εφαρμογής - Ορισμοί.....	1
121.2 Υλικά	1
121.3 Εκτέλεση εργασιών	1
121.3.1 Προστασία διαφόρων εγκαταστάσεων στην περιοχή του έργου.	1
121.3.2 Προκαταρκτικές εργασίες	2
121.3.3 Απορροή υδάτων	2
121.3.4 Εκσκαφή	2
121.3.5 Επιλογή, διάθεση, μετακίνηση προϊόντων εκσκαφής.....	4
121.3.6 Άρση καταπτώσεων	4
121.3.7 Καθαίρεσεις.....	5
121.4 Περιλαμβανόμενες δαπάνες.....	5
121.4.1 Γενικές εκσκαφές χαλαρών εδαφών.....	5
121.4.2 Γενικές εκσκαφές γαιών και ημιβράχου	5
121.4.3 Γενικές εκσκαφές βράχου.....	6
121.4.4 Άρση καταπτώσεων	6
121.4.5 Καθαίρεση κτισμάτων	6
121.4.6 Καθαίρεση άσπλων σκυροδεμάτων και λιθοδομών.	7
121.4.7 Καθαίρεση οπλισμένων σκυροδεμάτων	7
121.5 Επιμέτρηση και πληρωμή	7
121.5.1 Γενικές εκσκαφές.....	7
121.5.2 Άρση καταπτώσεων	8
121.5.3 Καθαίρεσεις.....	8
122. ΕΚΣΚΑΦΕΣ ΘΕΜΕΛΙΩΝ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ ΚΑΙ ΤΑΦΡΩΝ	9
122.1 Πεδίο εφαρμογής - Ορισμοί.....	9
122.2 Υλικά	9
122.3 Εκτέλεση εργασιών	9
122.3.1 Γενικά	9
122.3.2 Άδεια τομών - σήμανση.....	10
122.3.3 Μόρφωση του πυθμένα και των πρανών.....	10
122.3.4 Έλεγχος επιφανειακών και υπογείων υδάτων.....	10
122.3.5 Αναπετάσεις, φορτοεκφορτώσεις, μεταφορές	11
122.3.6 Ξυλοζεύξεις συνήθους τύπου (οριζόντιες)	11
122.3.7 Ξυλοζεύξεις με έμπηξη πασσαλοσανίδων (κατακόρυφες ξυλοζεύξεις).....	11
122.4 Περιλαμβανόμενες δαπάνες.....	11
122.5 Επιμέτρηση και πληρωμή	12

122.5.1	Γενικά	12
122.5.2	Επιμέτρηση	13
122.5.3	Πληρωμή.....	14
123.	ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΣΥΝΑΝΤΗΣΗΣ ΑΓΩΓΩΝ ΟΡΓΑΝΙΣΜΩΝ ΚΟΙΝΗΣ ΩΦΕΛΕΙΑΣ (ΟΚΩ) ΣΕ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ	
15		
123.1	Πεδίο εφαρμογής - Ορισμοί.....	15
123.2	Υλικά	15
123.3	Εκτέλεση εργασιών	15
123.3.1	Προκαταρκτικές εργασίες	15
123.3.2	Εργασίες μετατοπιζόμενων αγωγών	16
123.3.3	Εργασίες στην περιοχή αγωγών σε λειτουργία	17
123.4	Περιλαμβανόμενες δαπάνες.....	18
123.5	Επιμέτρηση και πληρωμή	19
124.	ΕΠΙΧΩΜΑΤΑ	20
124.1	Πεδίο εφαρμογής - Ορισμοί.....	20
124.2	Υλικά	21
124.2.1	Προμήθεια και μεταφορά κατάλληλων υλικών για κατασκευή επιχωμάτων	21
124.2.2	Γαιώδη Επιχώματα	22
124.2.3	Βραχώδη Επιχώματα	23
124.3	Εκτέλεση εργασιών	24
124.3.1	Κατασκευή Γαιωδών Επιχωμάτων	24
124.3.2	Κατασκευή Βραχωδών Επιχωμάτων	26
124.3.3	Υποχωρήσεις επιχωμάτων, επιχωματώσεων διαμόρφωσης χώρων κτλ.	28
124.3.4	Απαιτήσεις ακριβείας υψομέτρων της άνω επιφάνειας χωματοургικών	28
124.4	Περιλαμβανόμενες δαπάνες.....	29
124.4.1	Κατασκευή συνήθων επιχωμάτων και επιχωμάτων με αυξημένο βαθμό συμπίκνωσης (γαιωδών και βραχωδών)	29
124.4.2	Προμήθεια δανείων επί τόπου του έργου.....	29
124.5	Επιμέτρηση και Πληρωμή	30
124.5.1	Κατασκευή επιχωμάτων.....	30
124.5.2	Προμήθεια δανείων επί τόπου του έργου.....	30
125.	ΕΠΑΝΕΠΙΧΩΣΗ ΑΠΟΜΕΝΟΝΤΟΣ ΟΓΚΟΥ ΕΚΣΚΑΦΩΝ ΘΕΜΕΛΙΩΝ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ ΚΑΙ ΤΑΦΡΩΝ	
30		
125.1	Πεδίο εφαρμογής - Ορισμοί.....	30
125.2	Υλικά	31
125.2.1	Επανεπιχώσεις όλων των κατηγοριών.....	31
125.2.2	Επανεπίχωση ζώνης αγωγών.....	32
125.2.3	Μεταβατικά επιχώματα.....	32
125.2.4	Επιχώματα κάτω από πεζοδρόμια.....	32

Πρότυπα Τεύχη για Περιφερειακά Έργα

Τεύχη Δημοπράτησης

Γενική τεχνική συγγραφή υποχρεώσεων – Χωματοургικές εργασίες

125.3	Εκτέλεση εργασιών	33
125.3.1	Επανεπιχώσεις όλων των κατηγοριών.....	33
125.3.2	Περιοχή ζώνης αγωγών	35
125.3.3	Περιοχή Πάνω από την ζώνη αγωγών	36
125.3.4	Μεταβατικά επιχώματα.....	36
125.3.5	Πρόσθετες Απαιτήσεις	37
125.4	Περιλαμβανόμενες δαπάνες.....	37
125.4.1	Επανεπιχώσεις από κοκκώδη υλικά «ζώνης αγωγών και οχετών»	37
125.4.2	Επανεπιχώσεις με κατάλληλα προϊόντα πάνω από τη «ζώνη αγωγών και οχετών»	38
125.4.3	Επανεπιχώσεις μεταβατικών επιχωμάτων με κοκκώδη υλικά.....	38
125.4.4	Επανεπιχώσεις, κάτω από πεζοδρόμια, με κοκκώδη υλικά.....	38
125.5	Επιμέτρηση και Πληρωμή	38
125.5.1	Επιμέτρηση	38
125.5.2	Πληρωμή.....	39
126.	ΜΑΡΤΥΡΕΣ ΕΛΕΓΧΟΥ ΥΠΟΧΩΡΗΣΕΩΝ	39
126.1	Πεδίο Εφαρμογής - Ορισμοί.....	39
126.2	Υλικά	40
126.3	Εκτέλεση Εργασιών	40
126.3.1	Θέσεις Τοποθέτησης Μαρτύρων.....	40
126.3.2	Μέθοδος Μετρήσεων	40
126.3.3	Πρόγραμμα Μετρήσεων.....	41
126.3.4	Προστασία Μαρτύρων	41
126.2.5	Αποτελέσματα – Αξιολόγηση Μετρήσεων	41
126.4	Περιλαμβανόμενες Δαπάνες	41
126.5	Επιμέτρηση και Πληρωμή	42
127.	ΕΞΥΓΙΑΝΣΗ ΕΔΑΦΟΥΣ.....	42
127.1	Πεδίο Εφαρμογής - Ορισμοί.....	42
127.2	Υλικά	42
127.2.1	Χρησιμοποιούμενα υλικά	42
127.2.2	Μελέτη Σύνθεσης	43
127.3	Εκτέλεση Εργασιών	43
127.4	Περιλαμβανόμενες Δαπάνες	45
127.5	Επιμέτρηση και Πληρωμή	45
128.	ΓΑΙΟΪΦΑΣΜΑΤΑ - ΓΑΙΟΠΛΕΓΜΑΤΑ.....	46
128.1	Πεδίο Εφαρμογής - Ορισμοί.....	46
128.1.1	Πεδίο Εφαρμογής.....	46
128.1.2	Ορισμοί	49
128.2	Υλικά	50
128.2.1	Μη υφαντά γαιοϋφάσματα.....	50

Πρότυπα Τεύχη για Περιφερειακά Έργα

Τεύχη Δημοπράτησης

Γενική τεχνική συγγραφή υποχρεώσεων – Χωματοургικές εργασίες

128.2.2	Υφαντά γαιούφασματα	50
128.2.3	Γαιούφασματα μορφής διχτιού	51
128.2.4	Γαιοπλέγματα	51
128.2.5	Σύνθετα (ενωμένα) υλικά	51
128.2.6	Ανθεκτικότητα σε γήρανση	51
128.2.7	Εργαστηριακοί έλεγχοι	51
128.2.8	Οδηγίες για την επιλογή των υλικών	53
128.2.9	Ποιοτικοί έλεγχοι	57
128.3	Εκτέλεση Εργασιών	58
128.4	Περιλαμβανόμενες Δαπάνες	66
128.5	Επιμέτρηση και Πληρωμή	66
129.	ΛΙΘΟΡΡΙΠΕΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΠΡΑΝΩΝ	67
129.1	Πεδίο εφαρμογής – Ορισμοί	67
129.2	Υλικά	67
129.2.1	Ποιότητα λίθων	67
129.2.2	Διαβαθμίσεις	67
129.3	Εκτέλεση εργασιών	68
129.4	Περιλαμβανόμενες Δαπάνες	68
129.5	Επιμέτρηση και Πληρωμή	68

340. ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΑ

341. ΑΟΠΛΑ ΚΑΙ ΟΠΛΙΣΜΕΝΑ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΑ

341.1 Πεδίο Εφαρμογής – Ορισμοί

341.1.1 Πεδίο Εφαρμογής

Το πεδίο εφαρμογής του παρόντος περιλαμβάνει τις κατασκευές υπαίθριων ή υπόγειων τμημάτων του έργου από άοπλο, οπλισμένο ή προεντεταμένο σκυρόδεμα διαφόρων κατηγοριών, όπως αυτές ορίζονται στον ισχύοντα Κανονισμό Τεχνολογίας Σκυροδέματος (εφεξής ΚΤΣ '97). Αντίστοιχα, οι χάλυβες οπλισμού σκυροδέματος ορίζονται στον ισχύοντα Κανονισμό Τεχνολογίας Χαλύβων Οπλισμού Σκυροδέματος (εφεξής ΚΤΧ '00).

341.1.2 Ορισμοί

- α. Οι σχετικοί ορισμοί αναπτύσσονται λεπτομερώς στο άρθρο 3 του ΚΤΣ '97 και στο άρθρο 1.6 του ΚΤΧ '00.
- β. Συμπληρωματικά ορίζονται τα ακόλουθα:
- Σκυρόδεμα επί τόπου είναι το σκυρόδεμα που διαστρώνεται σε νωπή κατάσταση στην τελική του θέση.
 - Πρόχυτο σκυρόδεμα: Μεταφερόμενα στοιχεία από σκυρόδεμα, τα οποία κατασκευάζονται σε εργοστάσιο προκατασκευής ή στο εργοτάξιο και τοποθετούνται στις τελικές τους θέσεις αφού το σκυρόδεμα σκληρυνθεί.
 - Νωπό σκυρόδεμα: σκυρόδεμα που δεν έχει ακόμη σκληρυνθεί και είναι ακόμα κατεργάσιμο.
 - Σκληρυμένο σκυρόδεμα: σκυρόδεμα που έχει σκληρυνθεί σε τέτοιο βαθμό, ώστε δεν είναι πια κατεργάσιμο.
 - Απόδοση αναμικτήρα: ο μέγιστος όγκος έτοιμου πλήρους αναμεμιγμένου σκυροδέματος που μπορεί να παράγει σε ένα κύκλο λειτουργίας ο αναμικτήρας (γίνεται διάκριση από τον συνολικό γεωμετρικό όγκο του αναμικτήρα και από το άθροισμα των όγκων των χαλαρών συστατικών του μίγματος).
 - Τσιμέντο είναι το υλικό με τις συνεκτικές και συνδετικές ιδιότητες που το καθιστούν κατάλληλο για την σύνδεση αδρανών υλικών σε ένα συμπαγές σύνολο. Επιπλέον, με την χρήση νερού, μέσω χημικής αντίδρασης το τσιμέντο εμφανίζει ιδιότητες πήξης και σκλήρυνσης.
 - Ξυλότυπος ή ικρίωμα είναι ο σκελετός της κατασκευής, που δίνει στο σκυρόδεμα τη μορφή του, παρέχει τα μέσα για να προκύψει η απαιτούμενη διαμόρφωση και εμφάνιση των επιφανειών και στηρίζει το φορέα μέχρι αυτός να μπορέσει να φέρει τα φορτία για τα οποία μελετήθηκε.
 - Σιδηρούς οπλισμός είναι ο σιδηρούς οπλισμός που ενσωματώνεται στη μάζα του σκυροδέματος για την επίτευξη των παρακάτω στόχων:
 - την παραλαβή των τάσεων εφελκυσμού
 - τον περιορισμό του εύρους των ρηγμάτων εφελκυσμού
 - τον περιορισμό των ρηγμάτων ελκυσμού που οφείλονται στις θερμοκρασιακές μεταβολές και την συστολή κατά την πήξη
 - την αύξηση της φέρουσας ικανότητας θλιβομένων στοιχείων και κυρίως την μείωση του κινδύνου ψαθυρής θραύσης του δομικού στοιχείου από οπλισμένο σκυρόδεμα.
- γ. Ισχύουν τα ακόλουθα εκτός αν αναφέρεται διαφορετικά στα λοιπά συμβατικά τεύχη και στις προδιαγραφές της μελέτης.
- Όπου στον ΚΤΣ '97 αναφέρεται ο όρος «αγοραστής», εννοείται, στα πλαίσια του παρόντος τεύχους καθώς και των λοιπών συμβατικών τευχών, ο Κύριος του Έργου (ΚτΕ) δια των αρμοδίων οργάνων του, εκτός των παραγράφων 4.3.4.8 και 4.3.4.10 και 12.1.1.16 του ΚΤΣ '97.
 - Όπου στον ΚΤΣ '97 αναφέρεται ο όρος «προμηθευτής», εννοείται στα πλαίσια του παρόντος τεύχους καθώς και των λοιπών συμβατικών τευχών ο Ανάδοχος, εκτός αν ρητώς γίνεται αναφορά σε τρίτον (εργοστάσιο παραγωγής σκυροδέματος, λατομείο κτλ.). Σε κάθε περίπτωση ο Ανάδοχος αναλαμβάνει

Πρότυπα Τεύχη για Περιφερειακά Έργα
Τεύχη Δημοπράτησης
Γενική τεχνική συγγραφή υποχρεώσεων – Σκυροδέματα

έναντι του ΚτΕ ακέραιες τις υποχρεώσεις και ευθύνες, που απορρέουν από την υλοποίηση του έργου σύμφωνα με τους όρους της Σύμβασης, συμπεριλαμβανομένων και τυχόν υποχρεώσεων ή ευθυνών τρίτων απέναντι στον ίδιο ή απέναντι στον ΚτΕ, χωρίς απαιτήσεις αποζημίωσης, εκτός αν στον ΚΤΣ '97 ή στην κείμενη νομοθεσία, με συγκεκριμένες ρυθμίσεις, ρητώς προβλέπεται διαφορετικά.

- Ομοίως εννοείται γενικά ο Ανάδοχος, όπου στον ΚΤΣ' 97 αναφέρεται ο όρος "ενδιαφερόμενος" ή "εκείνος που ζητά" (τη Μελέτη Σύνθεσης σκυροδέματος κτλ.), εκτός αν ρητώς ορίζεται διαφορετικά.

341.2 Υλικά

341.2.1 Σκυροδέμα

- α. Για το αντικείμενο του παρόντος Τεύχους έχουν εφαρμογή τα προβλεπόμενα στον ΚΤΣ '97 με τις βελτιώσεις, τροποποιήσεις ή / και συμπληρώσεις που αναφέρονται στις ακόλουθες παραγράφους.
- β. Όταν συμπληρωθεί η επεξεργασία και εκδοθούν επισήμως οι προδιαγραφές ΣΚ στις οποίες παραπέμπει ο ΚΤΣ '97 (ΦΕΚ 315/Β-17-4-97), τότε αυτοδικαίως θα θεωρηθεί ότι ισχύουν αυτές στη θέση των αντίστοιχων προδιαγραφών ASTM που αναφέρονται στον πίνακα που ακολουθεί, στον οποίο δίνεται η αντιστοιχία των μεθόδων ελέγχου και ειδικών προδιαγραφών που θα έχει ισχύ από το μεταβατικό στάδιο μεταπήδησης από τις προδιαγραφές ASTM, AASHTO, DIN, BS και ΕΛΟΤ στις ενοποιημένες προδιαγραφές ΣΚ.
- γ. Τα πρότυπα (σχέδια) ΣΚ συνοψίζονται στον ακόλουθο πίνακα:

Πίνακας 341.2-1: Αντιστοιχία μεθόδων ελέγχου και ειδικών προδιαγραφών / Πρότυπα ΣΚ

#	Αριθμός προτύπου ΣΚ	Αντίστοιχο άλλο πρότυπο	Θέμα
1	2	3	4
1	ΣΚ301-84	ASTM C 127	Προσδιορισμός ειδικού βάρους και απορροφητικότητας χονδρόκοκκων αδρανών
2	ΣΚ302-84	ASTM C 128	Προσδιορισμός φαινομένου ειδικού βάρους λεπτόκοκκων αδρανών
3	ΣΚ303-84	ΕΛΟΤ 671	Παρασκευή και συντήρηση δοκιμών σκυροδέματος
4	ΣΚ304-84	ΕΛΟΤ 722	Έλεγχος αντοχής σε θλίψη προτύπων δοκιμών σκυροδέματος
5	ΣΚ305-84	ASTM C 117	Προσδιορισμός υλικού λεπτότερου από 75 mm σε αδρανή υλικά (προσδιορισμός με υγρό κοσκίνισμα)
6	ΣΚ306-84	ASTM C 142	Προσδιορισμός σβώλων αργίλου και εύθρυπτων κόκκων στα αδρανή
7	ΣΚ307-84	ASTM C 233 και C 260	Ειδική προδιαγραφή για αερακτικά πρόσθετα για το σκυροδέμα
8	ΣΚ308-84	ASTM C 494	Ειδική προδιαγραφή για χημικά πρόσθετα του σκυροδέματος
9	ΣΚ309-84	ΕΛΟΤ 521	Δοκιμή κάθισης
10	ΣΚ310-84	ΕΛΟΤ 520	Δοκιμή VEBE
11	ΣΚ311-84	ASTM C 231	Έλεγχος ποσοστού αέρα νωπού σκυροδέματος με τη μέθοδο πίεσης
12	ΣΚ312-84	ASTM C 280	Προσδιορισμός πιθανής δραστηριότητας των αδρανών με τα αλκάλια τσιμέντου (μέθοδος ράβδου κονιάματος)
13	ΣΚ313-84	ASTM C 403	Προσδιορισμός του χρόνου πήξης των μιγμάτων σκυροδέματος με αντίσταση στη διεύδυση
14	ΣΚ314-84	ASTM C 156 και C 309	Ειδική προδιαγραφή για υγρά συνθετικά υλικά που δημιουργούν μεμβράνη συντήρησης σκυροδέματος
15	ΣΚ315-84	ASTM C 40	Οργανικές προσμίξεις σε λεπτόκοκκα αδρανή για σκυροδέμα
16	ΣΚ316-84	ASTM C 642	Προσδιορισμός ειδικού βάρους, υγρασίας απορρόφησης και κενών στο σκληρυμένο σκυροδέμα
17	ΣΚ317-84	ASTM C 627	Προσδιορισμός δραστηριότητας των αδρανών με τα αλκάλια του τσιμέντου (χημική μέθοδος)
18	ΣΚ318-84	DIN 1048	Δοκιμή εξάπλωσης
19	ΣΚ320-84	ASTM C 1367	Κοκκομετρική ανάλυση των αδρανών

Πρότυπα Τεύχη για Περιφερειακά Έργα
Τεύχη Δημοπράτησης
Γενική τεχνική συγγραφή υποχρεώσεων – Σκυροδέματα

#	Αριθμός προτύπου ΣΚ	Αντίστοιχο άλλο πρότυπο	Θέμα
1	2	3	4
20	ΣΚ321-84	ASTM C 88	Ανθεκτικότητα σε αποσάθρωση (υγεία) αδρανών υλικών με τη χρησιμοποίηση θειικού νατρίου ή θειικού μαγνησίου
21	ΣΚ322-84	ASTM C 29	Προσδιορισμός φαινόμενου βάρους και κενών στα αδρανή υλικά
22	ΣΚ323-84	ASTM C 232	Δοκιμή εξίδρωσης σκυροδέματος
23	ΣΚ326-84	ASTM C 123	Προσδιορισμός της περιεκτικότητας των αδρανών σε κόκκους μικρού ειδικού βάρους
24	ΣΚ328-84	ΕΛΟΤ 345	Ποιοτικός έλεγχος νερού που χρησιμοποιείται στο σκυρόδεμα
25	ΣΚ331-84	ASTM C 309 και C 156	Έλεγχος υλικών συντήρησης σκυροδέματος
26	ΣΚ332-84	ASTM C 295	Πετρογραφική εξέταση αδρανών
27	ΣΚ333-84	ASTM C 496	Στατικό μέτρο ελαστικότητας σκυροδέματος
28	ΣΚ334-84	ASTM C 215	Δυναμικό μέτρο ελαστικότητας σκυροδέματος
29	ΣΚ335-84	ASTM C 152	Ερπυσμός σκυροδέματος
30	ΣΚ336-84	ASTM C 157	Συστολή ξήρανσης
31	ΣΚ337-84	DIN 1048	Διαπερατότητα σκυροδέματος
32	ΣΚ338-84	ASTM C 457	Μικροσκοπικός προσδιορισμός κενών αέρα
33	ΣΚ341-84	ASTM C 496	Έλεγχος αντοχής σε διάρρηξη δοκιμών σκυροδέματος
34	ΣΚ342-84	ASTM C 597	Μέτρηση ταχύτητας διάδοσης υπερήχων στο σκυρόδεμα
35	ΣΚ343-84	ASTM C 805	Κρουσιμέτρηση στο σκυρόδεμα
36	ΣΚ345-84	ASTM C 131	Αντοχή σε τριβή και κρούση (Los Angeles)
37	ΣΚ346-84	ASTM D 2419	Ισοδύναμο άμμου
38	ΣΚ350-84	DIN 4030	Ολική περιεκτικότητα σε θειικά άλατα διαλυτά σε HCl
39	ΣΚ363-84	ASTM C 87	Επίδραση οργανικών προσμίξεων στην αντοχή αμμοκονιαμάτων με λεπτά αδρανή
40		ΕΛΟΤ 516	Δειγματοληψία νωπού σκυροδέματος
41		ΕΛΟΤ 739	Έλεγχος αντοχής σε κάμψη

Τα ακόλουθα Σχέδια προτύπων του ΕΛΟΤ περιέχονται στο παράρτημα του ΚΤΣ '97.

Πίνακας 341.2-2

#	Αριθμός προτύπου ΕΛΟΤ	Θέμα
1	2	3
2	ΕΛΟΤ 344	Συσχέτιση της αντοχής αποκοπόμενου πυρήνα σκυροδέματος από θραυστά ασβεστολιθικά αδρανή με τη συμβατική αντοχή
3	ΕΛΟΤ 345	Το νερό ανάμιξης και συντήρησης σκυροδέματος
4	ΕΛΟΤ 346	Το έτοιμο σκυρόδεμα
5	ΕΛΟΤ 408	Θραυστά αδρανή για συνηθισμένα σκυροδέματα
6	ΕΛΟΤ 515	Σκυροδέτηση όταν η θερμοκρασία του περιβάλλοντος είναι χαμηλή
7	ΕΛΟΤ 517	Σκυροδέτηση όταν η θερμοκρασία του περιβάλλοντος είναι ψηλή

δ. Η παράγραφος 4.3.4.8 του ΚΤΣ '97 τροποποιείται ως εξής:

«Στην περίπτωση που ο Ανάδοχος προμηθεύεται τα αδρανή έτοιμα από λατομείο παραγωγής, τότε μεταξύ του Αναδόχου και του λατομείου συμφωνείται η διαβάθμιση των αδρανών που πρόκειται να προσκομιστούν. Οι ανοχές δεν θα υπερβαίνουν τις 8 εκατοστιαίες μονάδες για τα μεγαλύτερα κόσκινα των 0,4 ή Νο 4 και τις 6 εκατοστιαίες μονάδες για τα κόσκινα της άμμου. Η ανοχή στο κόσκινο 25 δεν θα υπερβαίνει τις 4 εκατοστιαίες μονάδες, με την προϋπόθεση ότι ικανοποιούνται οι απαιτήσεις του άρθρου 4.3.2.6. Η Υπηρεσία θα ενημερώνεται για τη συμφωνία μεταξύ Αναδόχου και λατομείου παραγωγής, χωρίς

Πρότυπα Τεύχη για Περιφερειακά Έργα
Τεύχη Δημοπράτησης
Γενική τεχνική συγγραφή υποχρεώσεων – Σκυροδέματα

αυτό να απαλλάσσει τον Ανάδοχο από τις οποιεσδήποτε ευθύνες του, γιατί αυτός είναι ο μόνος υπεύθυνος απέναντι στην Υπηρεσία.»

- ε. Η παράγραφος 4.3.4.10 του ΚΤΣ '97 τροποποιείται ως εξής:
- «Ανεξάρτητα από το ποιος παράγει τα αδρανή (ο Ανάδοχος ή άλλο λατομείο), ο Ανάδοχος υποχρεούται να εξασφαλίσει στην Υπηρεσία, ότι αυτή θα έχει την δυνατότητα να παρακολουθεί στο λατομείο τα αποτελέσματα ελέγχων των αδρανών που παράγει. Σε αντίθετη περίπτωση, η Υπηρεσία δικαιούται να απαγορεύσει στον Ανάδοχο την προμήθεια αδρανών από το συγκεκριμένο λατομείο.»
- στ. Στο τέλος της παραγράφου 4.3.2.16 προστίθεται το ακόλουθο εδάφιο:
- «Η αποδοχή ή μη της αναφερόμενης στο προηγούμενο εδάφιο παράλειψης των ελέγχων του λατομείου εναπόκειται στην Υπηρεσία.»
- ζ. Προστίθεται η ακόλουθη παράγραφος μετά την παράγραφο 4.3.2.19:
- «Εκτός από τις δύο σειρές προτύπων κόσκινων που έχουν υιοθετηθεί στην παρούσα προδιαγραφή, σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ- 408 (όπως αναφέρεται στην παράγραφο 4.3.2.1) γίνονται δεκτές και άλλες σειρές πρότυπων κόσκινων που χρησιμοποιούνται επισήμως από τις χώρες μέλη της ΕΕ (π.χ. σειρά κόσκινων ISO κτλ.). Ο αριθμός των νέων χρησιμοποιούμενων κόσκινων πρέπει είναι τέτοιος, ώστε να περιγράφονται με ανάλογη προς τις αποδεκτές σειρές κόσκινων ακρίβεια, οι καμπύλες κοκκομετρικής ανάλυσης των διαγραμμάτων I, II, III και IV. Στην περίπτωση αυτή, οι σχετικοί πίνακες 4.3.2.10 α και β, 4.3.2.11 α και β, 4.3.2.12 α και β και 4.3.2.13 α και β αναπροσαρμόζονται σύμφωνα με τα χαρακτηριστικά των βροχίδων των νέων κόσκινων, σε συνδυασμό με τις καμπύλες των διαγραμμάτων I, II, III και IV. Για τα κόσκινα αυτά πρέπει να χρησιμοποιείται κατάλληλος συμβολισμός, ώστε να αποφεύγεται σύγχυση σχετικά με τους συμβολισμούς που αναφέρονται στην παράγραφο 4.3.2.1.»
- η. Στο τέλος της παραγράφου 4.3.4.5 προστίθεται το ακόλουθο εδάφιο:
- «Σε κάθε περίπτωση όμως θα διεξάγονται τουλάχιστον οι ακόλουθοι έλεγχοι καταλληλότητας των χρησιμοποιούμενων αδρανών:
- έλεγχος πλαστικότητας και ισοδυνάμου άμμου: μια δοκιμή ανά 300 m³ έτοιμης κατασκευής σκυροδέματος
 - έλεγχος υγείας των πετρωμάτων: τρεις δοκιμές ανά πηγή αδρανών».
- θ. Μετά την παράγραφο 4.4.4 προστίθενται οι ακόλουθες δύο παράγραφοι:
- «Για τον υπολογισμό του νερού ανάμιξης (και ενδεχομένως του πάγου), λαμβάνεται υπόψη η επιφανειακή υγρασία των αδρανών και το νερό που περιέχουν τα πρόσθετα, που αφαιρείται από την ποσότητα του νερού ανάμιξης, η οποία έχει καθορισθεί από τη Μελέτη Σύνθεσης.»
 - «Η ποσότητα του νερού ανάμιξης που προστίθεται στο μίγμα μετράται με ειδική αυτόματη συσκευή μέτρησης προσαρμοσμένη στον αναμικτήρα του σκυροδέματος.»
- ι. Μετά την παράγραφο 4.5.9 προστίθεται η ακόλουθη παράγραφος:
- «Τα πρόσμικτα και οι χημικές ενώσεις για τη συντήρηση του σκυροδέματος πρέπει να διατηρούνται στις αρχικές τους συσκευασίες και να προστατεύονται από τις καιρικές συνθήκες, τις ακραίες θερμοκρασίες και την αλλοίωση. Για την αποθήκευσή τους πρέπει να τηρούνται οι οδηγίες του κατασκευαστή.»

341.2.2 Τσιμέντο

- α. Το τσιμέντο πρέπει να πληροί τις ακόλουθες προδιαγραφές:
- Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 206-1
 - Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 197-1
 - Ελληνικός Κανονισμός τσιμέντων ΠΔ 244/80 μόνο όσον αφορά στο Τσιμέντο «τύπου IV-Πόρτλαντ ανθεκτικό στα θειικά (SR)»
- β. Οι προαναφερόμενες προδιαγραφές συμπληρώνονται με τα αναγραφόμενα κατωτέρω.
- γ. Τα προϊόντα τσιμέντου (Πίνακας 1 του ΕΛΟΤ EN 197) ή ο τύπος IV τσιμέντου που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι σύμφωνα με τα οριζόμενα στο ΕΛΟΤ EN 197 και ανάλογα με την αιτιολογημένη πρόταση του Αναδόχου, η οποία αφορά τις Μελέτες Σύνθεσης των σκυροδεμάτων.

Πρότυπα Τεύχη για Περιφερειακά Έργα
Τεύχη Δημοπράτησης
Γενική τεχνική συγγραφή υποχρεώσεων – Σκυροδέματα

- δ. Σε περίπτωση δυσμενών συνθηκών υπογείων νερών, πράγμα που μπορεί να έχει σαν συνέπεια την προσβολή του σκυροδέματος από χημικές ουσίες, πιθανόν να απαιτείται χρήση τσιμέντου τύπου IV. Σε αυτή την περίπτωση απαιτείται οπωσδήποτε αιτιολογημένη πρόταση του Αναδόχου και έγκριση της Υπηρεσίας. Στην περίπτωση αυτή πληρώνεται στον Ανάδοχο η επί πλέον δαπάνη για την προμήθεια επί τόπου τσιμέντου τύπου IV.
- ε. Τονίζεται ότι η χρήση τσιμέντου τύπου IV δεν αποτελεί λόγο παράτασης της προθεσμίας περάτωσης του έργου.
- στ. Η μέγιστη θερμοκρασία του τσιμέντου κατά την παράδοση του στους αναμικτήρες δεν θα υπερβαίνει τους 60°C, εκτός εάν υπάρχει διαφορετική έγκριση από την Υπηρεσία.

341.2.3 Ξυλότυποι και Ικρίωματα

- α. Ισχύουν τα αναγραφόμενα στο Άρθρο 11 του ΚΤΣ' 97, με τις συμπληρώσεις και/ή τροποποιήσεις που αναφέρονται κατωτέρω.
- β. Τα ικρίωματα και οι ξυλότυποι κατασκευάζονται από σίδηρο ή ξύλο, PVC ή άλλο υλικό της έγκρισης της Υπηρεσίας. Το σχήμα, οι διαστάσεις, η ποιότητα και η αντοχή των διαφόρων τεμαχίων των ικριωμάτων και ξυλοτύπων εγκρίνονται επίσης από την Υπηρεσία. Η παραπάνω έγκριση δεν απαλλάσσει τον Ανάδοχο από την πλήρη και απόλυτη ευθύνη (ποινική και αστική) για την έντεχνη, ασφαλή και σύμφωνη με τα συμβατικά τεύχη κατασκευή των ικριωμάτων και ξυλοτύπων.
- γ. Τα υλικά των ικριωμάτων ανταποκρίνονται στις απαιτήσεις της σύγχρονης τεχνολογίας ικριωμάτων για κατασκευαστικά έργα (ξυλεία πριστή, μορφοσίδηρος καταλλήλων διατομών, σωληνωτά ικρίωματα κτλ).
- δ. Ξυλότυποι εμφανούς σκυροδέματος με τελείωμα Β, Γ, Δ ή Ε
- Χρησιμοποιείται κόντρα πλακέ τύπου BETOFORM με πλαστική επίστρωση στη μια τουλάχιστον πλευρά (προς το σκυρόδεμα). Τα φύλλα θα είναι γερά, χωρίς φθορές, με ακμές σε άριστη κατάσταση. Οι λαμαρίνες αποτελούνται από χαλύβδινα φύλλα ελαχίστου πάχους 1,6 mm.
 - Η χρησιμοποιούμενη ξυλεία είναι κατάλληλες πριστές σανίδες, χωρίς φθορές, πλανισμένες στην πλευρά προς το σκυρόδεμα και στο πάχος τους κατά μήκος των διαμηκών αρμών, με ακμές σε άριστη κατάσταση.
- ε. Ξυλότυποι μη Εμφανούς Σκυροδέματος
- Αφορούν σε τύπους σκυροδέματος με επιφανειακό τελείωμα τύπου Α.
 - Χρησιμοποιείται ξυλεία πριστή με ορθογωνικές διατομές, κόντρα - πλακέ, λαμαρίνα ή άλλο υλικό κατάλληλο για τη συγκράτηση του σκυροδέματος χωρίς διαρροές ή παραμορφώσεις.
- στ. Ο χάλυβας θα είναι σύμφωνος προς το ASTM A36 ή καλύτερος.
- ζ. Οι ήλοι, οι σφήνες και οι γάντζοι θα συμφωνούν με τα ισχύοντα γερμανικά πρότυπα, ή με άλλα πρότυπα εγκεκριμένα από την Υπηρεσία
- η. Οι κοχλίες και τα περικόχλια θα συμφωνούν με την ASTM A307 (Grade A) για εξαγωνικές κεφαλές και περικόχλια, ή σύμφωνα με το πρότυπο AASHTO M 164 (ASTM A 325) για κοχλίες υψηλής αντοχής.
- θ. Υλικά αποκόλλησης ξυλοτύπων
- Είναι χημικές ουσίες που αντιδρούν χημικά με την ελεύθερη άσβεστο του σκυροδέματος και παράγουν είδος σαπουνιού αδιάλυτου στο νερό, το οποίο εμποδίζει την πήξη της μεμβράνης σκυροδέματος που εφάπτεται στον ξυλότυπο. Οι ουσίες αυτές πρέπει να είναι άχρωμες, να μη δημιουργούν κηλίδες και να μη βλάπτουν την τελική επιφάνεια του σκυροδέματος. Η συνεχής χρήση τους εξαρτάται από το ικανοποιητικό αποτέλεσμα της πρώτης χρήσης τους στο σκυρόδεμα των θεμελίων.

341.2.4 Σιδηρούς Οπλισμός

- α. Ο σιδηρούς οπλισμός πρέπει να πληροί τα προβλεπόμενα στον ΚΤΧ '00, με τις συμπληρώσεις του παρόντος.
- β. Όλος ο σιδηρούς οπλισμός θα είναι καινούριος, καθαρός, ευθύς και χωρίς σκουριά. Θα αποθηκεύεται πάνω σε υποθέματα ή θα προφυλάσσεται από την άμεση επαφή του με το έδαφος με άλλο τρόπο, εγκεκριμένο από την Υπηρεσία.

Πρότυπα Τεύχη για Περιφερειακά Έργα
Τεύχη Δημοπράτησης
Γενική τεχνική συγγραφή υποχρεώσεων – Σκυροδέματα

- γ. Ο Ανάδοχος χορηγεί στην Υπηρεσία 1 επικυρωμένο αντίγραφο όλων των εκθέσεων ελέγχων που έγιναν στα εργαστήρια του κατασκευαστή ή σε άλλο αναγνωρισμένο εργαστήριο, σύμφωνα με τις παρούσες Τεχνικές Προδιαγραφές. Το επικυρωμένο αντίγραφο των εκθέσεων υποβάλλεται στην Υπηρεσία πριν την αποστολή του υλικού στο εργοτάξιο.

341.3 Εκτέλεση Εργασιών

341.3.1 Σκυροδέμα

Για το σκυροδέμα έχουν εφαρμογή τα προβλεπόμενα στον ΚΤΣ '97 με τις βελτιώσεις, τροποποιήσεις ή / και συμπληρώσεις που αναφέρονται στις ακόλουθες παραγράφους.

341.3.1.1 Σύνθεση

- α. Η παράγραφος 5.2.1.3 του ΚΤΣ '97 τροποποιείται ως εξής:
«Ο Ανάδοχος υποχρεούται να συντάξει τις απαιτούμενες Μελέτες Σύνθεσης των σκυροδεμάτων που πρόκειται να χρησιμοποιήσει, βάσει των τύπων αδρανών, τσιμέντου, νερού κτλ, σύμφωνα με την παρούσα προδιαγραφή και τους Όρους της Σύμβασης και να τις υποβάλλει στην Υπηρεσία. Οι αναλογίες σύνθεσης, μετά την έγκριση τους από τη Διευθύνουσα Υπηρεσία, αποτελούν τις αναλογίες σύνθεσης που θα εφαρμοστούν στο έργο.»
- β. Το πρώτο εδάφιο της παραγράφου 5.2.3.1 του ΚΤΣ '97 τροποποιείται ως εξής:
«Η Μελέτη Σύνθεσης σκυροδέματος γίνεται με δαπάνες, μέριμνα και ευθύνη του Αναδόχου. Για την εν λόγω μελέτη χρησιμοποιούνται τα υλικά (αδρανή, τσιμέντο, πρόσθετα και πιθανώς το νερό) που πρόκειται να χρησιμοποιηθούν στο έργο.»
- γ. Η παράγραφος 5.2.3.2 του ΚΤΣ '97 τροποποιείται ως εξής:
«Αν οι ιδιότητες του σκυροδέματος που αναφέρονται στην παράγραφο 5.2.3.1 δεν είναι δυνατόν να επιτευχθούν με τα υλικά που προσκομίσθηκαν στο Εργαστήριο, ο Ανάδοχος είναι απόλυτα υπεύθυνος να επιφέρει τις απαραίτητες αλλαγές ή την πλήρη αντικατάσταση των υλικών, ώστε να επιτύχει, σε συνεργασία με το εργαστήριο, τις απαιτούμενες ιδιότητες και η σχετική δαπάνη βαρύνει τον ίδιο.»
- δ. Η παράγραφος 5.2.3.3 του ΚΤΣ '97 τροποποιείται ως εξής:
«Εκτός από τις αναλογίες των υλικών της παραγράφου 5.2.3.1 η Μελέτη Σύνθεσης θα περιλαμβάνει και την καμπύλη του λόγου νερό / τσιμέντο (N/T) και αντοχής για ένα διάστημα τουλάχιστον ± 3 MPa (30 kg/cm^2) εκατέρωθεν της απαιτούμενης αντοχής fa.»
- ε. Μετά την 5.2.3.4 προστίθεται η ακόλουθη παράγραφος:
«Υπεύθυνος για τα στοιχεία της τυπικής απόκλισης, με τα οποία έγινε η Μελέτη Σύνθεσης, είναι ο Ανάδοχος, εκτός αν έχει οριστεί από τη Διευθύνουσα Υπηρεσία ελάχιστο όριο τυπικής απόκλισης, το οποίο πρέπει να τηρηθεί κατά τη Μελέτη Σύνθεσης.»

341.3.1.2 Ανάμιξη

- α. Μετά την παράγραφο 6.9 του ΚΤΣ '97 προστίθενται οι ακόλουθες παράγραφοι:
«Η ανάμιξη του εργοταξιακού σκυροδέματος γίνεται στο σταθερό συγκρότημα παραγωγής. Η χειρονακτική ανάμιξη δεν επιτρέπεται. Για την ανάμιξη του εργοταξιακού έτοιμου σκυροδέματος ισχύει η παράγραφος 12.1.2.3.»
- β. Στη θέση ανάμιξης πρέπει να υπάρχει αναρτημένη πινακίδα με ευανάγνωστες οδηγίες ανάμιξης για κάθε κατηγορία σκυροδέματος. Οι οδηγίες αυτές θα περιλαμβάνουν τα ακόλουθα:
- την κατηγορία αντοχής σκυροδέματος
 - τον τύπο, την κατηγορία αντοχής, την ποσότητα του τσιμέντου και την περιεκτικότητα του σε kg/m^3 παραγόμενου σκυροδέματος
 - στοιχεία των αδρανών (είδος κατά κλάσμα και ποσότητα)
 - την κάθιση του νωπού σκυροδέματος (ή άλλο μέτρο εργασιμότητας, σύμφωνα με τη Μελέτη Σύνθεσης).
 - το είδος και την ποσότητα των πρόσθετων του σκυροδέματος

Πρότυπα Τεύχη για Περιφερειακά Έργα
Τεύχη Δημοπράτησης
Γενική τεχνική συγγραφή υποχρεώσεων – Σκυροδέματα

- το λόγο νερό / τσιμέντο (συντελεστής N/T)
- το βάρος ή όγκο του νερού ανά m^3 παραγόμενου σκυροδέματος.
- γ. Οι αναμικτήρες του σκυροδέματος πρέπει να εξασφαλίζουν τέλεια ανάμιξη και ομοιόμορφη κατανομή των υλικών στο νωπό σκυρόδεμα. Θα είναι εφοδιασμένοι με δοχείο αποθήκευσης νερού, επαρκούς ποσότητας, όπως επίσης και με αυτόματη συσκευή μέτρησης του νερού κάθε μίγματος. Η μέτρηση των στροφών του τύμπανου του αναμικτήρα θα γίνεται με μηχανικά μέσα, ώστε να εξασφαλίζεται ο ίδιος αριθμός στροφών για κάθε μίγμα και να μην αδειάζει ο αναμικτήρας πριν να συμπληρωθεί ο παραπάνω αριθμός στροφών. Η ταχύτητα περιστροφής του τύμπανου κατά την διάρκεια της ανάμιξης πρέπει να είναι αυτή που προδιαγράφεται από το εργοστάσιο κατασκευής του αναμικτήρα. Ο χειρισμός των αναμικτήρων θα είναι πλήρως αυτοματοποιημένος και θα γίνεται από πρόσωπα πεπειραμένα και εξασκημένα στην παραγωγή σκυροδέματος.
- δ. Διακρίνονται τρεις κύριοι τύποι αναμικτήρων βάσει του προσανατολισμού που έχει ο άξονας περιστροφής:
 - αναμικτήρες κατακόρυφου άξονα
 - αναμικτήρες οριζοντίου άξονα (σταθεροί ή ανατρεπόμενοι)
 - αναμικτήρες κεκλιμένου άξονα (ανατρεπόμενοι)Εξάλλου από πλευράς κινητήριας δύναμης ανάμιξης, οι αναμικτήρες διακρίνονται σε:
 - αναμικτήρες βιαίας ανάμιξης
 - αναμικτήρες με ελεύθερη πτώση των υλικών με βαρύτηταΣε εργοτάξιο προκατασκευασμένων στοιχείων επιβάλλεται η χρήση αναμικτήρων βιαίας ανάμιξης, ενώ σε σημαντικά έργα απαιτείται η χρήση αναμικτήρα οριζοντίου άξονα.
- ε. Οι αναμικτήρες πρέπει να ακολουθούν τις απαιτήσεις της παρούσας προδιαγραφής και να ελέγχονται κατά τη λειτουργία τους για τυχόν φθορές από την Υπηρεσία. Τα φθαρμένα τμήματα πρέπει να αντικαθίστανται άμεσα.
- στ. Δεν επιτρέπεται η χρήση αναμικτήρων, των οποίων οι λεπίδες ανάμιξης παρουσιάζουν φθορά πάνω από 10% σε σχέση με την αρχική τους διατομή. Δεν επιτρέπεται επίσης η χρήση του μηχανήματος, αν προηγουμένως δεν απομακρυνθούν εντελώς τα συσσωρευμένα, στερεοποιημένα κονιάματα ή τσιμέντα εντός του τύμπανου και των μερών του.
- ζ. Δεν θα χρησιμοποιούνται αναμικτήρες απόδοσης μικρότερης από ένα σακί τσιμέντο και δεν θα φορτώνεται ο αναμικτήρας με ποσότητα μίγματος μεγαλύτερη από αυτή που εγγυάται το εργοστάσιο του αναμικτήρα για τη σωστή ανάμιξη και λειτουργία. Η Υπηρεσία μπορεί να ζητήσει μείωση της ποσότητας του μίγματος, όταν οι δοκιμές απόδοσης του αναμικτήρα δείξουν ότι αυτό είναι απαραίτητο.
- η. Η εκ νέου ανάμιξη σκυροδέματος, που έχει σκληρυνθεί μερικώς, δηλαδή η επανάμιξη με ή χωρίς πρόσθετο τσιμέντο, αδρανή ή νερό, δεν επιτρέπεται. Σε τέτοια περίπτωση το σκυρόδεμα απορρίπτεται και η σχετική ευθύνη και έξοδα βαρύνουν τον Ανάδοχο.
- θ. Εξοπλισμός Αυτόματης Μέτρησης Συστατικών Μίγματος
 - Κάθε σημείο παροχής αδρανών και τσιμέντου στις χοάνες φόρτωσης του αναμικτήρα θα έχει συσκευή ζύγισης, που θα διαθέτει ορατό, χωρίς ελατήρια, δείκτη απευθείας ανάγνωσης με βαθμονομημένη κλίμακα σε kg και θα παρέχει ένδειξη βάρους σε κάθε στάδιο της λειτουργίας ζύγισης (από μηδέν μέχρι του μέγιστου φορτίου) ή ψηφιακή ανάγνωση που θα παρέχει μηδενική ένδειξη για μηδέν φορτίο ή κατάλληλη ένδειξη για το προκαθορισμένο φορτίο ζύγισης και αντίστοιχη ένδειξη για οποιοδήποτε φορτίο μικρότερο ή μεγαλύτερο του προκαθορισμένου.
 - Ο Ανάδοχος πρέπει να διαθέτει πρότυπα σταθμά δοκιμών και οποιοδήποτε άλλο βοηθητικό εξοπλισμό απαιτείται για τον έλεγχο της ακρίβειας και σωστής λειτουργίας κάθε συσκευής ζύγισης. Τουλάχιστον κάθε μήνα, ή πιο συχνά αν απαιτηθεί από την Υπηρεσία, διεξάγεται βαθμονόμηση των ζυγών του παρασκευαστηρίου με ακρίβεια $\pm 1\%$, σε όλο το εύρος της κλίμακας. Τα στοιχεία της βαθμονόμησης υποβάλλονται στην Υπηρεσία.
 - Μετά το τέλος κάθε δοκιμής ελέγχου και πριν από την χρήση των καταγραφικών συσκευών, γίνονται από τον Ανάδοχο οι απαιτούμενες προσαρμογές, επιδιορθώσεις ή αντικαταστάσεις, ώστε να εξασφαλισθεί η ικανοποιητική λειτουργία των συσκευών.

Πρότυπα Τεύχη για Περιφερειακά Έργα
Τεύχη Δημοπράτησης
Γενική τεχνική συγγραφή υποχρεώσεων – Σκυροδέματα

- Ο εξοπλισμός μέτρησης πρέπει να διαθέτει αυτοματισμό που επιτρέπει, ανάλογα με την περιεκτικότητα σε υγρασία των αδρανών, την προσαρμογή του βάρους των υλικών του μίγματος, αλλά και έμμεσα του αντίστοιχου βάρους του απαιτούμενου επί πλέον νερού στο μίγμα.
- Ο εξοπλισμός μέτρησης θα είναι κατασκευασμένος και διατεταγμένος έτσι, ώστε να μπορούν να ρυθμίζονται η σειρά και ο χρόνος τροφοδοσίας των υλικών, προκειμένου να επιτυγχάνεται καλή ανάμιξη των αδρανών και όπου είναι εφικτό, καλή ανάμιξη του τσιμέντου με τα αδρανή. Η ρύθμιση αυτή επιτυγχάνεται με τον έλεγχο των θυρίδων εκφόρτωσης του εξοπλισμού μέτρησης.
- Ο εξοπλισμός μέτρησης πρέπει να διαθέτει ακριβή, αυτόματο καταγραφικό μηχανισμό, εγκεκριμένο από την Υπηρεσία, που καταγράφει τα βάρη όλων των υλικών κατά την τροφοδοσία τους στον αναμικτήρα. Ο καταγραφικός μηχανισμός παρέχει συνεχή ορατή καταγραφή του βάρους του τσιμέντου, του νερού και κάθε κατηγορίας αδρανούς καθώς και του χρόνου ανάμιξης σε διαγραμματισμένη ταινία ανά διαστήματα όχι μεγαλύτερα των 5 min.
- Η ταινία που χρησιμοποιείται στο καταγραφικό, στηρίζεται καθ' όλο το πλάτος της σε σταθερή και λεία βάση, ώστε να είναι δυνατές χειρονακτικές σημειώσεις, χωρίς να καταστρέφεται το υλικό της. Το ορατό τμήμα της ταινίας πρέπει να καλύπτει περίοδο όχι μικρότερη από 30 min. Κάθε ταινία θα είναι διαγραμματισμένη και τυπωμένη, ώστε να μπορεί να χαρακτηρίζεται εύκολα, οι ποσότητες και ο χρόνος πρέπει να διαβάζονται απευθείας, χωρίς μέτρηση ή υπολογισμό. Όλες οι ταινίες του καταγραφικού παραδίδονται στην Υπηρεσία.
- Ο εξοπλισμός του παρασκευαστηρίου θα διαθέτει αυτοματισμό επιλογής μίγματος, όπου θα έχουν καταχωρηθεί όλες οι επιλεγείσες συνθέσεις, ανάλογα με την κατηγορία του σκυροδέματος.
- Το νερό θα μετράται κατά βάρος ή κατ' όγκο. Ο μηχανισμός παροχής νερού στους αναμικτήρες δεν θα επιτρέπει διαρροές, όταν οι βαλβίδες είναι κλειστές. Οι βαλβίδες πλήρωσης και εκκένωσης της δεξαμενής νερού θα είναι συγχρονισμένες, ώστε οι βαλβίδες εκκένωσης να μην ανοίγουν πριν να κλείσουν πλήρως οι βαλβίδες πλήρωσης. Ο αγωγός παροχής νερού στο συγκρότημα παραγωγής θα είναι επαρκώς μονωμένος, ώστε να αποφεύγεται η θέρμανση ή ψύξη του νερού σε περιόδους θερμού ή ψυχρού καιρού.
- Ο εξοπλισμός θα διαθέτει συσκευή κατάλληλη για την ρύθμιση της δόσης του αερακτικού και των άλλων πρόσμικτων. Ο μηχανισμός παροχής υλικών της συσκευής αυτής θα είναι συγχρονισμένος με την λειτουργία των μηχανισμών μέτρησης της δόσης και εκκένωσης του νερού, ώστε η ανάμιξη των πρόσμικτων να είναι αυτόματη. Η συσκευή θα έχει δυνατότητα άμεσης προσαρμογής για την μεταβολή της ποσότητας των πρόσμικτων.
- Ο εξοπλισμός θα διαθέτει συσκευή για την καταγραφή των παραγόμενων παρτίδων σκυροδέματος.

341.3.1.3 Μεταφορά

Στο τέλος της παραγράφου 7.3 προστίθενται τα ακόλουθα εδάφια:

- α. «Γενικά κάθε σκυρόδεμα μπορεί να μεταφερθεί με κάδους.»
- β. «Το σκυρόδεμα που μεταφέρεται σε μεταφορικές ταινίες πρέπει να είναι συνεκτικό. Στις θέσεις που το σκυρόδεμα πέφτει από την μεταφορική ταινία, πρέπει να υπάρχουν κατάλληλες διατάξεις που να εμποδίζουν την απόμιξη.»

341.3.1.4 Παραλαβή Εργοστασιακού Σκυροδέματος

Για τις περιπτώσεις χρήσης εργοστασιακού σκυροδέματος ισχύουν τα ακόλουθα:

Κατά την παραλαβή και πριν από τη διάστρωση του σκυροδέματος, το εργοστάσιο παραγωγής θα παραδίδει στον Ανάδοχο δελτίο αποστολής για κάθε προσκομιζόμενη παρτίδα σκυροδέματος στο εργοτάξιο. Το δελτίο αποστολής θα περιλαμβάνει τα ακόλουθα:

- όνομα εργοστασίου παραγωγής
- χαρακτηριστικό αριθμό του δελτίου αποστολής
- ημερομηνία και τον αριθμό του φορτηγού
- το όνομα του Αναδόχου (ή την επωνυμία της Αναδόχου εταιρείας)
- το έργο (όνομα και κωδικό) και την τοποθεσία του

Πρότυπα Τεύχη για Περιφερειακά Έργα
Τεύχη Δημοπράτησης
Γενική τεχνική συγγραφή υποχρεώσεων – Σκυροδέματα

- την ποσότητα σκυροδέματος σε m³
- το χρόνο φόρτωσης και την υπογραφή αποστολέα
- τη χαρακτηριστική αντοχή (σύμφωνα με την παρούσα προδιαγραφή)
- την αναλογία των συστατικών του μίγματος ανά m³ παραγωγής
- την κάθιση του σκυροδέματος (ή μέτρο εργασιμότητας αν έχει προβλεφθεί διαφορετικά στα συμβατικά τεύχη)
- τον τύπο και την κατηγορία αντοχής του τσιμέντου που έχει χρησιμοποιηθεί
- το λόγο νερό / τσιμέντο (συντελεστής N/T), για χρήση σε οπλισμένα και προεντεταμένα σκυροδέματα
- την ελάχιστη περιεκτικότητα σε τσιμέντο
- το μέγιστο κόκκο αδρανών
- τη χρήση και τον τρόπο προσθήκης προσθέτων
- την ώρα άφιξης του έτοιμου σκυροδέματος στο εργοτάξιο
- την ώρα ολοκλήρωσης της διάστρωσης του σκυροδέματος.

341.3.1.5 Προετοιμασία πριν τη Διάστρωση

Πριν από κάθε σκυροδέτηση προηγείται επιθεώρηση από την Υπηρεσία που θα αφορά κατ' ελάχιστον στα ακόλουθα:

- τη στερεότητα των ξυλοτύπων και ικριωμάτων
- τη συμμόρφωση τους με τη μελέτη, τη συμφωνία των διαστάσεων τους με τα κατασκευαστικά σχέδια καθώς και την σωστή τοποθέτησή τους
- την ομοιόμορφη επάλειψη των ξυλοτύπων με τα υλικά αποκόλλησης.
- τη στεγανότητα των αρμών μεταξύ των στοιχείων των ξυλοτύπων.
- την καθαρότητα των ξυλοτύπων και των επιφανειών διακοπής σκυροδέτησης
- την επιφανειακή κατάσταση των οπλισμών και των τενόντων προέντασης
- τη θέση και διάμετρο των οπλισμών (και των τενόντων), τη στερέωσή τους, την ποιότητα των συνδέσεων τους και την κατάσταση των σωλήνων (αν προβλέπονται συγκολλήσεις, ελέγχεται η καταλληλότητα του προσωπικού, των χαλύβων και της μεθόδου που θα εφαρμοστεί.)
- την κανονικότητα των καμπύλων των τενόντων μέσα στους σωλήνες
- την κανονικότητα των αγκυρώσεων, την θέση τους και την στερέωσή τους
- τη διαθεσιμότητα του εξοπλισμού που ενδεχόμενα απαιτείται για ρύθμιση του ξυλοτύπου
- τη διαθεσιμότητα και κατάσταση του εξοπλισμού που απαιτείται για τη διάστρωση και τη συμπίκνωση του σκυροδέματος
- τη διαθεσιμότητα των υλικών και του εξοπλισμού για τα τελειώματα και τη συντήρηση του σκυροδέματος.
- Επίσης πρέπει, πριν από κάθε σκυροδέτηση να έχει εξασφαλισθεί ότι ο υπάρχων εξοπλισμός λειτουργεί καλά καθώς και ότι υπάρχει πρόσθετος, εκτός του απαιτούμενου, εξοπλισμός, ώστε οι εργασίες σκυροδέματος να ολοκληρωθούν, ακόμα και σε περίπτωση σοβαρής μηχανικής βλάβης.

341.3.1.6 Διάστρωση

- Το εργοταξιακό σκυρόδεμα διαστρώνεται το ταχύτερο δυνατό μετά την ανάμιξη του, ώστε να μην ελαττώνεται η εργασιμότητα του και να μην αλλάζει η σύνθεσή του. Ο χρόνος μεταξύ της τοποθέτησης του τσιμέντου στον αναμικτήρα σε επαφή με τα (υγρά) αδρανή και της διάστρωσης του σκυροδέματος δεν πρέπει να υπερβαίνει την 1h το χειμώνα και τα 45 min το καλοκαίρι.
- Σε καμία περίπτωση δεν επιτρέπεται ο χρόνος μεταξύ της τοποθέτησης του τσιμέντου σε επαφή με τα (υγρά) αδρανή στον αναμικτήρα και της διάστρωσης του σκυροδέματος να υπερβαίνει τα 3/4 του χρόνου έναρξης πήξης του τσιμέντου.
- Το έτοιμο σκυρόδεμα πρέπει να διαστρώνεται αμέσως μετά την παράδοσή του στο εργοτάξιο.

Πρότυπα Τεύχη για Περιφερειακά Έργα
Τεύχη Δημοπρατήσεως
Γενική τεχνική συγγραφή υποχρεώσεων – Σκυροδέματα

- δ. Πριν από την διάστρωση γίνεται επιμελής καθαρισμός των ξυλοτύπων από ξένα σώματα (πριονίδια, μικρά κομμάτια ξύλων, άχυρα, χαρτιά, σκόνες, αποτσίγαρα κτλ). Πριν από την έναρξη σκυροδέτησης κάθε τμήματος του έργου, τα ήδη σκυροδετημένα τμήματα επιθεωρούνται και ενημερώνεται η Υπηρεσία για οτιδήποτε διαπιστωθεί ότι ενδεχομένως επηρεάζει τη σωστή συνέχεια των εργασιών. Σε αυτήν την περίπτωση ο Ανάδοχος είναι υπεύθυνος για να προσδιορίσει τη μεθοδολογία με την οποία θα αρθεί η επιζήμια κατάσταση και να την υποβάλλει προς έγκριση στην Υπηρεσία.
- ε. Η διάστρωση επιτρέπεται μόνον μετά την παραλαβή των ξυλοτύπων και του οπλισμού από την Υπηρεσία, όπως επίσης και μετά την τοποθέτηση των σωληνώσεων, αγωγών, και λοιπών εξαρτημάτων και εγκαταστάσεων πάσης φύσης που πρόκειται να ενσωματωθούν στο σκυρόδεμα. Απαραίτητα κατά τη σκυροδέτηση παρעυρίσκεται κατάλληλος αριθμός (τουλάχιστον ένας) ξυλουργών που παρακολουθούν τις υποστηρίξεις των ξυλοτύπων.
- στ. Σε όλες τις φάσεις του έργου, η Υπηρεσία ενημερώνεται τουλάχιστον 24 ώρες πριν από κάθε σκυροδέτηση.
- ζ. Η διάστρωση υπό βροχή δεν επιτρέπεται. Επίσης πρέπει να αποφεύγεται η διάστρωση, όταν υπάρχει πιθανότητα αμέσως μετά από αυτήν ή κατά το πρώτο 24ωρο να επακολουθήσει νεροποντή.
- η. Η Υπηρεσία έχει το δικαίωμα απαγόρευσης της σκυροδέτησης όταν οι καιρικές συνθήκες γενικά (υπερβολική ζέστη, ψύχος, βροχή, χιόνι, άνεμοι κτλ) εμποδίζουν, κατά την κρίση της, την κανονική σκυροδέτηση και πήξη του σκυροδέματος.
- θ. Η διάστρωση γίνεται κατά τρόπο, ώστε να αποφεύγεται η μετάθεση του σιδηρού οπλισμού. Η διάστρωση έχει συνεχή και ομοιόμορφο ρυθμό, μέχρι το προς σκυροδέτηση τμήμα του έργου να ολοκληρωθεί και το σκυρόδεμα να παραμένει νωπό και με το προκαθορισμένο εργάσιμο.
- ι. Η διάστρωση γίνεται σε ομοιόμορφες στρώσεις, με πάχος που εξαρτάται από την αποτελεσματικότητα της μεθόδου συμπίκνωσης. Για να αποφευχθεί ο σχηματισμός οριζόντιων αρμών εργασίας, ο ρυθμός της σκυροδέτησης πρέπει να είναι αρκετά ταχύς και η συμπίκνωση να γίνεται κατά τέτοιο τρόπο, ώστε να εξασφαλίζεται η σύνδεση των στρώσεων χωρίς να παραμένει ορατός κατασκευαστικός αρμός μεταξύ τους.
- ια. Το άδειασμα του σκυροδέματος σε σωρούς και η κατανομή των σωρών με δονητή απαγορεύεται επειδή υπάρχει κίνδυνος απόμιξης.
- ιβ. Η διάστρωση σε ειδικές κατασκευές ή κατά διαφόρους ειδικούς τρόπους (διάστρωση κάτω από το νερό, με πεπιεσμένο αέρα, με εκτόξευση, με ενέσεις κτλ) γίνεται με βάση ειδικές μελέτες που θα εγκρίνονται από την Υπηρεσία.

341.3.1.7 Συμπύκνωση

Η συμπύκνωση με δόνηση γίνεται υπό την επίβλεψη πεπειραμένου προσωπικού και ακολουθεί τους εξής κανόνες:

- Η δόνηση θα είναι εσωτερική, εκτός αν ορισθεί διαφορετικά από την Υπηρεσία, όπως αναφέρεται παρακάτω. Η συμπύκνωση με εσωτερικούς δονητές συμπληρώνεται και με δόνηση με δονητές επιφανείας, όπου απαιτείται η διαμόρφωση λείας επιφανείας (καταστρώματα, δοκοί, πλάκες γεφυρών και κτιρίων κτλ.).
- Δονητές πάνω στους ξυλοτύπους χρησιμοποιούνται μόνο όπου είναι αδύνατη η εφαρμογή εσωτερικών δονητών (πολύ λεπτές διατομές, λεπτοί στύλοι, προκατασκευασμένα στοιχεία κτλ). Ο τύπος των δονητών πρέπει να είναι εγκεκριμένος από την Υπηρεσία και να είναι τέτοιος ώστε να μπορούν να μεταδώσουν στο σκυρόδεμα επαρκή δόνηση με συχνότητα τουλάχιστον 3600 παλμών/min, όταν βρίσκονται σε φόρτωση. Θα μετακινούνται κατακόρυφα από κάτω προς τα πάνω, παράλληλα με το ανέβασμα των στρώσεων του σκυροδέματος. Το ύψος μετακίνησης δεν πρέπει να υπερβαίνει το ύψος του σκυροδέματος που έχει επηρεασθεί από την δόνηση. Κατά την οριζόντια διεύθυνση οι δονητές τοποθετούνται σε αποστάσεις μεταξύ τους, σύμφωνα με την παράγραφο 9.3 του ΚΤΣ '97.
- Ο Ανάδοχος πρέπει να διαθέτει στο έργο επαρκή αριθμό δονητών, ώστε να είναι δυνατή η συμπύκνωση κάθε μίγματος, αμέσως μετά την τοποθέτηση του δονητή στους ξυλοτύπους.
- Ο χειρισμός των δονητών θα είναι τέτοιος, ώστε να είναι δυνατή η σωστή συμπύκνωση σε κάθε θέση της κατασκευής (γύρω από τους οπλισμούς, στις γωνίες κτλ).
- Η δόνηση εφαρμόζεται σε πρόσφατα διαστρωμένο σκυρόδεμα. Η κίνηση των εσωτερικών δονητών θα είναι βραδεία και η θέση τους κατά το δυνατόν κατακόρυφη, εκτός από ειδικές περιπτώσεις (ρηχές ή δύσκολα προσπελάσιμες διατομές). Η δόνηση πρέπει να έχει επαρκή διάρκεια και έκταση, ώστε να επιτυγχάνεται

Πρότυπα Τεύχη για Περιφερειακά Έργα
Τεύχη Δημοπρατήσεως
Γενική τεχνική συγγραφή υποχρεώσεων – Σκυροδέματα

τέλεια συμπίκνωση του σκυροδέματος. Δεν πρέπει όμως να έχει μεγαλύτερη διάρκεια από την απαιτούμενη, γιατί προκαλεί απόμειξη του σκυροδέματος.

- Οι δονητές επιφανείας θα εφαρμόζονται τόσο χρόνο, όσος απαιτείται για να βυθιστούν τα χονδρά αδρανή στη μάζα του σκυροδέματος και να προκύψει ομοιόμορφη εμφάνιση επαρκούς πολτού για την διαμόρφωση ομαλής επιφάνειας.
- Η δόνηση συμπληρώνεται με ανάδευση του σκυροδέματος με ξύλινες ή σιδηρές ράβδους κοντά στους ξυλοτύπους ή σε θέσεις όπου δεν είναι δυνατόν να φτάσουν οι δονητές (γωνίες κτλ), ώστε να προκύπτουν ομαλές επιφάνειες και πυκνό σκυρόδεμα.
- Σκυρόδεμα που έχει ήδη συμπτυκνωθεί, είναι δυνατόν να βελτιωθεί με επαναδόνηση αργότερα, υπό τους περιορισμούς της παραγράφου 9.5 του ΚΤΣ '97. Η επαναδόνηση κλείνει τις τριχοειδείς ρωγμές πλαστικής συστολής, τις ρωγμές από κατακάθιση και τα κενά κάτω από τις οριζόντιες ράβδους οπλισμού.
- Στο σημείο διάστρωσης θα υπάρχουν διαθέσιμοι και πρόσθετοι εκτός των απαιτούμενων δονητές, οι οποίοι θα καλύπτουν περιπτώσεις εκτάκτων αναγκών, βλαβών κτλ.

341.3.1.8 Συντήρηση

Οι ακόλουθες μέθοδοι είναι κατάλληλες για την εξασφάλιση της απαιτούμενης υγρασίας κατά τη συντήρηση του σκυροδέματος. Η επιλογή της μεθόδου γίνεται με μέριμνα και ευθύνη του Αναδόχου. Οποιαδήποτε άλλη μέθοδος, εκτός από τις ακόλουθες, πριν εφαρμοστεί στο έργο, πρέπει να εγκριθεί από την Υπηρεσία.

α. Βύθισμα ή πλημμύρισμα

- Τα προκατασκευασμένα στοιχεία τοποθετούνται σε δεξαμενές νερού.
- Στην περίπτωση δαπέδων ή πλακών οικοδομών, στα όρια της πλάκας ή του δαπέδου χτίζεται ένα δρομικό μονό τούβλο (ή τοποθετείται άμμος, χύμα κτλ) και ολόκληρη η επιφάνεια πλημμυρίζεται με νερό. Το ύψος του νερού πρέπει να είναι τόσο ώστε κανένα τμήμα της πλάκας να μη μένει ακάλυπτο (συνήθως 1 cm -2 cm).

β. Διαβροχή

Η διαβροχή είναι συνεχής και γίνεται με περιστροφικούς εκτοξευτήρες ή ψεκαστήρες παρόμοιους με εκείνους που χρησιμοποιούνται για πότισμα.

γ. Επικάλυψη

- Χρησιμοποιούνται στρώματα, λινάτσες, άχυρα, άμμος και πλαστικά φύλλα, έτσι ώστε να επιβραδύνουν την εξάτμιση του νερού από τις ελεύθερες επιφάνειες του σκυροδέματος.
- Οι λινάτσες διατηρούνται υγρές με πλαστικούς σωλήνες μικρής διαμέτρου, οι οποίοι απλώνονται πάνω σε αυτές. Τα ελεύθερα άκρα των σωλήνων είναι σφραγισμένα και, από μικρές τρύπες που ανοίγονται στις παράπλευρες επιφάνειες τους, τρέχει νερό σε μικρή ποσότητα. Με τη μέθοδο αυτή η ποσότητα του νερού που καταναλίσκεται είναι μικρή και αποφεύγονται προβλήματα αποχέτευσης. Η μέθοδος αυτή έχει αποδειχθεί εξαιρετικά αποτελεσματική, ιδίως τους θερινούς μήνες, γιατί συγχρόνως σκιάζει αλλά και διαποτίζει το σκυρόδεμα.

δ. Επάλειψη

- Οι ελεύθερες επιφάνειες του σκυροδέματος ψεκάζονται με κατάλληλο υγρό, το οποίο σχηματίζει μια μικρού πάχους αδιαπέραστη πλαστική μεμβράνη. Το υγρό είναι συνήθως χρωματισμένο, ώστε να ελέγχεται η καθολικότητα της επάλειψης. Η μέθοδος αυτή εμποδίζει την εξάτμιση του νερού, για όσο χρονικό διάστημα η μεμβράνη παραμένει ατραυματίστη.
- Για τον ψεκασμό χρησιμοποιούνται μη χειροκίνητοι μηχανικοί ψεκαστήρες (power operated atomising spray equipment). Ο ψεκασμός γίνεται μετά την ολοκλήρωση των τελειωμάτων της επιφάνειας του σκυροδέματος και αμέσως πριν χαθεί η γυαλάδα της επιφανειακής υγρασίας αλλά, πάντως, πριν να λάβει χώρα συστολή ξήρανσης ή άλλη ακανόνιστη ρηγμάτωση.
- Κατά την διάρκεια περιόδων καύσωνα πρέπει μέχρι τον ψεκασμό με το χημικό, η επιφάνεια του σκυροδέματος να καλύπτεται με νερό ψεκασμένο από ακροφύσιο. Ο ψεκασμός δεν γίνεται σε λιμνάζοντα νερά. Οποιαδήποτε ζημιά συμβεί στην υγρή μεμβράνη, επιδιορθώνεται προτού περάσουν 7 μέρες από τη διάστρωση του σκυροδέματος.

Πρότυπα Τεύχη για Περιφερειακά Έργα
Τεύχη Δημοπράτησης
Γενική τεχνική συγγραφή υποχρεώσεων – Σκυροδέματα

- Ο ρυθμός ψεκασμού είναι συνήθως 1 lt ανά 4-5 m² επιφάνειας, εκτός αν ο κατασκευαστής του χημικού καθορίζει διαφορετικά. Υπερχειλίσσεις, τοπικές υποχωρήσεις, περιοχές ανομοιομορφου πάχους, αναβαθμοί, ή διακοπές στην ψεκασμένη επιφάνεια αποτελούν στοιχεία μη ικανοποιητικού ψεκασμού. Σε όλη τη διάρκεια του ψεκασμού, το υγρό, που ενδεχομένως περιέχει και χρωστικές ουσίες πρέπει να είναι αναμιγμένο επιμελώς και οι χρωστικές ουσίες να είναι διασκορπισμένες ομοιόμορφα σε ολόκληρο τον ψεκαστήρα. Το υγρό πρέπει να διατηρείται χρησιμοποιήσιμο (με ψεκασμό) και σε θερμοκρασία πάνω από 25°C και δεν πρέπει να αραιώνεται, ή να αλλοιώνεται κατά οποιοδήποτε τρόπο μετά την παρασκευή του. Πρέπει να ακολουθούνται οι συστάσεις του κατασκευαστή σχετικά με την αποθήκευση, μεταφορά, εφαρμογή, μέτρα ασφαλείας και προστασία του περιβάλλοντος.
- Σε όσες περιπτώσεις προβλέπεται μεταγενέστερη στεγάνωση της επιφάνειας με ασφαλικά ή άλλης φύσης υλικά (στεγάνωση καταστρώματος γεφυρών, οχτών κτλ), γίνεται αποδεκτή η χρήση υλικού συντήρησης, εφόσον αυτό είναι συμβατό με το προβλεπόμενο είδος στεγάνωσης και εφόσον συνοδεύεται από τη σχετική υπεύθυνη δήλωση περί συμβατότητας από το εργοστάσιο παρασκευής του. Επισημαίνεται ότι, στις θέσεις των αρμών εργασίας, η συντήρηση γίνεται με υγρασία και η χρήση μεμβράνης δεν επιτρέπεται.

341.3.1.9 Θερμική Επεξεργασία

- α. Η σκλήρυνση του σκυροδέματος επιταχύνεται με θερμική επεξεργασία, γιατί η ανύψωση της θερμοκρασίας κατά τις πρώτες ώρες της σκλήρυνσης μέσα σε ορισμένα όρια, αυξάνει την αντοχή της μικρής ηλικίας. Η θερμική επεξεργασία μπορεί να επηρεάσει τις ιδιότητες του σκληρυμένου σκυροδέματος (λόγος αντοχής σε εφελκυσμό προς αντοχή σε θλίψη ιδιότητες παραμόρφωσης, ανθεκτικότητα κτλ) και η τελική αντοχή να είναι μικρότερη από εκείνη που θα είχε το σκυρόδεμα αν είχε συντηρηθεί σε κανονική θερμοκρασία. Καθοριστικοί παράγοντες σε αυτή την περίπτωση είναι ο χώρος έναρξης επιβολής της θερμότητας, η ταχύτητα ανύψωσης της θερμοκρασίας, η μέγιστη τιμή της θερμοκρασίας, η διάρκεια θέρμανσης και η ταχύτητα ψύξης. Η επιτυχία της θερμικής επεξεργασίας εξαρτάται από τον τύπο του τσιμέντου, αλλά δεν μπορούν να δοθούν γενικοί κανόνες.
- β. Πριν από κάθε εφαρμογή, πρέπει να γίνει έλεγχος της μεθόδου που θα ακολουθηθεί σε δοκιμαστικά μίγματα.
- γ. Θερμική επεξεργασία γίνεται μόνο όταν προβλέπεται από την μελέτη χωρίς να αντίκειται στα συμβατικά τεύχη και αφού προηγουμένως συνταχθεί και υποβληθεί προς έγκριση στην Υπηρεσία μελέτη της μεθόδου (οργάνωση, εξοπλισμός κτλ), σύμφωνα προς τη μελέτη του έργου και τους ισχύοντες κανονισμούς ή / και τη διεθνή πρακτική. Ιδιαίτερη έμφαση δίνεται στις επιπτώσεις εφαρμογής της μεθόδου τόσο στην αλληλουχία των φάσεων ανέγερσης / κατασκευής (σε περίπτωση σπονδυλωτής κατασκευής με επί τόπου σκυροδετήσεις κτλ), όσο και στις φάσεις προέντασης / τάνυσης καλωδίων γενικώς. Ο Ανάδοχος πρέπει να συμπεριλάβει στην προσφορά του τον κίνδυνο από ενδεχόμενη απόρριψη της προτεινόμενης μεθόδου από την Υπηρεσία.»

341.3.1.10 Ειδικές Περιπτώσεις Σκυροδεμάτων και Διαστρώσεων

- α. Αντλητό σκυρόδεμα
 - Η καταλληλότητα του σκυροδέματος σε άντληση, ελέγχεται με ευθύνη και δαπάνες του Αναδόχου, με δοκιμαστικά αναμίγματα ή με ειδικές δοκιμές αντλησιμότητας. Διευκρινίζεται ότι ο Ανάδοχος φέρει την αποκλειστική ευθύνη για την κατασκευή αντλητού σκυροδέματος στο έργο, τη θέση του σκυροδετούμενου στοιχείου, το πρόγραμμα εκτέλεσης των έργων, τον απαιτούμενο μηχανικό εξοπλισμό κτλ, ανεξάρτητα από το αν προβλέπεται ρητά στην Ειδική Τεχνική Συγγραφή Υποχρεώσεων η κατασκευή αντλητού σκυροδέματος.
 - Η χρήση φυσικών (στρογγυλεμένων) αδρανών διευκολύνει την άντληση.
 - Η κοκκομετρική διαβάθμιση των αδρανών είναι πολύ σημαντική για την αντλησιμότητα του σκυροδέματος. Ως εκ τούτου κατά την άφιξη των αδρανών στο εργοτάξιο, πρέπει αυτά να ελέγχονται σχολαστικά με πύκνωση των δοκιμών κοσκίνισης (π.χ. μία δειγματοληψία ανά δέκα αυτοκίνητα), ώστε να εξασφαλισθεί η σύμπτωση της κοκκομετρικής διαβάθμισης των αδρανών με την αντίστοιχη της Μελέτης Σύνθεσης.
 - Το αντλητό σκυρόδεμα συνήθως έχει εργάσιμο με κάθιση από 10 cm -12 cm.
- β. Στο τέλος της παραγράφου 12.1.1.3 του ΚΤΣ '97 προστίθενται τα ακόλουθα:

Πρότυπα Τεύχη για Περιφερειακά Έργα
Τεύχη Δημοπράτησης
Γενική τεχνική συγγραφή υποχρεώσεων – Σκυροδέματα

«Ο Ανάδοχος, υπό την ιδιότητα του ως «προμηθευτής» είναι υποχρεωμένος να εξασφαλίζει για την Υπηρεσία την κοινοποίηση των αποτελεσμάτων των ελέγχων του σκυροδέματος από το εργοστάσιο. Σε αντίθετη περίπτωση η Υπηρεσία έχει το δικαίωμα να απαγορεύσει στον Ανάδοχο τη χρήση σκυροδέματος από το συγκεκριμένο εργοστάσιο.»

- γ. Ο Ανάδοχος πρέπει να λαμβάνει υπ' όψιν τυχόν άλλες συμβατικές επιπτώσεις (τήρηση χρονοδιαγράμματος κτλ.) των κατασκευών ειδικών σκυροδεμάτων.

341.3.1.11 Κατασκευαστικές λεπτομέρειες

- α. Προστίθεται η ακόλουθη εισαγωγική παράγραφος στο άρθρο 14 του ΚΤΣ '97:

«Στο μέτρο που τα αναφερόμενα στο παρόν άρθρο, έρχονται σε αντίφαση με τα προβλεπόμενα στους λοιπούς κανονισμούς στους οποίους παραπέμπουν το παρόν τεύχος και τα λοιπά συμβατικά τεύχη, θα ισχύει κάθε φορά η διάταξη που οδηγεί περισσότερο προς την πλευρά (κατά σειρά ισχύος) της ασφάλειας, της λειτουργικότητας, της ανθεκτικότητας στον χρόνο, της προστασίας του περιβάλλοντος και της αισθητικής»

- β. Προστίθεται η ακόλουθη εισαγωγική παράγραφος στην παράγραφο 14.3 του ΚΤΣ '97:

«Αρμοί εργασίας διαμορφώνονται εκεί που για πρακτικούς λόγους διακόπτεται η σκυροδέτηση. Οι αρμοί αυτοί πρέπει να είναι όσο γίνεται στενότεροι, γιατί στην περιοχή τους η αντοχή εφελκυσμού και διάτμησης είναι χαμηλή και συνεπώς η φέρουσα αντοχή του σκυροδέματος μειωμένη. Ακόμα υπάρχει κίνδυνος, στις θέσεις αυτές το σκυρόδεμα να είναι υδατοπερατό. Σε αυτήν την περίπτωση η προστασία του οπλισμού σε διάβρωση είναι μειωμένη. Οι αρμοί εργασίας κατασκευάζονται, όσο είναι δυνατό, σε θέσεις που το σκυρόδεμα δεν έχει μεγάλες καταπονήσεις ή εκεί που απαιτείται αρμός για άλλους λόγους. Δεν πρέπει να διαμορφώνονται οριζόντιοι αρμοί στο ύψος διακύμανσης του νερού στις περιπτώσεις έργων μέσα στο νερό. Διακοπή της εργασίας και διαμόρφωση κατασκευαστικών αρμών γίνεται όταν και όπου προβλέπεται στα σχέδια, εκτός από την περίπτωση διαφορετικής εντολής της Υπηρεσίας.»

- γ. Στο τέλος της παράγραφο 14.3.1 του ΚΤΣ '97 προστίθενται τα ακόλουθα:

«Το ίδιο επιτυγχάνεται και με εκτοξευόμενο νερό ή πεπιεσμένο αέρα ή με αμμοβολή ή άλλη κατάλληλη επεξεργασία για να απομακρυνθεί η ανώτερη στρώση τσιμέντου και να απογυμνωθούν τα χονδρόκοκκα αδρανή με μέσο βάθος 5 mm. Κατά τη διαδικασία αυτή προφυλάσσονται από ενδεχόμενες βλάβες οι παρακείμενες στον αρμό επιφάνειες σκυροδέματος (π.χ. αποκοπή της ακμής των όψεων του αρμού και ρηγμάτωση του σκυροδέματος κτλ)»

- δ. Μετά το τέλος της παραγράφου 14.3.5 του ΚΤΣ '97 προστίθενται οι ακόλουθες παράγραφοι:

- «Ανάλογα προς την παράγραφο αυτή (14.3) ισχύουν και τα σχετικά με τους αθλήτους αρμούς εργασίας που προέρχονται π.χ. από καιρικές επιρροές» Στις περιπτώσεις όπου, κατά την κρίση της Υπηρεσίας, η επιφάνεια συνένωσης των δύο στρώσεων είναι ουσιαστικής σημασίας για την στατική λειτουργία του φορέα, η σύνδεση νέας και παλαιάς στρώσης θα γίνεται με συγκόλληση με τη χρήση εποξειδικής ρητίνης, κατά τις οδηγίες της Υπηρεσίας και με υλικά της έγκρισης της. Η προκύπτουσα δαπάνη συγκόλλησης βαρύνει τον Ανάδοχο.
- Για τη διαμόρφωση οποιουδήποτε αρμού εργασίας για τον οποίο δεν υπάρχει πρόβλεψη στα εγκεκριμένα κατασκευαστικά σχέδια απαιτείται η έγκριση της Υπηρεσίας.

- ε. Γενικώς, ισχύουν τα ακόλουθα για την μόρφωση και υλοποίηση των κατασκευαστικών αρμών:

- Οι κατασκευαστικοί αρμοί διαμορφώνονται όπως κατά τις υποδείξεις των εγκεκριμένων σχεδίων εφαρμογής ή / και τις υποδείξεις της Υπηρεσίας. Η δαπάνη των τυχόν πρόσθετων απαιτούμενων αρμών επιβαρύνει τον Ανάδοχο. Η θέση και οι λεπτομέρειες των πρόσθετων κατασκευαστικών αρμών υποβάλλονται για έγκριση στην Υπηρεσία και διατάσσονται έτσι, ώστε να ελαχιστοποιείται η πιθανότητα ρηγμάτωσης λόγω συστολής ξήρανσης. Ενδέχεται ωστόσο να προβλέπονται και αρμοί συγκέντρωσης ρωγμών ή / και διαχωριστικοί αρμοί, πάντοτε σύμφωνα με τη μελέτη. Στην περίπτωση αυτή, τα υλικά συμπλήρωσης, σφράγισης και στεγανοποίησης των αρμών πρέπει να είναι εγκεκριμένα από την Υπηρεσία.
- Η σκυροδέτηση μεταξύ κατασκευαστικών αρμών είναι συνεχής. Εκτός αν καθοριστεί ή εγκριθεί διαφορετικά, ο χρόνος μεταξύ του καλουπώματος δύο γειτονικών τμημάτων από σκυρόδεμα δεν θα πρέπει να είναι μικρότερος από 4 ημέρες. Ο Ανάδοχος υποβάλλει προς έγκριση στην Υπηρεσία

Πρότυπα Τεύχη για Περιφερειακά Έργα
Τεύχη Δημοπράτησης
Γενική τεχνική συγγραφή υποχρεώσεων – Σκυροδέματα

λεπτομερές χρονοδιάγραμμα της σκυροδέτησης όλων των τμημάτων του έργου, και συμπεριλαμβάνει σε αυτό τον χρόνο σκυροδέτησης όλων των γειτονικών τμημάτων των διαφόρων κατασκευών.

- Η άνω επιφάνεια τοιχίων και (ολόσωμων) βάθρων κάθε τμήματος σκυροδέτησης πρέπει να είναι οριζόντια, εκτός αν περιγράφεται διαφορετικά στη Σύμβαση. Ο οπλισμός πάνω από το τμήμα σκυροδέτησης που καλουπώνεται πρέπει να στηρίζεται επαρκώς, ώστε να αποφεύγεται η μετακίνηση των ράβδων κατά τη διάρκεια του καλουπώματος και της πήξης του σκυροδέματος και να εξασφαλίζονται επαρκείς επικαλύψεις προς όλες τις ελεύθερες επιφάνειες με τη χρήση επαρκούς αριθμού κατάλληλων αποστατών. Οι ξυλότυποι που επεκτείνονται πάνω από τον αρμό στην εκτεθειμένη επιφάνεια πρέπει να καθαρίζονται από πλεονάζον σκυρόδεμα πριν σκυροδετηθεί το επόμενο τμήμα.
- Οι ενσωματωμένες εσοχές και οι ελαστικές απολήξεις για τις τσιμεντενέσεις θα μορφώνονται στους κατασκευαστικούς αρμούς, κατά τις υποδείξεις των εγκεκριμένων σχεδίων εφαρμογής ή / και τις υποδείξεις της Υπηρεσίας.

στ. Οριζόντιοι κατασκευαστικοί αρμοί διαμορφώνονται κατά τις υποδείξεις των εγκεκριμένων σχεδίων.

- Η κάθιση του σκυροδέματος που χρησιμοποιείται στο άνω τμήμα (ύψους 0.50 m) της στρώσης, του οποίου η άνω επιφάνεια αποτελεί κατασκευαστικό αρμό για την επόμενη στρώση, πρέπει να μην είναι μεγαλύτερη από την ονομαστική κάθιση που προβλέπεται στη Μελέτη Σύνθεσης χωρίς την πρόσθετη κάθιση (των ανοχών).
- Η άνω στρώση σκυροδέματος συμπυκνώνεται με δονητές που εισάγονται κατακόρυφα σε κοντινές μεταξύ τους θέσεις, απομακρύνονται αργά και παραμένουν σε κάθε θέση μόνο τόσο χρονικό διάστημα όσο απαιτείται για την σωστή συμπύκνωση του σκυροδέματος. Δεν πρέπει να εμφανιστεί υπερβολική ποσότητα κονιάματος στην επιφάνεια, αλλά ούτε να παραμείνουν οι μεγαλύτερες διαβαθμίσεις των χονδρόκοκκων αδρανών ορατές σαν ανωμαλίες στην άνω επιφάνεια. Η επιφάνεια του σκυροδέματος που είναι κοντά στην εσωτερική πλευρά των ξυλότυπων ή σε στρώμα ενέματος, πρέπει να διαμορφώνεται ελαφρά με κατάλληλο εργαλείο ώστε, όταν αφαιρεθεί ο ξυλότυπος η ακμή της να ανταποκρίνεται στην επιθυμητή ευθεία και υψομετρική θέση. Η επιφάνεια του σκληρυμένου σκυροδέματος είναι δυνατόν να παρουσιάζει πολυάριθμες ανωμαλίες με πλάτος όχι μικρότερο από 5 mm και όχι μεγαλύτερο από 30 mm.
- Στην θέση του αρμού πρέπει, αφού ξαναστερεωθεί επαρκώς ο ξυλότυπος, να διαστρωθεί νέο σκυρόδεμα. Η ρίψη σκυροδέματος από ύψος μεγαλύτερο των 0,50 m δεν επιτρέπεται.
- Στην συνέχεια το σκυρόδεμα συμπυκνώνεται με δονητή που εισάγεται σε κοντινές μεταξύ τους θέσεις χωρίς να ακουμπά με το υποκείμενο σκληρυμένο σκυρόδεμα.

ζ. Κατακόρυφοι κατασκευαστικοί αρμοί διαμορφώνονται στις θέσεις που προβλέπουν τα εγκεκριμένα σχέδια και περιλαμβάνουν τα τυχόν διατμητικά κλειδιά σύμφωνα με τα σχέδια.

- Αν για οποιοδήποτε λόγο δεν είναι δυνατόν να σκυροδετηθεί ολόκληρη χωρίς διακοπή μία οριζόντια στρώση, ολοκληρώνεται με σκυροδέτηση σε κατακόρυφο μέτωπο (at a vertical bulkhead) έτσι ώστε, όταν επαναληφθεί η εργασία, όλες οι υπερκείμενες επιφάνειες σκυροδέματος να είναι οριζόντιες.
- Αν η σκυροδέτηση μεταξύ δύο προκαθορισμένων κατασκευαστικών αρμών διακοπεί, χωρίς αυτό να προβλέπεται, το εκτεθειμένο μέτωπο καλύπτεται με μία στρώση τσιμεντοκονίας, έτσι ώστε να δημιουργεί καθαρή οριζόντια γραμμή στην επιφάνεια του σκυροδέματος. Όταν η σκυροδέτηση επαναληφθεί, η στρώση τσιμεντοκονίας απομακρύνεται (με συρματόβουρτσα, αμμοβολή κτλ).
- Σε κατασκευαστικούς αρμούς κεκλιμένων επιφανειών αποφεύγεται η δημιουργία σφηνοειδών απολήξεων (feather edges). Στις θέσεις αυτές χρησιμοποιούνται κατάλληλα διαμορφωμένοι ξυλότυποι (block out forms), ώστε αποδίδεται ελάχιστο πάχος νέου σκυροδέματος 0,15 m.

341.3.2 Προκατασκευασμένα στοιχεία

341.3.2.1 Παραλαβή

Ανεξάρτητα από το αν τα προκατασκευασμένα στοιχεία κατασκευάζονται από τον ίδιο τον Ανάδοχο ή από ειδικό υπεργολάβο / εργοστάσιο για λογαριασμό του, θα συνοδεύονται από δελτίο αποστολής, το οποίο πιστοποιεί ότι η κατασκευή έχει γίνει σύμφωνα με τις οδηγίες της παραγγελίας και περιέχει τις ακόλουθες πληροφορίες:

- Ημερομηνίες κατασκευής και αποστολής

Πρότυπα Τεύχη για Περιφερειακά Έργα
Τεύχη Δημοπράτησης
Γενική τεχνική συγγραφή υποχρεώσεων – Σκυροδέματα

- Σημάνσεις χαρακτηρισμού για κάθε στοιχείο που περιλαμβάνεται στην παραγγελία.

341.3.2.2 Κατασκευή

- α. Ο Ανάδοχος υποχρεούται να πληροφορεί την Υπηρεσία έγκαιρα για την ημερομηνία έναρξης της κατασκευής και της έγχυσης για κάθε τύπο μέλους και να παραδίδει σε αυτήν άμεσα τα αποτελέσματα των δοκιμών ηλικίας 3, 7 και 28 ημερών.
- β. Για όλα τα προεντεταμένα μέλη ο Ανάδοχος στέλνει στην Υπηρεσία εντός 7 ημερών μετά την προένταση, ένα πιστοποιητικό που αναφέρει τη δύναμη και την επιμήκυνση των τενόντων μετά την αγκύρωσή τους, την αντοχή και την ηλικία των δοκιμών σύμφωνα με το άρθρο «Προεντεταμένα Σκυροδέματα» και την ελάχιστη ηλικία του σκυροδέματος την ώρα που εφαρμόστηκε η προένταση στο μέλος.
- γ. Το μήκος, οι διαστάσεις της διατομής και η ευθύτητα όλων των προεντεταμένων μελών από προκατασκευασμένο σκυρόδεμα θα μετρώνται σε 28 ± 2 μέρες μετά τη χύτευση (σκυροδέτηση). Εκτός αν ορίζεται διαφορετικά οι επιτρεπόμενες ανοχές θα είναι οι ακόλουθες:

Πίνακας 341.3-1 Ανοχές μηκών

#	Μήκος (m)	Απόκλιση (mm)
1	2	3
1	Ως 3	± 3
2	3-5	± 5
3	4,5-6	± 8
4	Πρόσθετο για κάθε επιπλέον 6 m	± 3

Πίνακας 341.3-2 Ανοχές διατομών

#	Διατομή (κάθε διεύθυνση, mm)	Απόκλιση (mm)
1	2	3
1	Ως 500	± 2
2	500-750	± 3
3	Πρόσθετο για κάθε επιπλέον 250 mm	± 2

Πίνακας 341.3-3 Αποκλίσεις από την ευθεία

#	Μήκος (m)	Βέλος (mm)
1	2	3
1	Ως 3	± 3
2	3-6	± 5
3	6-12	± 8
4	Πρόσθετο για κάθε επιπλέον 6 m	± 3

- δ. Όταν η Υπηρεσία απαιτεί την εκτέλεση δοκιμών, δεν θα στέλνονται τα σχετικά προκατασκευασμένα στοιχεία στο εργοτάξιο, μέχρι την ικανοποιητική ολοκλήρωση των δοκιμών.
- ε. Όλα τα προκατασκευασμένα στοιχεία σημειώνονται με ανεξίτηλο χρώμα για να φαίνεται η ένδειξη του μέλους όπως περιγράφεται στα εγκεκριμένα σχέδια εφαρμογής, η γραμμή παραγωγής στην οποία κατασκευάστηκαν, η ημερομηνία χύτευσης και εάν είναι συμμετρικής διατομής, ο σωστός τους προσανατολισμός στο Έργο. Οι ενδείξεις δεν πρέπει να είναι εμφανείς όταν το μέλος βρίσκεται στην μόνιμη θέση του.
- στ. Κάθε προκατασκευασμένο στοιχείο σκυροδετείται σε μία ολοκληρωμένη φάση. Το σκυρόδεμα θα δονείται και οι άνω επιφάνειες θα ομαλοποιούνται με ειδικό πήχη ή πλάκα διάστρωσης σκυροδέματος, ώστε να εξασφαλίζεται ότι η επιφάνεια ολοκληρώνεται κανονικά. Οι όψεις των προκατασκευασμένων στοιχείων που συνδέονται κατόπιν με άλλες προκατασκευασμένες μονάδες ή που έρχονται σε επαφή με επί τόπου σκυρόδεμα, υποβάλλονται σε περαιτέρω προετοιμασία σύμφωνα με τους ισχύοντες κανονισμούς και την διεθνή πρακτική ανάλογα με την τεχνολογία που έχει προτείνει ο Ανάδοχος και χωρίς τούτο να αντίκειται στους συμβατικούς όρους.
- ζ. Οι προτάσεις του Αναδόχου για ανύψωση, φόρτωση, μεταφορά, εκφόρτωση, αποθήκευση και τοποθέτηση των προκατασκευασμένων στοιχείων υποβάλλονται προς έγκριση στην Υπηρεσία. Οι μονάδες

Πρότυπα Τεύχη για Περιφερειακά Έργα
Τεύχη Δημοπράτησης
Γενική τεχνική συγγραφή υποχρεώσεων – Σκυροδέματα

ανυψώνονται σε όρθια θέση, με θέσεις ανάρτησης που υποδεικνύονται από τα εγκεκριμένα σχέδια εφαρμογής ή / και από την Υπηρεσία, μεταφέρονται και τοποθετούνται στη θέση τους με προσοχή χωρίς προσκρούσεις.

- η. Τα προκατασκευασμένα στοιχεία δεν ανυψώνονται από τις θέσεις χύτευσης τους μέχρι να αποκτήσει το σκυρόδεμα την απαιτούμενη οριακή αντοχή σε θλίψη (όχι μικρότερη από το διπλάσιο των τάσεων που παρουσιάζεται κατά την ανύψωση και αποθήκευση). Αν κριθεί αναγκαίο κατασκευάζονται πρόσθετα δοκίμια σκυροδέματος και υποβάλλονται σε δοκιμές πριν από την ανύψωση των μονάδων.
- θ. Τα αποθηκευμένα προκατασκευασμένα στοιχεία στηρίζονται σε τέτοιες θέσεις έδρασης, ώστε να εξασφαλίζεται ότι οι τάσεις που εμφανίζονται είναι πάντα μικρότερες από τις επιτρεπόμενες τάσεις σχεδιασμού. Η αποθήκευση γίνεται κατά τέτοιο τρόπο, ώστε τα προκατασκευασμένα στοιχεία να χρησιμοποιούνται κατά ηλικία. Η συσσώρευση εγκλωβισμένου νερού και επιβλαβών σωμάτων στα προκατασκευασμένα στοιχεία πρέπει να αποφεύγεται, ενώ πρέπει να λαμβάνονται μέτρα για την αποφυγή της σκουριάς και της εξάνθησης του σκυροδέματος.
- ι. Τα προκατασκευασμένα στοιχεία δεν απομακρύνονται από τον τόπο της κατασκευής τους μέχρι να περάσουν 21 ημέρες από την ημέρα σκυροδέτησής τους και μέχρι να αποκτήσει το σκυρόδεμα μια ελάχιστη αντοχή ίση με το 95% της απαιτούμενης αντοχής των 28 ημερών. Τα προκατασκευασμένα στοιχεία δεν χρησιμοποιούνται στο έργο μέχρι τον έλεγχο των αποτελεσμάτων των δοκιμών των 28 ημερών και την επιθεώρηση τους από την Υπηρεσία.
- ια. Τα προκατασκευασμένα στοιχεία δεν πρέπει να μετακινούνται πλευρικά πριν και κατά την διάρκεια της τοποθέτησής του επί τόπου σκυροδέματος.

341.3.3 Τσιμέντο

341.3.3.1 Μεταφορά και Παραλαβή

- α. Το τσιμέντο παραδίδεται στο εργοτάξιο σε σάκους ή χύδην. Στην περίπτωση που το τσιμέντο παραδίδεται σε σάκους, αυτοί πρέπει να είναι χάρτινοι, ανθεκτικοί, καλής κατασκευής, σφραγισμένοι στο εργοστάσιο και σε καλή κατάσταση (δεν θα είναι σχισμένοι και δεν θα φέρουν φθορές. Το περιεχόμενο υλικό όλων των σάκων θα είναι το ίδιο και θα ζυγίζει 50 kg. Το τσιμέντο μπορεί να παραδοθεί χύδην, αρκεί ο Ανάδοχος να εξασφαλίσει επαρκή μεταφορικά μέσα και - αν προβλέπονται από τα Συμβατικά Τεύχη - συσκευές ζύγισης και όλες τις απαραίτητες εγκαταστάσεις, που εξασφαλίζουν την καλή κατάσταση του υλικού και που επιτρέπουν την ακριβή ζύγιση των προσκομιζόμενων φορτίων κατά τη χρονική στιγμή της παραλαβής και αποθήκευσης τους από τον Ανάδοχο μέχρι τη χρήση τους.
- β. Όλες οι αποστολές τσιμέντου συνοδεύονται από τα παρακάτω δελτία αποστολής:
- βεβαίωση ότι το υλικό ανταποκρίνεται στις απαιτήσεις των υπόψη προδιαγραφών
 - τύπο του τσιμέντου
 - τόπο και ημερομηνία παραγωγής
 - ημερομηνία αποστολής και ποσότητα.
- γ. Η μεταφορά τσιμέντου χύδην, θα γίνεται με ειδικά σιλοφόρα οχήματα που διαθέτουν καθαρούς και υδατοστεγείς χώρους, σφραγισμένους και σωστά σχεδιασμένους, ώστε να παρέχουν πλήρη προστασία του τσιμέντου από την υγρασία.
- δ. Κατά την μεταφορά του τσιμέντου σε σάκους, πρέπει να εξασφαλίζεται επαρκής προστασία του από την υγρασία. Αν κατά την μεταφορά, διακίνηση ή αποθήκευση, το τσιμέντο υποστεί ζημιά, απομακρύνεται αμέσως από το Εργοτάξιο με έξοδα του Αναδόχου.
- ε. Ο τρόπος μεταφοράς και διακίνησης του τσιμέντου πρέπει να είναι εγκεκριμένος από την Υπηρεσία.

341.3.3.2 Αποθήκευση

Αμέσως μετά την παραλαβή του στο εργοτάξιο, το τσιμέντο αποθηκεύεται σε στεγανό χώρο, επαρκώς αεριζόμενο και εντελώς προστατευμένο από τις καιρικές συνθήκες.

- α. Το χύδην τσιμέντο θα φυλάσσεται σε υδατοστεγανά σιλό, που θα αδειάζονται και θα καθαρίζονται σε κανονικά χρονικά διαστήματα, όχι μεγαλύτερα των 4 μηνών, ή όπως αλλιώς καθοριστεί από την Υπηρεσία.

Πρότυπα Τεύχη για Περιφερειακά Έργα
Τεύχη Δημοπράτησης
Γενική τεχνική συγγραφή υποχρεώσεων – Σκυροδέματα

- β. Τσιμέντο που προσκομίζεται σε σάκους φυλάσσεται σε κλειστές αποθήκες. Το δάπεδο των αποθηκών θα φέρει ξύλινη εσχάρα υπερυψωμένη κατά 50 cm πάνω από το έδαφος και σκεπασμένη με υδατοστεγή μεμβράνη. Η αποθήκευση τσιμέντου σε σάκους απευθείας επί του εδάφους δεν επιτρέπεται. Εφόσον απαιτείται, το τσιμέντο καλύπτεται με μουσαμάδες ή άλλα αδιάβροχα καλύμματα. Η θέση αποθήκευσης θα είναι υπερυψωμένη και θα προσφέρεται για ευχερή αποστράγγιση. Τσιμέντο διαφορετικού τύπου θα αποθηκεύεται σε χωριστά τμήματα της αποθήκης, ή σε διαφορετικά σιλό. Όλες οι εγκαταστάσεις αποθήκευσης θα είναι εύκολα προσπελάσιμες για επιθεώρηση και αναγνώριση και πρέπει να είναι εγκεκριμένες από την Υπηρεσία. Οι χώροι αποθήκευσης θα βρίσκονται στο χώρο του Έργου ή στο σημείο παράδοσης και θα έχουν επαρκή αποθηκευτική ικανότητα τσιμέντου, ώστε να καθίσταται δυνατή η συνέχιση των έργων χωρίς διακοπή ή καθυστέρηση.
- γ. Για να αποφεύγεται υπερβολική παλαιώση του τσιμέντου σε σάκους, μετά την παράδοση ο Ανάδοχος χρησιμοποιεί το τσιμέντο κατά χρονολογική σειρά παράδοσης. Κάθε φορτίο τσιμέντου σε σάκους θα αποθηκεύεται, ούτως ώστε να διακρίνεται εύκολα από τα άλλα φορτία. Για μικρές περιόδους αποθήκευσης, όχι μεγαλύτερες των 30 ημερών το τσιμέντο σε σάκους δεν θα στοιβάζεται σε στοίβες ύψους μεγαλύτερου των 15 σάκων και σε για μεγαλύτερες περιόδους σε στοίβες ύψους όχι πάνω από 7 σάκους.
- δ. Τσιμέντο αποθηκευμένο στο Εργοτάξιο για περίοδο μεγαλύτερη των 40 ημερών ή τσιμέντο αμφίβολης ποιότητας, μπορεί να χρησιμοποιηθεί μόνο αφού έχει ελεγχθεί από την Υπηρεσία και τα αποτελέσματα των δοκιμών είναι ικανοποιητικά. Το τσιμέντο δεν πρέπει να περιέχει σβώλους και να έχει υποστεί οποιαδήποτε ζημιά πριν χρησιμοποιηθεί στο σκυρόδεμα.
- ε. Αν το τσιμέντο παραδίδεται σε χάρτινους σάκους, οι κενοί σάκοι θα καίγονται. Τσιμέντο κατεστραμμένο ή χυμένο στο έδαφος, λόγω απροσεξίας κατά την εκφόρτωση, αποθήκευση και διακίνηση, καθώς και τσιμέντο αχρηστευμένο λόγω ενυδατώσεως απορρίπτεται και απομακρύνεται αμέσως από το εργοτάξιο. Η σχετική δαπάνη βαρύνει τον Ανάδοχο.
- στ. Τσιμέντο ηλικίας μικρότερης των 15 ημερών από την παρασκευή του δεν θα χρησιμοποιείται στην κατασκευή.

341.3.4 Ξυλότυποι και Ικρίωματα

341.3.4.1 Γενικές Διατάξεις

- α. Εφόσον απαιτείται, υποβάλλεται από τον Ανάδοχο (εφόσον δεν περιλαμβάνεται στην μελέτη) ειδική μελέτη των ικριωμάτων και ξυλοτύπων, των ξυλοτύπων των φορέων για την δόμηση εν προβόλω, των ολισθαινόντων φορέα σκυροδέτησης επί τόπου (χωρίς χρήση ικριωμάτων).
- β. Τα ικρίωματα και οι ξυλότυποι κατασκευάζονται, έτσι ώστε να αντέχουν ασφαλώς στις επιβαλλόμενες δράσεις κατά τη διάρκεια της κατασκευής. Οι επιβαλλόμενες δράσεις προέρχονται κυρίως από την κυκλοφορία του προσωπικού, από τη στερέωση των οπλισμών, από τη διάστρωση και συμπίκνωση του σκυροδέματος (ειδικά από την οριζόντια συνιστώσα της ώθησης του νωπού σκυροδέματος), από το βάρος των εδραζόμενων επ' αυτών κατασκευών, από τη μεταβίβαση φορτίων κατά την προένταση, από την ανεμοπίεση, τις θερμοκρασιακές μεταβολές και τις καθιζήσεις. Η εκλογή του ικριώματος και των ξυλοτύπων έχει μεγάλη σημασία, καθ' ότι τα περισσότερα προβλήματα της τελικής κατασκευής οφείλονται σε ανεπάρκεια των ικριωμάτων και των ξυλοτύπων. Σε κάθε περίπτωση η κατασκευή των τύπων και των ικριωμάτων να συμφωνεί με τους αντιστοίχους κανονισμούς και τις σχετικές διατάξεις, ώστε να εξασφαλίζεται η ασφάλεια του έργου και του εργατοτεχνικού προσωπικού.
- γ. Η αντοχή και ευστάθεια των ικριωμάτων αιτιολογούνται με βάση τις μεθόδους υπολογισμού των χρησιμοποιούμενων υλικών. Για τη μελέτη και κατασκευή των ικριωμάτων ισχύει η παράγραφος 3.3 του DIN 1045 και το DIN 4420. Είναι δυνατή η χρήση άλλων συναφών κανονισμών μετά την έγκριση της Υπηρεσίας.
- δ. Οι παραμορφώσεις των ικριωμάτων και ξυλοτύπων πρέπει ακολουθούν τις ανοχές κατασκευής και να μην επηρεάζουν δυσμενώς τη συμπεριφορά του έργου. Η υπερύψωση, αν απαιτείται, θα δίδεται από την μελέτη εκτός αν προδιαγράφεται αλλιώς.
- ε. Η διαμόρφωση των ικριωμάτων και ξυλοτύπων είναι δυνατόν να γίνει στην περίπτωση απλών κατασκευών και με την εφαρμογή αναγνωρισμένων και αποδεκτών εμπειρικών κανόνων, πάντοτε όμως από κατάλληλα εξειδικευμένο προσωπικό και μετά την έγκριση της Υπηρεσίας. Οι εμπειρικοί κανόνες αναφέρονται κυρίως στα ακόλουθα σημεία:
- σωστή στήριξη σε κατάλληλο έδαφος

Πρότυπα Τεύχη για Περιφερειακά Έργα
Τεύχη Δημοπράτησης
Γενική τεχνική συγγραφή υποχρεώσεων – Σκυροδέματα

- συνδέσεις που να μεταβιβάζουν ασφαλώς τις δυνάμεις των θλιβομένων στοιχείων
 - κατάλληλη διάταξη αντιανεμίων συνδέσμων
- στ. Η Υπηρεσία δικαιούται να ζητήσει, για οποιοδήποτε τμήμα του έργου, μελέτη ξυλοτύπων και ικριωμάτων από τον Ανάδοχο, ο οποίος παραμένει σε κάθε περίπτωση ο μόνος υπεύθυνος για τους ξυλοτύπους και τα ικριώματα.
- ζ. Τα ικριώματα και οι ξυλότυποι πρέπει να συμβιβάζονται με τον προβλεπόμενο τρόπο και την ταχύτητα διάστρωσης (π.χ. προκειμένου για τοιχώματα και υποστυλώματα υψηλότερα των 3 m, η ταχύτητα διάστρωσης πρέπει να προσαρμόζεται προς την αντοχή του ξυλότυπου και αντιστρόφως), με τον τρόπο δόνησης (π.χ. σε περίπτωση χρήσης δονητών εφαρμοζομένων πάνω στον ξυλότυπο για την συμπύκνωση του σκυροδέματος, πρέπει να αποφεύγονται οι μεγάλες απώλειες ενέργειας στις στηρίξεις (ελαστική στήριξη ξυλοτύπων)), με τις απαιτήσεις λόγω προέντασης (η προένταση προκαλεί παραμορφώσεις και μεταβίβαση φορτίων) και με τη συντήρηση και την τυχόν προβλεπόμενη θερμική επεξεργασία του σκυροδέματος.
- η. Η μελέτη των ξυλοτύπων συντάσσεται από διπλωματούχο Πολιτικό Μηχανικό. Στην περίπτωση που δεν περιλαμβάνεται μελέτη ξυλοτύπων στη μελέτη του έργου, τη μελέτη αυτή συντάσσει υπεύθυνος Πολιτικός Μηχανικός του Αναδόχου. Στη μελέτη αυτή θα λαμβάνονται υπόψη και οι τυχόν υπάρχοντες κανονισμοί ασφάλειας των εργαζομένων στις κατασκευές.
- θ. Ειδικές μέθοδοι σκυροδέτησης και ειδικά σκυροδέματα είναι δυνατόν να δημιουργήσουν απαιτήσεις για τον ξυλότυπο. Ειδικές μέθοδοι σκυροδέτησης είναι:
- εκτοξευόμενο σκυρόδεμα
 - σκυροδέτηση με ενέσεις
 - σκυροδέτηση μέσα σε νερό
- ι. Μερικά σκυροδέματα (αντλούμενα σκυροδέματα με επιβραδυντικά πήξης ή ρευστοποιητικά) προκαλούν μεγαλύτερες ωθήσεις από τα συνηθισμένα σκυροδέματα, και αυτό πρέπει να ληφθεί υπόψη στη μελέτη και κατασκευή των ξυλοτύπων.
- ια. Οι ξυλότυποι κατασκευάζονται έτσι ώστε να αντέχουν την πίεση που προκαλείται από τη διάστρωση και δόνηση του σκυροδέματος και πρέπει να συγκρατούνται στέρεα στη σωστή τους θέση. Οι ξυλότυποι θα είναι επαρκώς στεγανοί, έτσι ώστε να εμποδίζουν τη διαρροή κονιάματος από το σκυρόδεμα.
- ιβ. Οι διατάξεις για την συγκράτηση των ξυλοτύπων που διασχίζουν το σκυρόδεμα, δεν πρέπει να το επηρεάζουν. Τα στηρίγματα των οπλισμών (αποστάτες) που ενσωματώνονται στην κατασκευή δεν πρέπει να επηρεάζουν ούτε την αντοχή σε διάρκεια ούτε την εμφάνιση κηλίδων (π.χ. ίχνη σκουριάς ή διείσδυση νερού).
- ιγ. Τέλος ο ξυλότυπος πρέπει να είναι μελετημένος κατά τέτοιον τρόπο, ώστε να αποξηλώνεται χωρίς να προκαλούνται ζημιές στο σκυρόδεμα. Επίσης πρέπει να ελαχιστοποιείται η απώλεια υλικού κατά την σκυροδέτηση. Η στεγανότητα των αρμών εξασφαλίζεται με την σωστή απευθείας επαφή των άκρων των στοιχείων του ξυλότυπου, τα οποία έχουν διαμορφωθεί ειδικά. Σε ειδικές περιπτώσεις απαιτούνται αρμοκάλυπτρα.

341.3.4.2 Ικριώματα

- α. Τα ικριώματα φέρουν οριζοντίους και χιαστί συνδέσμους προς δύο διευθύνσεις για την παραλαβή των οριζοντίων δυνάμεων. Οι στύλοι των ικριωμάτων σε κοινά οικοδομικά έργα έχουν ελαχίστη πλευρά διατομής 7 cm. Κατά την κατασκευή τους επιτρέπεται η χρήση υποστυλωμάτων αποτελούμενων από δύο κατ' επέκταση συνδεόμενα τεμάχια.
- β. Στην περίπτωση υποστήριξης ικριωμάτων σε στάθμη διαφορετική από των θεμελίων, αυτή θα γίνεται με χρήση πασσάλων ή με άλλη μέθοδο ικανή να παραλάβει τα προβλεπόμενα φορτία και εγκεκριμένη από την Υπηρεσία.
- γ. Στη μελέτη των ικριωμάτων υποβάλλονται σχετικές λεπτομέρειες μαζί με τους στατικούς υπολογισμούς υπογραμμένες από μελετητή διπλωματούχο Μηχανικό.

341.3.4.3 Ξυλότυποι Εμφανούς Σκυροδέματος

Οι ξυλότυποι αυτοί αναφέρονται σε τύπους σκυροδέματος με τελείωμα επιφάνειας υψηλής ποιότητας (τύπου Β, Γ, Δ ή Ε) και κατασκευάζονται έτσι, ώστε να διαμορφώνεται ομοιόμορφη και σταθερής εμφάνισης επιφάνεια

Πρότυπα Τεύχη για Περιφερειακά Έργα
Τεύχη Δημοπράτησης
Γενική τεχνική συγγραφή υποχρεώσεων – Σκυροδέματα

σκυροδέματος. Δεν επιτρέπονται μεταλλικά μπαλώματα στους ξυλοτύπους αυτών των επιφανειών. Το πέτσωμα ή η επένδυση των ξυλοτύπων τοποθετείται κατά τέτοιον τρόπο, ώστε όλα τα οριζόντια ίχνη του ξυλοτύπου να είναι συνεχή σε όλη την επιφάνεια. Για τη συμπλήρωση κάθε στοιχείου του φέροντος οργανισμού χρησιμοποιείται το ίδιο υλικό, ή υλικά που δημιουργούν όμοια υφή και χρωματική απόχρωση της επιφάνειας του σκυροδέματος.

341.3.4.4 Θυσιαζόμενοι Ξυλότυποι

- α. Σε κενά όπου δεν είναι δυνατή η χρήση αφαιρουμένων ξυλοτύπων, επιτρέπεται να χρησιμοποιούνται θυσιαζόμενοι ξυλότυποι (που δεν ανακτώνται). Αποτελούνται από υλικά ικανής αντοχής και στερεότητας, ώστε να διατηρούν το σχήμα τους χωρίς υπερβολικές αποκλίσεις κατά τη διάστρωση και τη σκλήρυνση του σκυροδέματος και να μην έχουν επιβλαβή επίδραση στο σκυρόδεμα αμέσως, ή και καθ' όλη τη ζωή της κατασκευής. Τούτο ισχύει και για τα στοιχεία των μονίμων ξυλοτύπων. Τέτοια είδη μονίμων ξυλοτύπων αποτελούνται από πλαστικό ενισχυμένο με ίνες ύαλου, από σκυρόδεμα ενισχυμένο με ίνες ύαλου ή και άλλα υλικά εγκεκριμένα από την Υπηρεσία.
- β. Πρέπει να ελέγχεται η αντοχή του θυσιαζόμενου ξυλοτύπου σε διάρκεια, αν αυτός αποτελεί λειτουργικό στοιχείο. Αν αποτελεί μη λειτουργικό στοιχείο πρέπει να ελέγχεται το ότι τουλάχιστον δεν είναι επιβλαβές. Οι εσωτερικές κοιλότητες (π.χ. διάκενα για την μείωση του βάρους μιας πλάκας) είναι δυνατόν να διαμορφώνονται με μόνιμα στοιχεία ή σώματα πλήρωσης, τα οποία δεν πρέπει να επηρεάζουν την συμπεριφορά του φορέα.

341.3.4.5 Τοιχώματα Ξυλοτύπων

- α. Κατασκευάζονται από καλά συναρμολογημένα, αρκετά άκαμπτα φύλλα, με σφικτούς αρμούς, ώστε να αποφεύγονται οι επιβλαβείς παραμορφώσεις και η διαρροή της τσιμεντοκονίας. Στα εμφανή σκυροδέματα, οι εξωτερικές επιφάνειες πρέπει να είναι απαλλαγμένες από τα ίχνη των αρμών.
- β. Οι συναρμογές μεταξύ των φύλλων θα είναι τέλειες, ώστε να αποφεύγεται διαφοροποίηση στις παραμορφώσεις και διαρροή τσιμεντοκονίας κατά μήκος του αρμού.
- γ. Οι τυχόν κυματώσεις στην επιφάνεια του σκυροδέματος από αποκλίσεις των ξυλοτύπων δεν θα υπερβαίνουν τα 3 mm ή το 1/270 της αξονικής απόστασης μεταξύ ήλων, συνδέσμων, ή άλλων υποστηρίγμάτων.

341.3.4.6 Εξαρτήματα

- α. Σύνδεσμοι ξυλοτύπων
- Θα μπορούν να αφαιρεθούν μέχρι βάθους τουλάχιστον 40 mm από την επιφάνεια του σκυροδέματος. Το αφαιρούμενο τμήμα του συνδέσμου αποτελείται είτε από πλαστικό κώνο, είτε από άλλο υλικό με κωνική επιφάνεια και θα αφήνει καθαρή, καλοσχηματισμένη, χωρίς σπασμένες αιχμές, οπή μέσα στο σκυρόδεμα,.
 - Τα μεγέθη και οι αποστάσεις μεταξύ των συνδέσμων καθορίζονται έτσι, ώστε να εξασφαλίζεται η παραλαβή των προβλεπόμενων πιέσεων κατά την τοποθέτηση του σκυροδέματος και από τις εργασίες δόνησης.
 - Δεν επιτρέπεται η χρήση συνδέσμων από σύρματα, ή η χρήση συνδέσμων που θραύονται κατά την αφαίρεση τους.
 - Η διάταξη των συνδέσμων θα είναι ομοιόμορφη και συμμετρική.
- β. Κεφαλές σφραγίσματος συνδέσμων
- Τα εκτεθειμένα άκρα των συνδέσμων σε εσοχή μέσα στις οπές των ξυλοτύπων σφραγίζονται με πλαστικές κεφαλές ή πώματα από συγκολλημένη τσιμεντοκονία. Η κεφαλή ή το πώμα βρίσκεται σε εσοχή από την περιβάλλουσα επιφάνεια του σκυροδέματος τουλάχιστον κατά 6 mm. Η χρήση εκτεθειμένων οπών συνδέσμων και άλλες λεπτομέρειες (θέση κτλ), εφόσον προβλέπονται από τα εγκεκριμένα σχέδια καθορίζονται κατά περίπτωση στην Ειδική Συγγραφή Υποχρεώσεων και τα λοιπά Συμβατικά τεύχη. Όταν δεν προδιαγράφεται η διαμόρφωση εκτεθειμένων κεφαλών συνδέσμων, αυτές θα σφραγίζονται σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στην παρούσα προδιαγραφή.
- γ. Φιλέτα γωνιών ή αυλακών (σκοτιών)

Πρότυπα Τεύχη για Περιφερειακά Έργα
Τεύχη Δημοπράτησης
Γενική τεχνική συγγραφή υποχρεώσεων – Σκυροδέματα

Χρησιμοποιούνται πλαστικά ή ξύλινα φιλέτα (για τις λοξομήσεις γωνιών ή και την κατασκευή σκοτιών) στα μέγιστα δυνατά μήκη και με διατομές σύμφωνες με τις ενδείξεις των σχεδίων λεπτομερειών ή / και τις οδηγίες της Υπηρεσίας.

341.3.4.7 Κατασκευή και Τοποθέτηση

- α. Πριν την τοποθέτηση των ξυλοτύπων διεξάγεται έλεγχος στις χαράξεις και στα υψόμετρα (στάθμες), ώστε να εξασφαλίζεται η συμφωνία των διαστάσεων με τα σχέδια.
- β. Οι ξυλότυποι κατασκευάζονται και τοποθετούνται σύμφωνα με τα σχέδια λεπτομερειών, ώστε το τελικό σκυρόδεμα να συμφωνεί με τις ενδείξεις των σχεδίων ως προς το σχήμα, τις διαστάσεις, τις θέσεις και τα υψόμετρα μέσα στα όρια των επιτρεπόμενων αποκλίσεων.
- γ. Οι αρμοί των ξυλοτύπων ευθυγραμμίζονται και στεγανοποιούνται. Ο αριθμός των αρμών διατηρείται στο ελάχιστο δυνατόν.
- δ. Οι ξυλότυποι προσαρμόζονται όσο δυνατόν τελειότερα στις υπάρχουσες επιφάνειες σκυροδέματος. Η επαφή πρέπει να είναι εντελώς στεγανή.
- ε. Εγκοπές, ανοίγματα, υποδοχές κτλ κατασκευάζονται σύμφωνα με τις ενδείξεις των σχεδίων, ανεξάρτητα από την τυχόν φθορά που θα προκαλούν στους ξυλότυπους και στα ικριώματα χωρίς πρόσθετη αμοιβή, γιατί οι φθορές κάθε είδους περιλαμβάνονται ανηγμένα στις τιμές προσφοράς του Αναδόχου.
- στ. Στις γωνίες τοποθετούνται φιλέτα για λοξομήσεις σύμφωνα με τα σχέδια ή και τις εντολές της Υπηρεσίας για όλες τις περιπτώσεις εμφανούς σκυροδέματος, χωρίς να προβλέπεται ιδιαίτερη αμοιβή.
- ζ. Έλεγχοι διαρροής τσιμεντοκονίας γίνονται σε όλους τους οριζόντιους αρμούς.
- η. Οι σύνδεσμοι ξυλοτύπων τοποθετούνται αποκλειστικά στις θέσεις που φαίνονται στα σχέδια λεπτομερειών. Στις περιπτώσεις μη ύπαρξης τέτοιων σχεδίων, η τοποθέτηση των συνδέσμων ξυλοτύπων γίνεται σύμφωνα με τις οδηγίες του υπευθύνου Πολιτικού Μηχανικού του Αναδόχου.
- θ. Οι ξυλότυποι και τα ικριώματα ελέγχονται τακτικά κατά τη διάρκεια των σκυροδετήσεων, οι οποίες διακόπτονται στην περίπτωση που, εμφανισθούν σημεία παραμόρφωσης σε αυτούς. Στα σημεία αυτά εκτελούνται επανορθωτικές εργασίες σύμφωνα με τη σχετική πρόταση του Αναδόχου και την έγκριση της Υπηρεσίας.
- ι. Οι ξυλότυποι επαναχρησιμοποιούνται μόνο μετά από επιθεώρηση και έγκριση της Υπηρεσίας.
- ια. Οι στηρίξεις στο έδαφος, τα ικριώματα και οι ξυλότυποι κατασκευάζονται από ειδικευμένο προσωπικό και σύμφωνα με τα σχέδια και τις προδιαγραφές. Δίδεται ιδιαίτερη προσοχή στη διαμόρφωση των συνδέσμων, ώστε να εξασφαλίζεται σε κάθε φάση της κατασκευής η στατική ισορροπία, η σωστή μεταβίβαση των δυνάμεων και η αντοχή σε λυγισμό, ανατροπή και πλευρική ευστάθεια.
- ιβ. Οι εσωτερικές παρειές των ξυλοτύπων καθαρίζονται επιμελώς πριν τη σκυροδέτηση. Πρέπει να προβλέπονται οπές καθαρισμού κυρίως στο πόδι των υποστυλωμάτων και τοιχωμάτων, στις γενέσεις των προβόλων και στον πυθμένα των ξυλοτύπων δοκών μεγάλου ύψους.
- ιγ. Λίγο πριν από τη σκυροδέτηση, οι ξυλότυποι επαλείφονται με κατάλληλο υλικό αποκόλλησης των ξυλοτύπων, εγκεκριμένο από την Υπηρεσία. Το υλικό τοποθετείται σε συνεχείς ομοιόμορφες στρώσεις. Το σκυρόδεμα πρέπει να διαστρώνεται σε όσο το δυνατό μικρότερο χρονικό διάστημα από την εφαρμογή του υλικού και όσο αυτό διατηρεί την αποτελεσματικότητά του. Στην Υπηρεσία υποβάλλονται οπωσδήποτε οι οδηγίες χρήσης και άλλες λεπτομέρειες του κατασκευαστή του υλικού.
- ιδ. Η κατασκευή των ξυλοτύπων είναι τέτοια ώστε η αποξήλωση τους να γίνεται χωρίς χτύπημα των επιφανειών του σκυροδέματος με σφυρί και χωρίς να προκαλούνται άλλες ζημιές στο σκυρόδεμα.
- ιε. Η επιφάνεια των ξυλοτύπων θα είναι επίπεδη ή θα έχει την οριζόμενη καμπυλότητα, ώστε μετά την αφαίρεση τους να αποδίδονται οι επιφάνειες ακριβώς όπως υποδεικνύει η μελέτη.

341.3.4.8 Ανοχές

Οι ξυλότυποι κατασκευάζονται κατάλληλα ώστε να εξασφαλίζουν τις κατασκευές των στοιχείων σκυροδέματος με τις ακόλουθες μέγιστες επιτρεπόμενες ανοχές από τις διαστάσεις των σχεδίων:

- α. Θεμελιώσεις:
 - διαστάσεις διατομών σκυροδέματος -12 mm ως +50mm

Πρότυπα Τεύχη για Περιφερειακά Έργα
Τεύχη Δημοπράτησης
Γενική τεχνική συγγραφή υποχρεώσεων – Σκυροδέματα

- στάθμη κορυφής ± 12 mm
- εκκεντρότητα ± 30 mm
- β. Απόκλιση από τη χάραξη των αξόνων των βάθρων
 - Στη στέψη της θεμελίωσης ± 8 mm
 - Στη στέψη του βάθρου ± 12 mm
- γ. Απόκλιση από την κατακόρυφο ή από την καθορισμένη κλίση ευθυγραμμίων και επιφανειών των τοιχωμάτων βάθρων, του βάθρου μεταξύ στέψης θεμελίωσης και στέψης βάθρου αποκλειομένων ενδιάμεσων παραμορφώσεων: 1:500 (όχι όμως περισσότερο από 30 mm από τη στέψη των θεμελίων μέχρι τη στέψη)
- δ. Απόκλιση από τα καθορισμένα υψόμετρα (στάθμες) των παραπάνω στοιχείων:
 - Στέψη του βάθρου ± 8 mm
 - Στέψη του καταστρώματος της οδού στις θέσεις των βάθρων ± 8 mm
- ε. Απόκλιση από τις καθορισμένες διαστάσεις των διατομών σκυροδέματος
 - Πάχη τοιχωμάτων βάθρων -8 mm ως +12 mm
 - Εξωτερικές διαστάσεις βάθρων -12 mm ως +20 mm
 - Πάχη δοκών - 8 mm ως +12 mm
 - Πλάκες καταστρώματος -3 mm ως + 5 mm
 - Συνολικό ύψος φορέα - 5 mm έως + 8 mm
 - Συνολικό πλάτος καταστρώματος ± 20 mm
- στ. Διαφορές στα μεγέθη και στις θέσεις ανοιγμάτων στα τοιχώματα ± 12 mm
- ζ. Απόκλιση από την χάραξη των αξόνων των δοκών ή των τοιχωμάτων κιβωτοειδών διατομών καταστρώματος : ± 20 mm
- η. Απόκλιση από την κατακόρυφο, ή από την καθορισμένη κλίση επιφανειών τοιχωμάτων ή πλευρικών απολήξεων του φορέα του καταστρώματος: 1:300
- θ. Απόκλιση από την ευθεία επίπεδων επιφανειών μετρούμενη με πήχη μήκους 4.00 m σε κάθε διεύθυνση:
 - Τοιχώματα βάθρων, δοκοί, πλάκες και τοιχώματα φορέων και γενικά επίπεδες επιφάνειες ± 10 mm

341.3.4.9 Ένθετα, Ενσωματούμενα Στοιχεία, Ανοίγματα

- α. Κατασκευάζονται ανοίγματα όπου απαιτούνται για τη διέλευση σωλήνων, αγωγών, περιβλημάτων και άλλων στοιχείων μέσα από το σκυρόδεμα, όπως υποδεικνύονται από τη μελέτη και τα σχέδια.
- β. Στοιχεία που πρόκειται να ενσωματωθούν αμέσως στο σκυρόδεμα, τοποθετούνται με ακρίβεια και στερεώνονται στη θέση τους.

341.3.4.10 Συντήρηση και Προετοιμασία Ξυλοτύπων

- α. Ο χειρισμός των ξυλοτύπων γίνεται με τέτοιο τρόπο, ώστε να αποφεύγονται οι φθορές στις επιφάνειες που έρχονται σε επαφή με το σκυρόδεμα.
- β. Οι φθορές επισκευάζονται κατάλληλα μετά την έγκριση της Υπηρεσίας και τα υλικά που, κατά τη γνώμη της Υπηρεσίας, δεν είναι δυνατόν να αποδώσουν την απαιτούμενη ποιότητα τελικής επιφάνειας, αντικαθίστανται.
- γ. Μετά από κάθε χρήση και μετά τη διάστρωση νέου σκυροδέματος οι ξυλότυποι καθαρίζονται και επαλείφονται με κατάλληλο υλικό αποκόλλησης.
- δ. Το υλικό αποκόλλησης δεν πρέπει να έρχεται σε επαφή με επιφάνειες σκληρυμένου σκυροδέματος, με τον οπλισμό ή με άλλα ενσωματούμενα στοιχεία.

341.3.4.11 Διατήρηση και Αποξήλωση Ξυλοτύπων

- α. Μετά την παράγραφο 11.9 του ΚΤΣ '97 προστίθεται το ακόλουθο εδάφιο:

Πρότυπα Τεύχη για Περιφερειακά Έργα
Τεύχη Δημοπράτησης
Γενική τεχνική συγγραφή υποχρεώσεων – Σκυροδέματα

«Η τήρηση των ημερών που αναφέρονται στον Πίνακα 11.6 του ΚΤΣ '97 δεν απαλλάσσει τον Ανάδοχο από τις ευθύνες για πιθανές βλάβες του σκελετού λόγω καθυστέρησης στην σκλήρυνση του σκυροδέματος ή λόγω υπερφόρτωσης της κατασκευής.»

- β. Το χρονικό διάστημα διατηρήσεως των ξυλοτύπων μετά την αποπεράτωση της διάστρωσης εξαρτάται από την ποιότητα του σκυροδέματος, από το μέγεθος του έργου και από τις καιρικές συνθήκες κατά την περίοδο σκληρύνσεως του. Ιδιαίτερη προσοχή δίνεται στα τμήματα του έργου, τα οποία κατά την αποξήλωση των ξυλοτύπων φορτίζονται από πρόσθετα φορτία προερχόμενα από τις στηρίξεις των ικριωμάτων των υπερκείμενων κατασκευών επ' αυτών. Δεν επιτρέπεται η αφαίρεση ξυλοτύπων και ικριωμάτων χωρίς την έγκριση της Υπηρεσίας, σχετικά με τον χρόνο και την μέθοδο αφαίρεσης.
- γ. Οι πυθμένες των ξυλοτύπων και τα ικριώματα υποστήριξης στοιχείων προεντεταμένου σκυροδέματος δεν αφαιρούνται πριν από την πλήρη εφαρμογή της προέντασης.
- δ. Οι ξυλότυποι αποξηλώνονται μόνον μετά την ολοκλήρωση της προετοιμασίας για την εφαρμογή της μεθόδου προστασίας κατά την σκλήρυνση και την προστασία του σκυροδέματος. Το λασκάρισμα των ξυλοτύπων και ικριωμάτων θα γίνεται σύμφωνα με τις φάσεις που προβλέπονται στην μελέτη, ώστε να αποφεύγονται φορτία κρούσης στο σκυροδέμα (εφαρμόζονται καθαρά στατικές δυνάμεις) και φθορές στην επιφάνεια του.
- ε. Για τις περιπτώσεις κατασκευής από προκατασκευασμένα στοιχεία που συμπληρώνονται με επιτόπιο σκυροδέμα, των οποίων ή αντοχή εξαρτάται από την αντοχή του επιτόπιου σκυροδέματος, ισχύουν τα αναφερόμενα στην παράγραφο «Προκατασκευασμένα Στοιχεία» του παρόντος Τεύχους.
- στ. Οι ολισθαίνοντες ή αναρριχόμενοι ξυλότυποι, είναι δυνατόν να αποξηλώνονται σε μικρότερο χρονικό διάστημα από αυτά που προδιαγράφονται στον πίνακα 11.6 του ΚΤΣ '97, σύμφωνα με ειδική μελέτη που υποβάλλεται από τον Ανάδοχο και εγκρίνεται από την Υπηρεσία.
- ζ. Η αποξήλωση των στύλων των ικριωμάτων γίνεται κατά τέτοιο τρόπο, ώστε να μην προκαλεί υπέρβαση των επιτρεπόμενων τάσεων και έτσι ώστε να φορτίζεται βαθμιαία και ομοιόμορφα η φέρουσα κατασκευή.
- η. Οι ξυλότυποι των στύλων, βάθρων και τοιχωμάτων αφαιρούνται πριν από τους ξυλοτύπους των δοκών και πλακών, που στηρίζονται επ' αυτών.

341.3.4.12 Φόρτιση Δομικών Στοιχείων μετά την Αφαίρεση Ξυλοτύπων και Ικριωμάτων

- α. Η χρήση δομικών στοιχείων, ιδιαίτερα πλακών, κατά τις πρώτες μέρες μετά την κατασκευή ή μετά την αποξήλωση των ξυλοτύπων και ικριωμάτων πρέπει να αποφεύγεται, ειδικά απαιτείται ιδιαίτερη προσοχή.
- β. Δεν επιτρέπεται η ρίψη, η συσσώρευση και τοποθέτηση σε μεγάλες ποσότητες, πετρών, δοκών, σανίδων κτλ σε οριζόντια στοιχεία (πλάκες κτλ) που κατασκευάστηκαν πρόσφατα για να μην δημιουργείται κίνδυνος αστοχίας τους.

341.3.4.13 Ειδικά Υποστυλώματα ασφαλείας

- α. Μετά την αποξήλωση των ξυλοτύπων και των ικριωμάτων πρέπει να τοποθετούνται ή αν ήδη υπάρχουν να παραμένουν ειδικά υποστυλώματα ασφαλείας, με σκοπό την τήρηση των μικρών βελών κάμψης από τον ερπυσμό και τη συστολή ξήρανσης. Το ίδιο ισχύει και για την περίπτωση των κατασκευών από προκατασκευασμένα στοιχεία.
- β. Τα υποστυλώματα ασφαλείας πρέπει να παραμένουν όσο δυνατόν περισσότερο, ιδιαίτερα για δομικά στοιχεία, τα οποία αναλαμβάνουν αμέσως μετά την αποξήλωση των ξυλοτύπων μεγάλο μέρος του φορτίου που ελήφθη υπόψη στον υπολογισμό, ή για δομικά στοιχεία από τα οποία αποκολλήθηκαν πρόωρα οι ξυλότυποι και τα ικριώματα.
- γ. Τα υποστυλώματα ασφαλείας πρέπει να τοποθετούνται στην ίδια θέση (να είναι συνεχή) σε όλο το ύψος της κατασκευής.
- δ. Σε πλάκες με δοκούς και ανοίγματα μέχρι 8 m περίπου, αρκεί η τοποθέτηση υποστυλωμάτων ασφαλείας στο μέσο του ανοίγματος. Για μεγαλύτερα ανοίγματα απαιτούνται περισσότερα υποστυλώματα ασφαλείας. Για πλάκες με άνοιγμα μικρότερο των 5 m συνήθως περιτεύουν τα υποστυλώματα ασφαλείας.
- ε. Υποστυλώματα ασφαλείας δεν θα μπαίνουν, όταν από την μελέτη προκύπτει ότι δεν χρειάζονται, ή όταν αποδεικνύεται από μελέτη, που θα υποβάλει ο Ανάδοχος και θα εγκριθεί από την Υπηρεσία, ότι η τοποθέτηση τους μπορεί να τροποποιήσει δυσμενώς το στατικό σύστημα του έργου.

Πρότυπα Τεύχη για Περιφερειακά Έργα
Τεύχη Δημοπράτησης
Γενική τεχνική συγγραφή υποχρεώσεων – Σκυροδέματα

341.3.4.14 Επιθεώρηση Ξυλοτύπων

- α. Οι ολοκληρωμένοι ξυλότυποι και τα ικριώματα επιθεωρούνται και ελέγχονται σύμφωνα με τις διατάξεις της παραγράφου «Παραλαβή Ξυλοτύπων».
- β. Εξακριβώνεται ότι τα στηρίγματα, οι σφήνες οι συνδέσεις και τα άλλα εξαρτήματα είναι τοποθετημένα και στερεωμένα ασφαλώς.
- γ. Μετά την ολοκλήρωση και τον έλεγχο των ξυλοτύπων από τον Ανάδοχο, ενημερώνεται έγκαιρα η Υπηρεσία, για να τους επιθεωρήσει πριν από την διάστρωση του σκυροδέματος. Η επιθεώρηση της Υπηρεσίας αφορά, εκτός από τα αναφερόμενα στην παράγραφο του παρόντος Τεύχους «Προετοιμασία πριν τη Διάστρωση» και στα ακόλουθα:
- κατάλληλη προετοιμασία των επιφανειών του ξυλότυπου για να ανταποκριθεί, εκτός των άλλων, στον προδιαγραφόμενο τύπο επιφανείας του τελειώματος.
 - απαιτούμενη κάλυψη σιδηρού οπλισμού (αποστάτες)
 - στερέωση των ενσωματωμένων στοιχείων
 - τοποθέτηση συνδέσμων ξυλότυπου που διαπερνούν την μάζα του σκυροδέματος.

341.3.4.15 Σχέδια Λεπτομερειών

- α. Για όλα τα τμήματα των έργων για τα οποία συντάσσεται μελέτη ξυλοτύπων και ικριωμάτων, συντάσσονται από τον Ανάδοχο και σχέδια λεπτομερειών.
- β. Τα σχέδια θα είναι σαφή και θα παρέχουν συμπληρωματικές πληροφορίες για την ακριβή και σωστή συναρμολόγηση των ξυλοτύπων και ικριωμάτων, χωρίς να χρειάζονται προφορικές διευκρινήσεις, οι οποίες θα καλύπτουν τα ακόλουθα:
- μεγέθη, θέσεις και συνδεσμολογία όλων των στοιχείων μεταξύ τους καθώς και με τα παρακείμενα στοιχεία της κατασκευής
 - ποιότητα και κατηγορία των υλικών που θα χρησιμοποιηθούν
 - τον τρόπο σύνδεσης των στοιχείων
 - ακριβή περιγραφή όλων των σχετικών στοιχείων και εξαρτημάτων, ώστε να διευκολύνεται η σωστή χρήση τους στο εργοτάξιο.
 - Λεπτομέρειες των απαιτητών υποστηρίγματος με τις ακόλουθες διευκρινήσεις:
 - υλικά, διαστάσεις και θέσεις των εξωτερικών αντιστηρίξεων, συνδέσμων και λοιπών στοιχείων στήριξης, απαιτητών για τη διατήρηση κατακόρυφης και πλευρικής σταθερότητας και την αντίσταση στις πλευρικές μετατοπίσεις
 - λεπτομέρειες και μεγέθη στατικών συνδέσμων μεταξύ των στοιχείων
 - υλικά, διαστάσεις και θέσεις των θεμελίων των ικριωμάτων και των φερουσών κατασκευών
 - λεπτομέρειες των ξυλοτύπων
 - η σειρά, η μέθοδος και ο ρυθμός των σκυροδετήσεων ανάλογα με τη στατική μελέτη των ξυλοτύπων
 - ειδικές μέθοδοι κατασκευής, τοποθέτησης και αποξήλωσης
 - επαρκείς πληροφορίες σχετικά με τα φορτία, τις ροπές και τα βέλη, ώστε να διευκολύνεται ο έλεγχος και η επαλήθευση των ξυλοτύπων και ικριωμάτων από την Υπηρεσία
- γ. Τα σχέδια λεπτομερειών θα φέρουν την υπογραφή και σφραγίδα διπλωματούχου Πολιτικού Μηχανικού και θα διευκρινίζεται σ' αυτά ότι πληρούνται οι τεχνικές προδιαγραφές και οι κανονισμοί.
- δ. Θα αναφέρονται λεπτομερώς όλα τα στοιχεία, για τα οποία απαιτείται η μελέτη λεπτομερειών στο εργοτάξιο. Οι μελέτες αυτές θα υποβάλλονται έγκαιρα για έγκριση στην Υπηρεσία.

341.3.4.16 Παραλαβή Ξυλοτύπων

- α. Ο Ανάδοχος φέρει την ευθύνη για τον έλεγχο των ξυλοτύπων και των ικριωμάτων πριν τη διάστρωση του σκυροδέματος. Για τον παραπάνω λόγο, ανεξάρτητα από τον έλεγχο της Υπηρεσίας, ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος αμέσως πριν από κάθε σκυροδέτηση να ελέγχει τους ξυλότυπους και τα ικριώματα. Ο

Πρότυπα Τεύχη για Περιφερειακά Έργα
Τεύχη Δημοπράτησης
Γενική τεχνική συγγραφή υποχρεώσεων – Σκυροδέματα

έλεγχος θα διενεργείται από διπλωματούχο Πολιτικό Μηχανικό, ο οποίος και θα συντάσσει πιστοποιητικό, το οποίο θα περιέχει τα ακόλουθα:

- διεξοδική αναφορά του αντικειμένου της επιθεώρησης που προηγήθηκε
- βεβαίωση ότι οι ξυλότυποι και τα ικριώματα έχουν κατασκευαστεί σύμφωνα με τα τελευταία εγκεκριμένα σχέδια και τις τυχόν συμπληρωματικές υποδείξεις, ή βεβαίωση ότι οι τυχόν υποδειγμένες αντιστηρίξεις βρίσκονται στη θέση τους.

- β. Το πιστοποιητικό θα βρίσκεται πάντα στο εργοτάξιο για ενδεχόμενο έλεγχο από την Υπηρεσία.
- γ. Υπογεγραμμένο αντίγραφο του παραπάνω πιστοποιητικού παραλαβής ξυλοτύπων υποβάλλεται στην Υπηρεσία πριν από κάθε σκυροδέτηση.
- δ. Τυχόν αιτιολογημένες υποδείξεις της Υπηρεσίας λαμβάνονται υπόψη και εκτελούνται από τον Ανάδοχο μέσα στα πλαίσια των υποχρεώσεων του για την εκτέλεση του έργου χωρίς πρόσθετη αμοιβή.

341.3.5 Σιδηρούς Οπλισμός

341.3.5.1 Μεταφορά και αποθήκευση

- α. Για τα μέτρα που πρέπει να λαμβάνονται κατά την μεταφορά και αποθήκευση του σιδηρού οπλισμού, ισχύουν οι διατάξεις του ΚΤΧ '00 (τμήμα Γ, άρθρο 6). Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δίνεται στην ταξινόμηση και προστασία των χαλύβων, κατά τη διάρκεια της αποθήκευσής τους, καθώς και στην πληρότητα των περιεχόμενων πληροφοριών στα έγγραφα που συνοδεύουν τις παρτίδες του οπλισμού που προσκομίζονται στο εργοτάξιο. Στα συνοδευτικά έγγραφα περιλαμβάνονται και τα σχετικά πιστοποιητικά συμμόρφωσης (βλ. άρθρο 5 του ΚΤΧ '00)
- β. Η Υπηρεσία έχει το δικαίωμα να διεξάγει δειγματοληπτικούς ελέγχους κατά την προσκόμιση του οπλισμού στο εργοτάξιο (βλ. άρθρα 4.2 και 5 του ΚΤΧ '00 και ΦΕΚ 746Β/95, όπως τροποποιήθηκε με τα ΦΕΚ 718Β/97 και 1488Β/00).

341.3.5.2 Κοπή και Κάμψη

Οι παρ. 7.7 και 7.8 του ΚΤΧ '00 συμπληρώνονται με το ακόλουθο εδάφιο:

Οι ράβδοι οπλισμού μπορούν να γωνιάζονται στο εργοστάσιο ή επί τόπου. Η κοπή και η κάμψη γίνεται σύμφωνα με εγκεκριμένες μηχανικές μεθόδους. Η κάμψη του οπλισμού μετά από θέρμανση δεν επιτρέπεται, εκτός αν υπάρχει ειδική έγκριση από την Υπηρεσία. Σε κάθε περίπτωση υπεύθυνος για την κοπή και κάμψη του οπλισμού στο εργοτάξιο είναι ο Ανάδοχος.

341.3.5.3 Συνδέσεις

- α. Οι συνδέσεις στον οπλισμό κατασκευάζονται σύμφωνα με τα σχέδια ή / και τις οδηγίες της Υπηρεσίας και τις απαιτήσεις του ΕΚΟΣ και του ΚΤΧ '00. Σύνδεση ράβδων με παράθεση εφαρμόζεται, εφόσον οι ράβδοι συνδέονται κατάλληλα κατά τρόπο εγκεκριμένο από την Υπηρεσία, ή εφόσον είναι αρκετά απομακρυσμένες, ώστε να επιτρέπουν την ενσωμάτωση ολόκληρης της επιφάνειας κάθε ράβδου στο σκυρόδεμα.
- β. Η συγκόλληση των ράβδων οπλισμού επιτρέπεται μόνο σε «συγκολλησίμους» και «συγκολλησίμους υπό προϋποθέσεις» χάλυβες (βλ. παρ. 2.1.4, 3.5 και 8.3.2 του ΚΤΧ '00). Οι έλεγχοι συγκολλησιμότητας των χαλύβων γίνονται σύμφωνα με τον ΚΤΧ '00 και τα πρότυπα στα οποία αυτός παραπέμπει.
- γ. Οι γενικές διατάξεις, καθώς και οι επιτρεπόμενες μέθοδοι συγκόλλησης, περιγράφονται στις παρ. 3.5.1 και 8.3.2 του ΚΤΧ '00. Κάθε άλλη μέθοδος, που τυχόν προταθεί από τον Ανάδοχο, θα πρέπει να περιέχεται σε άλλα ισχύοντα πρότυπα και θα εγκρίνεται από την Υπηρεσία πριν εφαρμοσθεί στο εργοτάξιο. Οι συγκολλήσεις γίνονται από τεχνίτες που υποβάλλονται στις καθιερωμένες εξετάσεις.
- δ. Η μετωπική συγκόλληση των ράβδων, αντί της σύνδεσης με παράθεση, επιτρέπεται μόνο σε ειδικές περιπτώσεις, όταν δεν είναι δυνατή η κατασκευή χωρίς συγκόλληση ράβδων, και ύστερα από έγκριση από την Υπηρεσία, σύμφωνα με τις απαιτήσεις του ΚΤΧ '00.

341.3.5.4 Τοποθέτηση

- α. Οι ράβδοι οπλισμού τοποθετούνται σύμφωνα με τα σχέδια ή / και τις οδηγίες της Υπηρεσίας. Εκτός αν προδιαγράφεται αλλιώς, οι μετρήσεις κατά την τοποθέτηση των ράβδων οπλισμού γίνονται στον άξονα των

Πρότυπα Τεύχη για Περιφερειακά Έργα
Τεύχη Δημοπράτησης
Γενική τεχνική συγγραφή υποχρεώσεων – Σκυροδέματα

ράβδων. Οι αποστάσεις μεταξύ των ράβδων θα ακολουθούν τις προδιαγραφές του ΕΚΟΣ. Οι επιτρεπόμενες ανοχές κατά την τοποθέτηση ορίζονται στο άρθρο 7.8 του ΚΤΧ '00.

- β. Πριν την τοποθέτηση του οπλισμού, οι επιφάνειες των ράβδων, όπως και οι επιφάνειες των οποιονδήποτε υποστηρίγμάτων τους, καθαρίζονται από λεπίσματα, χαλαρές σκουριές, ακαθαρσίες, λιπαρές και άλλες ξένες ουσίες, οι οποίες, κατά τη γνώμη της Υπηρεσίας, δεν είναι αποδεκτές.
- γ. Μετά την τοποθέτηση του και πριν από την έναρξη της σκυροδέτησης, ο οπλισμός ελέγχεται για τη συμφωνία του με τις απαιτήσεις της μελέτης ως προς τη διάμετρο, το σχήμα, το μήκος, τη συγκόλληση, τη θέση και την ποσότητα.
- δ. Μετά την τοποθέτηση τους οι ράβδοι οπλισμού θα διατηρούνται καθαρές, μέχρι τη διάστρωση του σκυροδέματος. Οι ράβδοι οπλισμού θα τοποθετούνται ακριβώς όπως δείχνουν τα σχέδια, ή εγκρίνει η Υπηρεσία και θα συγκρατούνται στη θέση τους έτσι, ώστε να μην μετατοπίζονται κατά τη διάρκεια της διάστρωσης του σκυροδέματος. Ειδική μέριμνα λαμβάνεται για την αποφυγή διατάραξης του ήδη τοποθετημένου στο σκυρόδεμα οπλισμού. Μεταλλικά άγκιστρα, μεταλλικά διαστήματα ή άλλα ικανοποιητικά στηρίγματα από μέταλλο ή σκυρόδεμα της έγκρισης της Υπηρεσίας μπορούν να χρησιμοποιούνται από τον Ανάδοχο για την υποστήριξη ράβδων οπλισμού. Τέτοια στηρίγματα πρέπει να έχουν επαρκή αντοχή, ώστε να διατηρούν τον οπλισμό στη θέση του καθ' όλη τη διάρκεια των εργασιών σκυροδέτησης.
- ε. Η παρ. 8.2.4 του ΚΤΧ '00 συμπληρώνεται με το ακόλουθο εδάφιο:
Τα υποστηρίγματα (αποστάτες) χρησιμοποιούνται με τέτοιο τρόπο, ώστε να μη συμβάλλουν στον αποχρωματισμό ή διάβρωση του σκυροδέματος. Εφόσον απαιτείται, για να αποφεύγονται άσχημες κηλίδες πάνω σε εκτεθειμένες επιφάνειες, τα υποστηρίγματα του οπλισμού θα κατασκευάζονται από σκυρόδεμα, μέταλλο ή άλλο υλικό που δεν λεκιάζει. Οι ελάχιστες καθαρές αποστάσεις από την άκρη του κύριου οπλισμού ως την επιφάνεια του σκυροδέματος ή άλλες επιφάνειες θα συμφωνούν με τα σχέδια ή με τις οδηγίες της Υπηρεσίας.
- στ. Ο οπλισμός πρέπει να παρουσιάζει επαρκή αντοχή, ακαμψία και σταθερότητα, έτσι ώστε οι ράβδοι να εξασφαλίζονται έναντι μετατοπίσεων.
- ζ. Οι απαιτήσεις για τις ελάχιστες επικαλύψεις οπλισμών αναφέρονται στον ισχύοντα ΕΚΟΣ, τον ΚΤΧ' 00 και στον ισχύοντα Κανονισμό Πυροπροστασίας Κτιρίων, ανάλογα με τον απαιτούμενο δείκτη πυραντίστασης.
- η. Για τη χρήση επιφανειακού οπλισμού ισχύουν οι διατάξεις της παρ. 8.2.6 του ΚΤΧ '00.

341.3.5.5 Προστασία

- α. Οι απαιτήσεις προστασίας του χάλυβα έναντι διάβρωσης καθορίζονται στον ΚΤΧ '00 (άρθρο 4 και παρ. 8.2.5)
- β. Η παρ. 8.2.5 του ΚΤΧ '00 συμπληρώνεται με το ακόλουθο εδάφιο:
Ο εκτεθειμένος μέχρι τη διάστρωση του σκυροδέματος οπλισμός, προστατεύεται έναντι της οξειδωσης με παχύ περιτύλιγμα καναβάτσας διαποτισμένης με ασφαλτικό υλικό, σύμφωνα με τις εντολές της Υπηρεσίας. Ο οπλισμός, που προστατεύεται κατά αυτόν τον τρόπο καθαρίζεται επιμελώς, πριν ενσωματωθεί στο σκυρόδεμα.

341.3.5.6 Σχέδια Λεπτομερειών Οπλισμού

- α. Ο Ανάδοχος εκπονεί όλα τα κατασκευαστικά σχέδια οπλισμού. Τα σχέδια αυτά περιλαμβάνουν όλα τα σχέδια τοποθέτησης ράβδων, σχέδια κάμψης ράβδων, πίνακες ράβδων και άλλα σχέδια οπλισμού, εκπονούνται με βάση την οριστική μελέτη, που έχει εγκριθεί από την Υπηρεσία και οριστικοποιούνται αφού προσαρμοστούν στις συνθήκες που απαντώνται επί τόπου κατά την εκτέλεση της εργασίας.
- β. Ο Ανάδοχος υποβάλλει στην Υπηρεσία για έλεγχο, έγκριση και καταγραφή, τα λεπτομερή σχέδια τοποθέτησης ράβδων και κάμψης ράβδων, τους πίνακες οπλισμού και άλλες λεπτομέρειες, που επεξεργάστηκε ο ίδιος για όλες τις ράβδους οπλισμού, τουλάχιστον 30 ημερολογιακές ημέρες πριν την τοποθέτηση του οπλισμού, εκτός αν υπάρχει διαφορετική απαίτηση από την Υπηρεσία.

341.4 Έλεγχος

341.4.1 Γενικά

- α. Όλες οι εργασίες επιθεωρούνται από την Υπηρεσία. Ο Ανάδοχος πρέπει να διευκολύνει το έργο της Υπηρεσίας. Ο έλεγχος αυτός ασκείται είτε από τα εντεταγμένα όργανα της Υπηρεσίας είτε από ειδικούς Οίκους Ποιοτικού Ελέγχου, οι οποίοι εκδίδουν τα σχετικά πιστοποιητικά και των οποίων ο ρόλος θα καθορίζεται στη Σύμβαση. Η αρμοδιότητα της Υπηρεσίας εκτείνεται σε όλα τα μέρη και τις φάσεις της κατασκευής, προπαρασκευής, τρόπου παραγωγής, ιδιοτήτων των προσκομιζόμενων υλικών κτλ.
- β. Ο ποιοτικός έλεγχος έχει σκοπό να αποδείξει την καταλληλότητα της κατασκευής για τη χρήση για την οποία προορίζεται.
- γ. Όλοι οι συστηματικοί έλεγχοι των υλικών, των μεθόδων κατασκευής και των τελειωμένων κατασκευών διεξάγονται από τον Ανάδοχο, ο οποίος είναι απόλυτα υπεύθυνος για την ποιότητα, εμφάνιση, ασφάλεια και ανθεκτικότητα σε διάρκεια του έργου. Όλες οι δαπάνες για τους παρακάτω ελέγχους καταβάλλονται από τον Ανάδοχο.
- δ. Οι έλεγχοι που διενεργεί η Υπηρεσία δεν απαλλάσσουν τον Ανάδοχο κατά κανένα τρόπο και για οποιονδήποτε λόγο από την ευθύνη του για το έντεχνο της κατασκευής του έργου.
- ε. Η Υπηρεσία έχει αρμοδιότητα να καθορίζει όλα τα επί μέρους ειδικά θέματα, όπως προκύπτουν και αναφέρονται στην παρούσα προδιαγραφή ή και σε άλλα θέματα, έστω και αν δεν αναφέρονται ρητά, αλλά είναι αναγκαία για τη πλήρη έντεχνη, ασφαλή, καλαίσθητη κτλ κατασκευή του έργου.
- στ. Η Υπηρεσία έχει το δικαίωμα διακοπής κάθε εργασίας, αν ο Ανάδοχος δεν συμμορφώνεται προς τους όρους της παρούσας προδιαγραφής ή και άλλων ειδικότερων προδιαγραφών που ισχύουν στο έργο σύμφωνα με τους συμβατικούς όρους και τις οδηγίες της.
- ζ. Η Υπηρεσία δικαιούται να διατάσσει την καθαίρεση οποιασδήποτε κατασκευής, που δεν ακολουθεί την παρούσα προδιαγραφή, τα λοιπά Συμβατικά Τεύχη και Σχέδια και τους λοιπούς όρους της σύμβασης, ή αποδεικνύεται από τους προδιαγραφόμενους ελέγχους και δοκιμές ότι δεν συμφωνεί με τις απαιτήσεις της μελέτης και τις συμβατικές υποχρεώσεις του Αναδόχου, λόγω κακής εργασίας, ή χρήσης ελαττωματικών υλικών ή ζημιών, λόγω μη επαρκούς προσοχής και καθοδήγησης κτλ. Οι καθαίρεσεις αυτές γίνονται ακόμη κι αν η ελαττωματική εργασία, έγινε σε γνώση ή από αμέλεια της Υπηρεσίας κατά την επίβλεψη του έργου.
- η. Κάθε δαπάνη ή ζημιά από τις παραπάνω καθαίρεσεις βαρύνει τον Ανάδοχο, εκτός αν για την εκτέλεση της ελαττωματικής εργασίας υπάρχει έγγραφη εντολή της Υπηρεσίας, με την οποία να τροποποιούνται οι συμβατικές υποχρεώσεις του Αναδόχου.
- θ. Ο αναφερόμενος ποιοτικός έλεγχος είναι δειγματοληπτικός και τον διενεργεί η Υπηρεσία ανεξάρτητα από τον ποιοτικό έλεγχο που εκτελεί ο Ανάδοχος για λογαριασμό του με σκοπό να γίνουν αποδεκτά τα υλικά, η εργασία και οι κατασκευές του από την Υπηρεσία.
- ι. Σε ορισμένες περιπτώσεις είναι δυνατόν η Υπηρεσία να χρησιμοποιήσει τα αποτελέσματα του ποιοτικού ελέγχου του Αναδόχου (σε όση έκταση και για όσο χρονικό διάστημα επιθυμεί) για τον εξωτερικό ποιοτικό έλεγχο. Τέτοια περίπτωση είναι όταν ο Ανάδοχος έχει εγκαταστήσει επί τόπου κατάλληλο εξοπλισμένο εργαστήριο σκυροδέματος (με τον απαιτούμενο εξοπλισμό, το επιστημονικό και βοηθητικό προσωπικό κτλ) και εφόσον η Υπηρεσία θεωρεί, ότι τα αποτελέσματα των δοκιμών και μετρήσεων εκτελούνται σύμφωνα με τους Κανονισμούς κατά αδιάβλητο τρόπο.
- ια. Ο ποιοτικός έλεγχος περιλαμβάνει τους ακόλουθους συστηματικούς ελέγχους των υλικών, των μεθόδων κατασκευής και των τελειωμένων προϊόντων.
- Έλεγχοι με τη βοήθεια μέτρησης
 - δοκιμές των υλικών για την παραλαβή τους,
 - έλεγχοι διαστάσεων ξυλοτύπου, οπλισμού, προκατασκευασμένων στοιχείων κτλ
 - Οπτικοί έλεγχοι (επιθεώρηση)
 - αναγνώριση των υλικών
 - εξέταση των πιστοποιητικών συμμόρφωσης
 - έλεγχος της αντιστοίχισης των μετρήσεων προς την μεθοδολογία που χρησιμοποιείται

Πρότυπα Τεύχη για Περιφερειακά Έργα
Τεύχη Δημοπράτησης
Γενική τεχνική συγγραφή υποχρεώσεων – Σκυροδέματα

- έλεγχος της καταλληλότητας του εξοπλισμού και της εξειδίκευσης του προσωπικού
- έλεγχος των ξυλότυπων, οπλισμών, διάστρωσης σκυροδέματος κτλ

ιβ. Για τους ελέγχους με τη βοήθεια οργάνων μέτρησης και τους οπτικούς ελέγχους (επιθεώρηση) έχει γίνει αναφορά στις επί μέρους παραγράφους της παρούσης.

341.4.2 Σκυρόδεμα

Ο Ανάδοχος είναι αποκλειστικά υπεύθυνος για την ποιότητα του σκυροδέματος, δηλαδή για την αντοχή του, τη συμπεριφορά του στο χρόνο καθώς και την ανθεκτικότητα του σε ατμοσφαιρικές ή χημικές προσβολές και γενικά για όμως απαιτήσεις που αναφέρονται στο παρόν Τεύχος, στα λοιπά Συμβατικά Τεύχη και Σχέδια και στους αντίστοιχους Κανονισμούς.

- α. Στο τέλος της εισαγωγικής παραγράφου του άρθρου 13 του ΚΤΣ '97 προστίθεται η ακόλουθη πρόταση:
«Ειδικότερα για εργασίες έγχυτων πασσάλων και των κεφαλόδεσμων τους ισχύει η παράγραφος 9.2.4 και το αντίστοιχο άρθρο του παρόντος Τεύχους.»
- β. Στο τέλος της παραγράφου 13.2.2 του ΚΤΣ '97 προστίθενται τα ακόλουθα:
«Σε περίπτωση που – μετά την έγκριση της Υπηρεσίας – παραστεί ανάγκη συσχέτισης των συμβατικών αντοχών δοκιμών (ηλικίας 28 ημερών) σύμφωνα με διαφορετικούς κανονισμούς (και συγκεκριμένα μεταξύ DIN και Ελληνικών ή Ευρωκωδίκων αφετέρου), λαμβάνονται υπόψη οι ακόλουθες προσεγγιστικές σχέσεις αναγωγής:
 $\beta_{WN} = 1,28 f_{ck}$ για $\beta_w > 15 \text{ Mpa}$
 $\beta_{WN} = 1,35 f_{ck}$ για $\beta_w < 15 \text{ Mpa}$
όπου
 β_{WN} είναι η ονομαστική αντοχή (Nennfestigkeit) του σκυροδέματος κατά DIN 1018
 f_{ck} είναι η χαρακτηριστική αντοχή σκυροδέματος κατά ΕΚΟΣ με βάση κυλινδρικά δοκίμια διαμέτρου 15 cm και ύψους 30 cm.
- γ. Τα προηγούμενα δεν υποκαθιστούν τα προδιαγραφόμενα στην παράγραφο 13.2.3, αλλά ισχύουν συμπληρωματικά.
- δ. Στο τέλος της παρ. 13.5.11 του ΚΤΣ '97 προστίθεται: «και κατόπιν έγκρισης όμως Υπηρεσίας.»
- ε. Στο τέλος της παρ. 13.7.4 προστίθεται: «και επιφέρονται όμως οι απαιτούμενες επεμβάσεις για την αποκατάσταση όμως αισθητικής και όμως λειτουργικότητας του έργου.»
- στ. Στο τέλος της παρ. 13.7.8 του ΚΤΣ '97 προστίθεται:
«Κάθε μία από τις προαναφερόμενες (ποινές) αποζημιώσεις «Α», «Β», «Γ» ή «Δ» συμπεριλαμβάνει και την καταβολή από την πλευρά του Αναδόχου αποζημιώσεων λόγω τυχόν καθυστερήσεων στην πρόοδο των εργασιών.»
- στ. Η παράγραφος 12.1.1.14 του ΚΤΣ '97 τροποποιείται ως εξής:
«Ο Ανάδοχος εξασφαλίζει στην Υπηρεσία το δικαίωμα ελέγχου του εργοστασίου παραγωγής σκυροδέματος ως όμως την τήρηση όμως προδιαγραφής. Σε αντίθετη περίπτωση η Υπηρεσία δικαιούται να απαγορεύσει στον Ανάδοχο την προμήθεια και τη χρήση στο έργο σκυροδέματος από το συγκεκριμένο εργοστάσιο.»
- ζ. Τόσο η παράγραφος 13.3.2, όσο και οι δύο τελευταίες προτάσεις της παραγράφου 13.4.1 του ΚΤΣ '97 τροποποιούνται ως εξής:
«Η Υπηρεσία ή / και ο Ανάδοχος έχουν το δικαίωμα να αυξήσουν τον αριθμό δοκιμών μιας δειγματοληψίας από 6 σε 12 δοκίμια. Σε κάθε περίπτωση η δαπάνη των επί πλέον 6 δοκιμών βαρύνει τον Ανάδοχο.»
- η. Έλεγχος Μεθόδου Συντήρησης (με δοκίμια)
Όταν απαιτείται από την Υπηρεσία όμως και όταν προδιαγράφεται στα Συμβατικά Τεύχη, λαμβάνονται «δοκίμια του έργου» σύμφωνα με όμως παραγράφους 10.4, 10.5 και 10.6 του ΚΤΣ '97 για τον έλεγχο της αποτελεσματικότητας της μεθόδου συντήρησης. Τα δοκίμια αυτά κατασκευάζονται και συντηρούνται ως δίδυμα των δοκιμών 7 ή 28 ημερών (αντιδείγματα). Η δαπάνη των δοκιμών αυτών βαρύνει τον Ανάδοχο..
- θ. Έλεγχος Προόδου Σκλήρυνσης (με δοκίμια)

Πρότυπα Τεύχη για Περιφερειακά Έργα
Τεύχη Δημοπράτησης
Γενική τεχνική συγγραφή υποχρεώσεων – Σκυροδέματα

- Σε κατασκευές προεντεταμένου σκυροδέματος (όπως και στις περιπτώσεις δυσμενών κλιματολογικών συνθηκών σύμφωνα με την κρίση όμως Υπηρεσίας) λαμβάνονται «δοκίμια του έργου» (σύμφωνα με την παράγραφο 10.4 του ΚΤΣ '97) για τον προσδιορισμό της αντοχής του σκυροδέματος σε ηλικίες που αντιστοιχούν σε ιδιαίτερα σημαντικές φάσεις της κατασκευής.
 - Ιδιαίτερα σημαντικές φάσεις κατά την διάρκεια της κατασκευής είναι οι ακόλουθες:
 - Η αφαίρεση των ξυλοτύπων
 - Η επιβολή μερικής προέντασης
 - Η επιβολή όμως ολικής προέντασης
 - Η φόρτιση
 - Τέτοιου είδους έλεγχοι διεξάγονται όταν κατά την διάρκεια της κατασκευής ενδέχεται να υπάρξουν δυσμενείς επιπτώσεις οφειλόμενες σε χαμηλές θερμοκρασίες.
 - Εφόσον πρόκειται να αντιμετωπισθούν ιδιαίτερα σημαντικές φάσεις κατασκευής κατά την διάρκεια της κατεργασίας του σκυροδέματος και χρειαστεί ο έλεγχος της αντοχής του σκυροδέματος όμως αντίστοιχες όμως φάσεις αυτές ηλικίες κατασκευής, λαμβάνονται δοκίμια ελέγχου σκλήρυνσης (ανά παρτίδα σκυροδέματος και ανά χρονικά διαφέρουσα ειδικά σημαντική φάση κατά την διάρκεια όμως κατασκευής) που ακολουθούν τα προδιαγραφόμενα όμως παραγράφους 13.3 ή 13.5 του ΚΤΣ '97. Τα δοκίμια αυτά είναι ίσα στον αριθμό και δίδυμα των συμβατικών δοκιμών, εκτός προδιαγράφεται αλλιώς από τα Συμβατικά Τεύχη.
 - Όταν ανά παρτίδα σκυροδέματος αντιμετωπίζεται μόνο μία ιδιαίτερη σημαντική φάση κατασκευής λαμβάνονται τουλάχιστον δύο ομάδες «δοκιμών του έργου» ίσου αριθμού και δίδυμα των συμβατικών δοκιμών των παραγράφων 13.3 ή 13.5 του ΚΤΣ '97. Η πρώτη ομάδα δοκιμάζεται σε μία ηλικία σκυροδέματος που εκτιμάται ότι θα έχει αναπτυχθεί η ζητούμενη αντοχή. Αν ο πρώτος έλεγχος αντοχής δεν αποδώσει τα απαιτούμενα αποτελέσματα δοκιμάζεται η δεύτερη σειρά δοκιμών σε επόμενη χρονική στιγμή.
 - Σε κάθε περίπτωση για τον υπολογισμό όμως αντοχής όμως παρτίδας σκυροδέματος, για τη δεδομένη ηλικία λαμβάνεται υπόψη ο μέσος όρος αντοχής των δοκιμών ελέγχου σκλήρυνσης, πρέπει όμως να συνεκτιμάται και το γεγονός ότι για δομικά στοιχεία με διαστάσεις που αποκλίνουν ουσιαστικά από όμως διαστάσεις των δοκιμών είναι δυνατόν να παρουσιαστεί διάφορος βαθμός σκλήρυνσης από τον αντίστοιχο των δοκιμών (π.χ. λόγω διαφορετικής διαδικασίας ανάπτυξης θερμότητας στο σκυροδεμα).
- Ι. Στην περίπτωση που ο Ανάδοχος επιζητεί πληρωμή των εργασιών σκυροδέματος πριν από όμως 28 ημέρες, ή αν προδιαγράφεται σχετικά όμως όρους της σύμβασης, θα λαμβάνονται και δοκίμια που θα ελέγχονται όμως 7 ημέρες (κανονικά συντηρούμενα κατά DIN 1048) ίσα στον αριθμό και από τα ίδια τα μίγματα με τα συμβατικά δοκίμια του κανονικού ελέγχου των 28 ημερών. Τα δοκίμια αυτά δοκιμάζονται σε θλίψη όχι νωρίτερα από 7 μέρες. Για να χρησιμοποιηθούν τα δοκίμια των 7 ημερών θα πρέπει να έχει προσδιοριστεί από τη Μελέτη Σύνθεσης σχέση ανάπτυξης όμως αντοχής του σκυροδέματος με ελέγχους αντοχής τουλάχιστον όμως 7 ημέρες και 28 ημέρες. Όμως τα αποτελέσματα όμως σχέσης ανάπτυξης όμως αντοχής όμως Μελέτης Σύνθεσης συγκρίνονται τα αποτελέσματα των δοκιμών θλίψης όμως 7 και πλέον ημέρες για να καθοριστεί αν εκπληρώνεται κατ' αρχήν το κριτήριο συμμόρφωσης θλιπτικής αντοχής και να πραγματοποιούνται νωρίτερες πληρωμές. Σε κάθε περίπτωση όμως το κριτήριο συμμόρφωσης θλιπτικής αντοχής παραμένει πάντοτε ο έλεγχος θλιπτικής αντοχής των συμβατικών δοκιμών ηλικίας 28 ημερών κανονικά συντηρούμενων.

341.4.3 Τσιμέντο

- α. Ο Ανάδοχος υποβάλλει πριν τη χρήση του τσιμέντου σε σκυρόδεμα, κονίαμα ή ένεμα, Επικυρωμένες Εκθέσεις Δοκιμών του Εργοστασίου, σύμφωνα με τα ισχύοντα πρότυπα ASTM, σχετικά με τους ελέγχους ποιότητας που έγιναν στο Εργοστάσιο, συμπεριλαμβανομένων των φυσικών και χημικών ιδιοτήτων του τσιμέντου που προτείνεται για το Έργο. Επίσης, ο Ανάδοχος προσκομίζει μαζί με κάθε φορτίο τσιμέντου, πιστοποιητικό εγγύησης ότι το τσιμέντο είναι σύμφωνο με τις απαιτήσεις των Προδιαγραφών. Το πιστοποιητικό θα αναφέρει την ημερομηνία άφιξης κάθε φορτίου στο Έργο, την ποσότητα και το χαρακτηριστικό του σιλό και της παρτίδας προέλευσης του τσιμέντου στο Εργοστάσιο.
- β. Η Υπηρεσία δικαιούται να διατάξει τη δειγματοληψία του τσιμέντου και την υποβολή του σε δοκιμές. Δεν θα χρησιμοποιηθεί τσιμέντο μέχρι η Υπηρεσία μείνει ικανοποιημένη από τα αποτελέσματα των δοκιμών. Αν οι

Πρότυπα Τεύχη για Περιφερειακά Έργα
Τεύχη Δημοπράτησης
Γενική τεχνική συγγραφή υποχρεώσεων – Σκυροδέματα

δοκιμές δείξουν ότι το τσιμέντο που έχει παραδοθεί δεν είναι ικανοποιητικό, αυτό αντικαθίσταται με έξοδα του Αναδόχου.

341.4.4 Σιδηρούς οπλισμός

Οι απαιτήσεις για την παραλαβή του οπλισμού περιέχονται στο παράρτημα 5 του ΚΤΧ '00. Επί πλέον των αναφερομένων στον ΚΤΧ '00 διευκρινίζονται τα ακόλουθα:

- α. Κατά την παραλαβή του οπλισμού επανελέγχεται η τήρηση των απαιτήσεων της μελέτης και των κανονισμών, η καθαρότητα, η ευστάθεια, η ακεραιότητα, η γεωμετρία των ράβδων και η επάρκεια των επικαλύψεων (βλ. παράρτημα 5 του ΚΤΧ '00).
- β. Σε περίπτωση που, κατά την παραλαβή του οπλισμού, διαπιστωθούν κακοτεχνίες, παραλείψεις και ασυμφωνίες με τη μελέτη, τους κανονισμούς και τις οδηγίες της Υπηρεσίας, ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να τις αποκαταστήσει με δικές του δαπάνες και σύμφωνα με τις οδηγίες της Υπηρεσίας. Η τελική παραλαβή του οπλισμού γίνεται μόνο μετά τις απαιτούμενες αποκαταστάσεις και επιδιορθώσεις. Η Υπηρεσία έχει το δικαίωμα να μην παραλάβει οπλισμό, εφόσον κατά τη γνώση, την εμπειρία και την κρίση της, αυτός είναι ανεπαρκής (π.χ. σε περιπτώσεις δευτερευόντων οπλισμών κτλ.)
- γ. Για τους ελέγχους του οπλισμού έναντι διάβρωσης, ισχύει το άρθρο 4 του ΚΤΧ '00.

341.5 Περιλαμβανόμενες Δαπάνες

Όσα προδιαγράφονται στο παρόν τεύχος καλύπτουν ενδεικτικά και όχι περιοριστικά τα ακόλουθα:

341.5.1 Σκυρόδεμα

Η τιμή μονάδας περιλαμβάνει τα ακόλουθα:

- α. την προμήθεια των πάσης φύσης απαιτούμενων υλικών και τη μεταφορά τους σε οποιαδήποτε απόσταση (αδρανή οποιασδήποτε διαβάθμισης και μεγίστου κόκκου, νερό, τσιμέντο οποιουδήποτε τύπου και αντοχής και σε οποιαδήποτε απαιτούμενη ποσότητα, τυχόν απαιτούμενα πρόσθετα ρευστοποιητικά ή υπερρευστοποιητικά και σταθεροποιητικά, κατάλληλα πρόσθετα στην περίπτωση χρήσης έτοιμου σκυροδέματος, ώστε το σκυρόδεμα να παραμένει εργάσιμο)
- β. την εκτέλεση όλων των απαιτούμενων εργασιών κατασκευής (ξυλότυποι, ικριώματα, προστατευτικά κιγκλιδώματα, ολισθαίνοντα φορεία ανωδομών, ολισθαίνοντες ή αναρριχόμενοι ξυλότυποι βάθρων, φορεία και λοιπές συσκευές για δόμηση εν προβόλω, προκατασκευές, μεταφορά και τοποθέτηση των προκατασκευασμένων στοιχείων στο έργο)
- γ. την ανάμιξη του σκυροδέματος, τη μεταφορά του στο εργοτάξιο, τη διάστρωση, τη συμπίκνωση και τη συντήρησή του
- δ. τη σύνταξη Μελέτης Σύνθεσης σκυροδέματος και παρασκευής δοκιμαστικών μιγμάτων πριν από την έναρξη παρασκευής σκυροδεμάτων
- ε. τις δειγματοληψίες και ελέγχους σύμφωνα με τα προδιαγραφόμενα
- στ. την κατασκευή νέας προσπέλασης εξυπηρέτησης του έργου ή διαμόρφωση τυχόν υπάρχουσας προσπέλασης (τόσο για τις εργασίες απλών σκυροδετήσεων όσο και για τις υπόλοιπες εργασίες)
- ζ. τη μεταφορά και τοποθέτηση με μηχανήματα των προκατασκευασμένων στοιχείων του έργου ή την κατασκευή τους απ' ευθείας στην τελική τους θέση
- η. την προσκόμιση και αποκόμιση του απαιτούμενου μηχανικού εξοπλισμού για την έντεχνη και έγκαιρη αποπεράτωση των εργασιών
- θ. την εργασία και τα υλικά κάθε σχήματος ένθετων για την κατασκευή ειδικών διατομών (π.χ. πλάκες με διάκενα) διαμέτρου ή διατομής σύμφωνα με την μελέτη, από κατάλληλο υλικό που να μην επηρεάζει δυσμενώς το σκυρόδεμα της έγκρισης της Υπηρεσίας και με κατάλληλη αντοχή και ποιότητα γενικότερα, ώστε να μην υφίστανται καμία παραμόρφωση από την υγρασία, τις κάθε είδους στατικές και δυναμικές επιβαρύνσεις κτλ μέχρι πλήρους πήξης του σκυροδέματος, με την τυχόν αναγκαία ενίσχυση των σωμάτων με διαφράγματα, με τοποθέτηση των σωμάτων τούτων σύμφωνα με την μελέτη και με την ολική απώλεια είτε παραμένουν ενσωματωμένα μόνιμως στο σκυρόδεμα είτε απομακρύνονται σύμφωνα με τις εγκεκριμένες μελέτες και τους λοιπούς όρους της σύμβασης.

Πρότυπα Τεύχη για Περιφερειακά Έργα
Τεύχη Δημοπράτησης
Γενική τεχνική συγγραφή υποχρεώσεων – Σκυροδέματα

- η. την εργασία και τα υλικά τοποθέτησης μη οπλισμένων σωλήνων αποστράγγισης βάθρων και τοίχων αντιστήριξης όπως καθορίζεται στη μελέτη κάθε έργου.
- ι. την εργασία και υλικά της διογκωμένης πολυστερίνης ή άλλου υλικού που τυχόν θα χρησιμοποιηθεί για την μόνωση αρμών.
- ια. τις δαπάνες εξοπλισμού, οργάνωσης, σχετικής μελέτης, προσθέτων κτλ, που ενδεχομένως απαιτηθούν για τις ειδικές διαστρώσεις σκυροδέματος ή την κατασκευή των ειδικών σκυροδεμάτων του άρθρου 12 του ΚΤΣ '97, οι οποίες περιλαμβάνονται ανηγμένα στις τιμές προσφοράς του Αναδόχου εκτός αν προδιαγράφεται αλλιώς στους όρους της σύμβασης.
- ιβ. την ανηγμένη δαπάνη συγκροτημάτων παραγωγής αδρανών υλικών παραγωγής σκυροδέματος, των συστημάτων προστασίας των υλικών από την βροχή, τον παγετό κτλ, των συστημάτων θέρμανσης ή και άλλων μεθόδων για την σκυροδέτηση με ζεστό ή κρύο καιρό και παγετό (όπως και η ανηγμένη δαπάνη σύνταξης των σχετικών μελετών προστασίας του σκυροδέματος για σκυροδέτηση με ζεστό ή κρύο καιρό και παγετό).
- ιγ. τις ζημιές από οποιοδήποτε λόγο και σε οποιοδήποτε τμήμα του έργου ή μηχανήματος κτλ από αιτίες που δεν εμπίπτουν στις διατάξεις περί ανωτέρας βίας και λοιπές άλλες δαπάνες που απαιτούνται από την τεχνική μελέτη του έργου λαμβανομένης υπόψη της μόνωσης των στοιχείων στις ακριβείς διαστάσεις που παρουσιάζονται στα σχέδια.
- ιδ. τις δαπάνες προμήθειας, τοποθέτησης και απομάκρυνσης των αναγκαίων ικριωμάτων και ξυλοτύπων.
- ιε. τις δαπάνες όλων των μηχανικών μέσων, εργαλείων, υλικών, οργάνων, ελέγχων και δοκιμών κάθε είδους όπως επίσης και του επιστημονικού και εργατοτεχνικού προσωπικού που απαιτείται για την πλήρη εργασία και ακόμη κάθε άλλη δαπάνη έστω και αν δεν περιγράφεται ρητά αλλά είναι αναγκαία για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας.

341.5.2 Τσιμέντο (βλ. παρ. 341.6.2)

341.5.3 Ξυλότυποι και Ικριώματα (βλ. παρ. 341.5.1)

341.5.4 Σιδηρούς Οπλισμός

Η τιμή μονάδας περιλαμβάνει:

- την προμήθεια του σιδηρού οπλισμού επί τόπου των έργων
- την κοπή, κατεργασία και την επιμελή και έντεχνη τοποθέτηση του οπλισμού σε οποιαδήποτε θέση των έργων (ανωδομή, θεμέλια, πάσσαλοι οποιουδήποτε τύπου) με ή χωρίς παρουσία νερού
- τη σύνδεση των ράβδων κατά τρόπο στέρεο σε όλες τις διασταυρώσεις και όχι εναλλάξ με σύρμα Νο 5, ή μεγαλύτερου πάχους ανάλογα με τη διάμετρο και θέση του οπλισμού, ή με ηλεκτροσυγκόλληση για την περίπτωση έγχυτων πασσάλων
- την προμήθεια και τοποθέτηση σύρματος πρόσδεσης όπως επίσης και αρμοκλειδών και άλλου είδους εγκεκριμένων ενώσεων
- την προμήθεια και τοποθέτηση των αναγκαίων υποστηριγμάτων αποστατών (καβίλιες)
- τη σύνταξη και υποβολή για έγκριση στην Υπηρεσία των σχετικών παραστατικών και κατασκευαστικών σχεδίων οπλισμού, όπως επίσης και όλων των απαιτούμενων πινάκων οπλισμού.

341.6 Επιμέτρηση και Πληρωμή

341.6.1 Σκυρόδεμα

341.6.1.1 Επιμέτρηση

- α. Οι εργασίες σκυροδεμάτων θα επιμετρώνται σε κυβικά μέτρα (m^3) πλήρως περαιωμένων, ανά κατηγορία σκυροδέματος που εμφανίζεται στο Τιμολόγιο. Η επιμέτρηση θα γίνεται σύμφωνα με την παράγραφο 100.5 της παρούσας ΓΤΣΥ.
- β. Διευκρινίζεται ότι όπου στις κατασκευές σκυροδέματος αναφέρεται το ύψος από το έδαφος η στάθμη αυτού νοείται όπως διαμορφώθηκε με εντολή της Υπηρεσίας πριν από την κατασκευή των σκυροδεμάτων.

Πρότυπα Τεύχη για Περιφερειακά Έργα
Τεύχη Δημοπράτησης
Γενική τεχνική συγγραφή υποχρεώσεων – Σκυροδέματα

- γ. Η επιμέτρηση του όγκου σκυροδέματος που διαστρώνεται χωρίς την χρήση ξυλοτύπων, γίνεται με βάση τις διαστάσεις των σχεδίων, χωρίς να επιμετράται ο επιπλέον όγκος του σκυροδέματος που τυχόν διαστρώθηκε λόγω της έλλειψης των ξυλοτύπων.
- δ. Από τον όγκο του επιμετρούμενου σκυροδέματος αφαιρείται ο όγκος των περικλεισμένων κενών, που διαμορφώνονται με σωλήνες ή με ένθετα, με σκοπό τη μείωση του όγκου του σκυροδέματος σύμφωνα με τη μελέτη.
- ε. Από τον όγκο του επιμετρούμενου σκυροδέματος δεν αφαιρείται ο όγκος των λοξοτμημένων ή στρογγυλεμένων γωνιών, ούτε ο όγκος των μεταλλικών εξαρτημάτων που ενσωματώνονται στο σκυρόδεμα. Επίσης δεν αφαιρείται ο όγκος που καταλαμβάνουν σωλήνες που τοποθετούνται στο σώμα των εκάστοτε κατασκευών από σκυρόδεμα για την αποστράγγιση και προστασία αυτών.

341.6.1.2 Πληρωμή

- α. Η (οι) ποσότητα (ες) των εργασιών που εκτελέστηκαν ικανοποιητικά, όπως αυτή (ες) επιμετρήθηκε (αν) σύμφωνα με τα ανωτέρω και εγκρίθηκε (αν) από την Υπηρεσία, θα πληρώνεται (ονται) σύμφωνα με την παράγραφο 100.5 της παρούσας ΓΤΣΥ για τις διάφορες κατηγορίες σκυροδεμάτων. Η (οι) τιμή (ές) μονάδας θα αποτελεί (ούν) πλήρη αποζημίωση για τα όσα ορίζονται στην ανωτέρω παράγραφο «Περιλαμβανόμενες Δαπάνες» του παρόντος άρθρου, καθώς και για κάθε άλλη δαπάνη που είναι αναγκαία σύμφωνα με τα οριζόμενα στο άρθρο 100 «Γενικοί Όροι».
- β. Στην περίπτωση κατά την οποία δεν πληρούνται τα κριτήρια συμμόρφωσης του σκυροδέματος ή και άλλα κριτήρια που θα έχουν τεθεί στους όρους της σύμβασης, τότε οι επακολουθούντες έλεγχοι, δειγματοληψίες, δοκιμές, μελέτες, δοκιμαστικές φορτίσεις κτλ βαρύνουν τον Ανάδοχο. Σε περίπτωση μη συμμόρφωσης στα κριτήρια των προδιαγραφών, μετά και τους πρόσθετους ελέγχους ο Ανάδοχος υποχρεούται να επανακατασκευάσει το τμήμα ή την κατασκευή σύμφωνα με την σύμβαση, ενώ εκ παραλλήλου η Υπηρεσία κατά την απόλυτη κρίση της δύναται να ζητήσει και τις επαπειλούμενες από την σύμβαση ποινικές ρήτρες ή και την έκπτωση του Αναδόχου από την τυχόν καθυστέρηση που θα ήθελε προκύψει (βλ. και παράγραφο 13.7 του ΚΤΣ '97).
- γ. Πληρωμές για έργα από σκυρόδεμα διενεργούνται κανονικά μετά τη διενέργεια των ελέγχων σε θλίψη δοκιμίων ηλικίας 28 ημερών και εφόσον αποδειχτεί ότι πληρούνται τα κριτήρια συμμόρφωσης του σκυροδέματος. Για την περίπτωση που έχουν τεθεί και άλλα κριτήρια συμμόρφωσης σκυροδέματος πρέπει να έχουν διεξαχθεί και οι έλεγχοι συμμόρφωσης με τα πρόσθετα κριτήρια και εφόσον αποδειχτεί ότι πληρούνται και τα κριτήρια αυτά, μόνο τότε θα διενεργούνται οι σχετικές πληρωμές (βλ. και παράγραφο «Έλεγχος προόδου σκλήρυνσης».)
- δ. Αν δεν πληρούνται όλα τα κριτήρια συμμόρφωσης, τότε οι σχετικές πληρωμές παραμένουν σε εκκρεμότητα μέχρι την έκδοση των αποφάσεων αποδοχής της κατασκευής.
- ε. Εφόσον ζητηθεί από τον Ανάδοχο, είναι δυνατόν να πραγματοποιηθούν και πληρωμές για έργα σκυροδέματος πριν από τις 28 ημέρες, εφόσον ληφθούν και δοκίμια ελέγχου της ποιότητας του σκυροδέματος σε μικρότερη ηλικία.
- θ. Στην τιμή δεν περιλαμβάνονται (εκτός αν προδιαγράφεται διαφορετικά) η δαπάνη διαμόρφωσης επιφανειακών τελειωμάτων επιφανειών σκυροδέματος σε επαφή με ξυλοτύπους υψηλής ποιότητας (τύπων Β, Γ, Δ, Ε και άλλων ειδικών τύπων) που θα επιμετρηθούν και θα πληρωθούν με ειδικές τιμές του τιμολογίου προσφοράς.

341.6.2 Τσιμέντο

- α. Ουδμία από τις εργασίες που ορίζονται στο παρόν άρθρο αναφορικά με το τσιμέντο, δεν εμφανίζεται στο Τιμολόγιο και ως εκ τούτου δεν θα επιμετράται.
- β. Οι εργασίες που ορίζονται στο παρόν άρθρο αναφορικά με το τσιμέντο, δεν θα πληρώνονται ιδιαίτερα αλλά νοούνται ότι οι δαπάνες τους περιλαμβάνονται ανηγμένες στις τιμές της προσφοράς του Αναδόχου.
- γ. Κατ' εξαίρεση, σε περίπτωση χρήσης τσιμέντου τύπου IV, το τσιμέντο αυτό πληρώνεται ξεχωριστά με την αντίστοιχη τιμή μονάδας του τιμολογίου (αν υπάρχει) ή με σύνταξη Π.Κ.Τ.Μ.Ν.Ε. που υπολογίζεται με βάση την επί πλέον δαπάνη προμήθειας κτλ. τσιμέντου τύπου IV.

341.6.3 Σιδηρούς Οπλισμός

- α. Οι εργασίες όπλισης του σκυροδέματος θα επιμετρώνται σε χιλιόγραμμα (kg) σιδηρού οπλισμού, πλήρως περαιωμένων, ανά κατηγορία χάλυβα που εμφανίζεται στο Τιμολόγιο. Η επιμέτρηση θα γίνεται σύμφωνα με την παράγραφο 100.5 της παρούσας ΓΤΣΥ.
- β. Η επιμέτρηση γίνεται με βάση τους αναλυτικούς πίνακες οπλισμών που περιλαμβάνονται στη μελέτη, ή αν δεν υπάρχουν, από τους πίνακες που ο Ανάδοχος υποχρεούται να συντάξει και να υποβάλει στην Υπηρεσία για έλεγχο και θεώρηση πριν από την έναρξη της κατασκευής. Οι πίνακες συντάσσονται με βάση τα σχέδια της μελέτης και περιλαμβάνουν λεπτομερώς τις διαστάσεις, τις διαμέτρους, τις θέσεις και μήκη κάλυψης, τα βάρη ανά μ.μ. και ανά διάμετρο - σύμφωνα με τους επίσημους πίνακες βαρών των γερμανικών κανονισμών - τα μήκη των σιδηρών ράβδων, τα μερικά και ολικά βάρη των προβλεπόμενων οπλισμών κτλ. Η τοποθέτηση των οπλισμών ελέγχεται και η παραλαβή τους γίνεται πριν τη διάστρωση του σκυροδέματος. Οι συνταχθέντες πίνακες, μετά την παραλαβή των οπλισμών, υπογράφονται από τον Ανάδοχο και την Υπηρεσία. Οι εγκεκριμένοι πίνακες των τοποθετημένων οπλισμών με τα βάρη τους, αποτελούν την επιμέτρηση των οπλισμών.
- γ. Η (οι) ποσότητα (ες) των εργασιών που εκτελέστηκαν ικανοποιητικά, όπως αυτή (ες) επιμετρήθηκε (αν) σύμφωνα με τα ανωτέρω και εγκρίθηκε (αν) από την Υπηρεσία, θα πληρώνεται (ονται) σύμφωνα με την παράγραφο 100.5 της παρούσας ΓΤΣΥ για τις διάφορες κατηγορίες χαλύβων. Η (οι) τιμή (ές) μονάδας θα αποτελεί (ούν) πλήρη αποζημίωση για τα όσα ορίζονται στην ανωτέρω παράγραφο «Περιλαμβανόμενες Δαπάνες» του παρόντος άρθρου, καθώς και για κάθε άλλη δαπάνη που είναι αναγκαία σύμφωνα με τα οριζόμενα στο άρθρο 100 «Γενικοί Όροι».
- δ. Η πληρωμή του σιδηρού οπλισμού γίνεται μόνο μετά την παραλαβή από την Υπηρεσία των ξυλοτύπων και του σιδηρού οπλισμού, σύμφωνα με τις διατάξεις του παρόντος Τεύχους και της εγκεκριμένης τεχνικής μελέτης (κατηγορία χάλυβα, διάμετροι, διαστάσεις και μορφή) και τους εγκεκριμένους κανονισμούς (DIN 1015 και συμπληρωματικές εγκύκλιοι, ΕΚΟΣ κτλ.).

342. ΤΕΛΕΙΩΜΑΤΑ ΕΠΙΦΑΝΕΙΩΝ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ

342.1 Πεδίο Εφαρμογής - Ορισμοί

- α. Το αντικείμενο του παρόντος άρθρου είναι τα τελειώματα τύπου Α, Β, Γ, Δ ή Ε.
- β. Ως «διαμορφώσεις ορατών επιφανειών σκυροδεμάτων με χρήση ξυλοτύπων» νοούνται όλες οι διεργασίες που απαιτούνται, ώστε να επιτευχθεί στο σκυρόδεμα επιφανειακό τελείωμα υψηλής ποιότητας (τύπου Β, Γ, Δ ή Ε).
- γ. Τα τελειώματα επιφανειών σκυροδέματος διακρίνονται στα ακόλουθα:
- Τελειώματα επιφανειών σκυροδέματος που προκύπτουν μετά την αποξήλωση των ξυλοτύπων
 - Τελειώματα επιφανειών πλαστικού σκυροδέματος, τα οποία αναφέρονται σε επιφάνειες που δεν βρίσκονται σε επαφή με ξυλοτύπους και στις οποίες η σχετική επεξεργασία ι εκτελείται κατά την περίοδο που το σκυρόδεμα είναι ακόμη «πλαστικό».
- δ. Η επίτευξη των προδιαγραφόμενων ορατών επιφανειών / τελειωμάτων επιφανειών σκυροδέματος προϋποθέτει κατάλληλη μελέτη, επίβλεψη και μέσα και αποτελεί ευθύνη του Αναδόχου.
- ε. Προβλέπονται γενικά πέντε τύποι επιφανειακών τελειωμάτων σκυροδέματος που προκύπτουν μετά την αποξήλωση των ξυλοτύπων:
- Τελειώματα τύπου Α
 - Τελειώματα τύπου Β
 - Τελειώματα τύπου Γ
 - Τελειώματα τύπου Δ
 - Τελειώματα τύπου Ε

Πρότυπα Τεύχη για Περιφερειακά Έργα
Τεύχη Δημοπράτησης
Γενική τεχνική συγγραφή υποχρεώσεων – Σκυροδέματα

Αναλυτικότερα τα χαρακτηριστικά των τελειωμάτων αυτών, σε συνδυασμό με τα χαρακτηριστικά του ξυλοτύπου και του τρόπου εργασίας με τον οποίο προβλέπεται να επιτευχθούν οι απαιτούμενες ιδιότητες, αναπτύσσονται στην παράγραφο «Τελειώματα Επιφάνειας Σκυροδέματος σε Επαφή με Ξυλότυπο».

- στ. Προβλέπονται γενικά δύο τύποι τελειωμάτων επιφάνειας σκυροδέματος που δεν βρίσκεται σε επαφή με ξυλοτύπους:
- Τελείωμα πλαστικού σκυροδέματος τύπου ΠΑ
 - Τελείωμα πλαστικού σκυροδέματος τύπου ΠΒ

342.2 Επιλογή Τελειώματος

- α. Στην περίπτωση που το σκυρόδεμα παραμένει ανεπίχριστο ανακύπτουν διάφορες απαιτήσεις επιλογής τελειώματος ως άνω σε συνδυασμό με την θέση της επιφάνειας και με άλλους παράγοντες που αναφέρονται παρακάτω. Είναι δυνατή η πρόβλεψη και άλλων τύπων επιφανειακών τελειωμάτων για ανεπίχριστα σκυροδέματα, ανάλογα με την κάθε περίπτωση.
- β. Κατά την επιλογή λαμβάνονται υπ' όψιν τα ακόλουθα:
- το κόστος τελειώματος
 - η ευκολία επίτευξης τελειώματος υψηλής στάθμης
 - η αλλαγή της εμφάνισης μετά την επιρροή των καιρικών συνθηκών, την έλευση του χρόνου και τη χρήση των χώρων
 - η ευκολία συντήρησης
- γ. Το είδος των επιφανειακών τελειωμάτων καθορίζεται στα Συμβατικά Τεύχη ή / και από την Υπηρεσία. Γενικά για τα ορατά μέρη του έργου προβλέπεται τουλάχιστον επιφανειακό τελείωμα τύπου Γ (ή και ανώτερο ποιοτικά, δηλαδή τύπου Δ ή Ε).
- δ. Αν δεν καθορίζεται συγκεκριμένος τύπος τελειώματος, τότε υπονοείται ότι προδιαγράφεται σαν επιφανειακό τελείωμα το τελείωμα τύπου Α.
- ε. Θέση εφαρμογής και είδος τελειώματος
- Ο τύπος του επιφανειακού τελειώματος που απαιτείται για σκυρόδεμα σε επαφή με ξυλοτύπους εξαρτάται από το είδος του δομικού στοιχείου (στήλος, δοκός, πλάκα, τοιχείο, κλιμακοστάσιο), τη θέση του στην κατασκευή και το αν υπάρχει πρόβλεψη για πρόσθετο τελείωμα επ' αυτού (κονίαμα, πλακίδια, χρωματισμοί κτλ).
 - Σε κάθε περίπτωση, ο τύπος του επιφανειακού τελειώματος πρέπει να προδιαγράφεται σαφώς.
- στ. Αν δεν ορίζεται διαφορετικά στους όρους της σύμβασης, στην περίπτωση τεχνικών έργων οδοποιίας και συναφών άλλων τεχνικών έργων, η ευθεία διαχωρισμού των επιφανειών με τελείωμα τύπου Α από τις τυχόν απαιτούμενες επιφάνειες υψηλής ποιότητας (επιφάνειες με τελειώματα τύπου Β έως και Ε ή / και άλλα) θα βρίσκεται 0.50 m κάτω από τη γραμμή του εδάφους, όπως αυτή πρόκειται να διαμορφωθεί με τα έργα της υπόψη εργολαβίας. Οι ευθείες αυτές αποτελούν και τα όρια της επιμέτρησης των επιφανειών υψηλής ποιότητας, που χρησιμοποιούνται για την τυχόν προβλεπόμενη ειδική αμοιβή αυτών (εκτός αν προδιαγράφεται διαφορετικά).
- ζ. Σε ειδικές περιπτώσεις, όπου απαιτείται κατασκευή επιφανειακών τελειωμάτων υψηλής ποιότητας, γίνεται ειδική προδιαγραφή της έκτασης και του είδους των χαρακτηριστικών του κάθε τύπου τελειώματος και καθορίζονται κατά περίπτωση τα απαιτούμενα υλικά κατασκευής των ξυλοτύπων ή / και τα χαρακτηριστικά του τελειώματος με μεθόδους και κριτήρια αποδοχής που προδιαγράφονται αναλυτικά.

342.3 Υλικά

Για τη διαμόρφωση ορατών επιφανειών σκυροδεμάτων με τελειώματα τύπου Β, Γ, Δ, ή Ε ισχύουν τα ακόλουθα:

- α. Για επιφάνειες διαφορετικών δομικών στοιχείων είναι δυνατό να χρησιμοποιηθούν τα ακόλουθα διαφορετικά υλικά και είδη κατασκευής ξυλοτύπων:
- Ξυλότυπος με ειδικά φύλλα ενισχυμένου κόντρα πλακέ και πλαστική επένδυση της επιφάνειας (BETOFORM ή ανάλογο).

Πρότυπα Τεύχη για Περιφερειακά Έργα
Τεύχη Δημοπράτησης
Γενική τεχνική συγγραφή υποχρεώσεων – Σκυροδέματα

- Σιδηρότυπος με λαμαρίνα ελαχίστου πάχους 1,6 mm κτλ, σύμφωνα με την παράγραφο «Ξυλότυποι Εμφανούς Σκυροδέματος» του παρόντος Τεύχους.
- β. Απαγορεύεται ανάμιξη των υλικών που αναφέρονται παραπάνω για την κατασκευή ξυλοτύπου της επιφάνειας ενιαίου δομικού στοιχείου. Οι ακόλουθες επιφάνειες θεωρούνται ως ένα δομικό στοιχείο με ενιαία επιφάνεια, για το οποίο επιβάλλεται να χρησιμοποιηθεί ενιαίο υλικό ξυλοτύπου (ή σιδηρότυπου), ενιαίο υλικό αποκόλλησης ξυλοτύπων, ενιαία συντήρηση του σκυροδέματος κατά την κατασκευή και ενιαίες λοιπές ενέργειες, ώστε να αποκτηθούν ενιαία χαρακτηριστικά του εκάστοτε τύπου επιφανειακού τελειώματος:
 - ολόκληρη η ορατή επιφάνεια φορέα γέφυρας.
 - όλες οι ορατές επιφάνειες των ακροβάθρων και των συνεχόμενων προς αυτά τοίχων αντιστήριξης σε ολόκληρο το μήκος τους (σε όσο τμήμα τους προβλέπεται να κατασκευαστούν με επιφανειακό τελείωμα).
 - όλες οι ορατές επιφάνειες μεσόβαθρων.
 - κάθε μεμονωμένος τοίχος στο σύνολο του μήκους του
 - πλάκες ορόφων, δοκοί, υποστυλώματα ή τοιχία, κλιμακοστάσια.
- γ. Για όλους τους τύπους επιφανειακού τελειώματος χρησιμοποιούνται σύνδεσμοι ξυλοτύπων με ειδική διαμόρφωση του αφαιρούμενου τμήματος που θα αποτελείται από πλαστικό κώνο ή άλλο υλικό με κωνική επιφάνεια. Απαγορεύεται η χρήση συρμάτων ή συνδέσμων που θραύονται κατά την αφαίρεση τους.
- δ. Υλικά αποκόλλησης ξυλοτύπων
Τα υλικά αποκόλλησης των ξυλοτύπων πρέπει να επιλέγονται κατάλληλα για το σκοπό που καλούνται να επιτύχουν. Σε ενιαίες, ορατές επιφάνειες πρέπει να χρησιμοποιείται το ίδιο υλικό αποκόλλησης ξυλοτύπων. Η επάλειψη του υλικού αποκόλλησης πρέπει να είναι ομοιόμορφη. Η επαφή του με τον οπλισμό ή τους τένοντες προέντασης πρέπει να αποφεύγεται. Στην περίπτωση που η επιφάνεια του σκυροδέματος πρόκειται να δεχτεί και πρόσθετο τελείωμα (κονίαμα, πλακίδια, χρωματισμό κτλ), πρέπει να εξασφαλίζεται το συμβατό του υλικού αποκόλλησης με το είδος της επίστρωσης.

342.4 Εκτέλεση Εργασιών

342.4.1 Γενικές Απαιτήσεις

- α. Σε οποιοδήποτε τελείωμα δεν πρέπει να εμφανίζονται ανεπιθύμητες εναλλαγές χρώματος ή φυσικές ασυνέχειες. Ελαττώματα στην επιφάνεια από την διάστρωση και συμπύκνωση είναι ιδιαίτερα σημαντικοί παράγοντες καθορισμού της ποιότητας επιφανειακού σκυροδέματος. Το σκυρόδεμα πρέπει να παράγεται με τέτοιο τρόπο, ώστε να ελαττώνεται η δυνατότητα δημιουργίας επιφανειακών κηλίδων. Ως εκ τούτου ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δίνεται σε όλες φάσεις παραγωγής σκυροδέματος, όχι μόνο σε αυτές που σχετίζονται με την επίτευξη της απαιτούμενης αντοχής και ανθεκτικότητας.
- β. Οι ορατές επιφάνειες σκυροδέματος πρέπει να έχουν ενιαία και ομοιόμορφη απόχρωση και γενικά εμφάνιση. Για το λόγο αυτό επισημαίνεται η ανάγκη λεπτομερούς Μελέτης Σύνθεσης του σκυροδέματος, πριν από την έναρξη διάστρωσης και στη συνέχεια η διατήρηση της σύνθεσης αυτής αναλλοίωτης μέχρι το τέλος της εργασίας, με σταθερή πηγή αδρανών, σταθερή προέλευση, κατηγορία τιμέντου κτλ.
- γ. Η απορροφητικότητα της επιφάνειας του ξυλοτύπου επηρεάζει το βάθος και την ομοιομορφία του χρώματος του σκυροδέματος. Η επιφάνεια του ξυλοτύπου, ανάλογα προς την ποιότητα του τελειώματος του σκυροδέματος, δεν πρέπει να κηλιδώνει το σκυρόδεμα ή να αντιδρά χημικά μαζί του. Πριν από τη διάστρωση ο ξυλότυπος επαλείφεται με λεπτή, ομοιόμορφη στρώση κατάλληλου υλικού αποκόλλησης, ώστε να διευκολύνεται η αποξήλωσή του. Οι αρμοί των ξυλοτύπων πρέπει να είναι υδατοστεγανοί.
- δ. Το μίγμα του σκυροδέματος πρέπει να είναι επαρκώς συνεκτικό, ώστε να ελαττώνεται η κίνηση του νερού ως προς τα στερεά συστατικά. Η απαιτούμενη εμφάνιση είναι δυνατόν να προσδιορίζει τα χρώματα των συστατικών, τη διαβάθμιση των αδρανών και τις αναλογίες μίξης.
- ε. Οι μέθοδοι μεταφοράς, διάστρωσης και συμπύκνωσης, είναι τέτοιες ώστε να ελαττώνεται η απόμιξη και να εξασφαλίζεται αποτελεσματική συμπύκνωση. Το σκυρόδεμα πρέπει, εφόσον είναι δυνατόν, καθώς διαστρώνεται να συμπτύκνεται συνεχώς με εσωτερικό δονητή, που να έχει επαρκή ισχύ, και κατά τέτοιο τρόπο, ώστε να μην εγκλείεται αέρας από το υπερκείμενο προς συμπύκνωση σκυρόδεμα.

Πρότυπα Τεύχη για Περιφερειακά Έργα
Τεύχη Δημοπράτησης
Γενική τεχνική συγγραφή υποχρεώσεων – Σκυροδέματα

- στ. Το σκυρόδεμα πρέπει να συντηρείται ομοιόμορφα και να προστατεύεται από μηχανικές βλάβες (κρούση κτλ) ή από κηλιδώσεις (από προεξέχουσες ράβδους κτλ).
- ζ. Ο Ανάδοχος πρέπει να εξασφαλίζει προσωπικό με κατάλληλα προσόντα και να τους επιτηρεί με ιδιαίτερη προσοχή ώστε να αποδοθούν οι απαιτούμενες υψηλής ποιότητας επιφάνειες ανεπιχρίστου σκυροδέματος.
- η. Για τις επιφάνειες του σκυροδέματος που βρίσκονται μέσα στο έδαφος, ή που πρόκειται να επιχλωθούν ακολουθούνται τα εγκεκριμένα σχέδια.
- θ. Σε ορισμένες περιπτώσεις είναι δυνατή η παράλειψη χρήσης ξυλοτύπου και η σκυροδέτηση των έργων σε απευθείας επαφή με το έδαφος, ύστερα από αίτηση του Αναδόχου, αν αυτό προβλέπεται από τη μελέτη, ή μετά από έγκριση της Υπηρεσίας.
- ι. Έλεγχος χρώματος
Όταν απαιτείται ομοιομορφία χρώματος της επιφάνειας του σκυροδέματος, κάθε χρησιμοποιούμενο υλικό πρέπει να προέρχεται σταθερά από την ίδια πηγή (αδρανή, τσιμέντο, τυχόν πρόσθετο, νερό). Ο Ανάδοχος είναι απόλυτα υπεύθυνος για την εξασφάλιση της δυνατότητας προμήθειας από την ίδια πηγή όλων των ποσοτήτων που απαιτούνται για την εκτέλεση του έργου. Τα αδρανή πρέπει να είναι ανθεκτικά σε διάρκεια και απαλλαγμένα από ρύπους που μπορούν να προκαλέσουν κηλίδες. Οι αναλογίες μίξης και η κοκκομέτρηση, ιδιαίτερα των λεπτών αδρανών, πρέπει να διατηρούνται σταθερές. Σε μεγάλα «πάνω» ξυλοτύπων πρέπει να αποφεύγεται η αντικατάσταση τμημάτων από κόντρα-πλακέ με ξύλο και αντίστροφα. Επίσης πρέπει να δίνεται ιδιαίτερη προσοχή στην ομοιομορφία της συντήρησης γιατί μπορεί να επηρεασθεί το χρώμα.
- ια. Η υφή, το χρώμα και η αντοχή σε διάρκεια του σκυροδέματος επηρεάζονται από την συντήρηση. Όπου η εμφάνιση αποτελεί σημαντικό παράγοντα, πρέπει να δίνεται ιδιαίτερη προσοχή στη μέθοδο συντήρησης και στο χρόνο αποξήλωσης των ξυλοτύπων, τα οποία πρέπει να διεξάγονται μετά την έγκριση της Υπηρεσίας. Στοιχεία που προορίζονται να έχουν το ίδιο επιφανειακό τελείωμα, πρέπει να έχουν την ίδια, ομοιόμορφη συντήρηση.
- ιβ. Προστασία Τελειωμάτων
Τελειώματα υψηλής ποιότητας τραυματίζονται εύκολα μετά την αφαίρεση του ξυλοτύπου και χρειάζονται ειδική προστασία σε περιοχές που είναι εκτεθειμένες σε κίνδυνο τραυματισμού. Στην περίπτωση που διαπιστωθούν από την Υπηρεσία τέτοιες περιοχές, αυτή είναι δυνατόν να ζητήσει από τον Ανάδοχο τη λήψη ειδικών επιπλέον μέτρων, χωρίς από τον λόγο αυτό να προκύπτει για τον Ανάδοχο κανένα δικαίωμα για πρόσθετη αποζημίωση ή παράταση προθεσμίας.
- ιγ. Σε βάθος 40 mm από την τελική εκτεθειμένη επιφάνεια σκυροδέματος δεν επιτρέπεται απαγορεύεται να υπάρχουν σιδηρούχα μεταλλικά αντικείμενα, εκτός από τα απαιτούμενα είδη που έχουν κατασκευαστεί ειδικά για να βρίσκονται στην επιφάνεια.

342.4.2 Τελείωμα Τύπου Α

- α. Το τελείωμα αυτό επιτυγχάνεται με χρήση σωστά μορφωμένου ξυλοτύπου από σανίδες πριστής ξυλείας με κλειστούς αρμούς. Στην επιφάνεια θα φαίνονται τα αποτυπώματα των νερών της πριστής ξυλείας και των αρμών. Μπορεί να εμφανίζονται επίσης μικρές ατέλειες (κοιλώματα) προκαλούμενες από την παγίδευση αέρα ή νερού, αλλά η επιφάνεια πρέπει να είναι απαλλαγμένη από κενά, σπογγώδεις περιοχές και μεγάλες ατέλειες.
- β. Στην κατηγορία αυτή ανήκουν τα τελειώματα καλουπωμένων επιφανειών, οι οποίες δεν είναι ορατές και συνεπώς ενδεχόμενη τραχύτητα είναι δυνατόν να είναι αποδεκτή. Η επιφάνεια γενικά δεν χρειάζεται άλλη επεξεργασία μετά την αφαίρεση των ξυλοτύπων εκτός από την επιδιόρθωση ελαττωματικού σκυροδέματος, το γέμισμα των οπών των συνδέσμων των ξυλοτύπων και την καθορισμένη συντήρηση.

342.4.3 Τελείωμα Τύπου Β

- α. Το τελείωμα αυτό επιτυγχάνεται με την χρήση σωστά μορφωμένου ξυλοτύπου από πλανισμένες σανίδες. Στην επιφάνεια θα φαίνονται ελαφρά αποτυπώματα των νερών της ξυλείας και των αρμών. Εναλλακτικά, μπορεί να χρησιμοποιηθεί σιδηρότυπος ή τύπος από άλλο κατάλληλο υλικό. Ασήμαντες ατέλειες (κοιλώματα) προκαλούμενες από την παγίδευση αέρα ή νερού είναι δυνατόν να είναι αποδεκτές, αλλά η επιφάνεια πρέπει να είναι απαλλαγμένη από κενά, σπογγώδεις περιοχές και σημαντικές ατέλειες.
- β. Σε περιοχές όπου οι οπές από τους συνδέσμους του ξυλοτύπου δεν παραμένουν σαν χαρακτηριστικό της επιφάνειας του σκυροδέματος (η παραδοχή αυτή θα ισχύει γενικά, εκτός αν προδιαγράφεται διαφορετικά

Πρότυπα Τεύχη για Περιφερειακά Έργα
Τεύχη Δημοπρατήσεως
Γενική τεχνική συγγραφή υποχρεώσεων – Σκυροδέματα

στα Συμβατικά Τεύχη), οι κοιλότητες που δημιουργούνται από τους συνδέσμους του ξυλοτύπου πληρώνονται με τον τρόπο που περιγράφεται στην σχετική παράγραφο για τις επιδιορθώσεις των άλλων τύπων και ελαττωμάτων. Ο τρόπος αυτός είναι ίδιος με αυτόν που καθορίστηκε στα επιφανειακά τελειώματα τύπου Α εκτός από το ότι το κονίαμα είναι δυνατόν, σύμφωνα με τις οδηγίες της Υπηρεσίας, να περιέχει και λίγο λευκό τσιμέντο ώστε το τελικό χρώμα του επιδιορθωμένου τμήματος να είναι ίδιο με αυτό της υπόλοιπης επιφάνειας. Το ίδιο ισχύει και για την υφή του τμήματος. Προτού γίνει η επιδιόρθωση στην κατασκευή πρέπει να φτιαχτούν δοκιμαστικά μίγματα κονιάματος και λευκού τσιμέντου και να αφεθούν να ξεραθούν, ώστε να επιτευχθεί το επιθυμητό χρώμα που θα εγκρίνει η Υπηρεσία. Ακολουθεί η συντήρηση του σκυροδέματος σύμφωνα με τα καθοριζόμενα.

- γ. Σε περιοχές όπου οι οπές από τους συνδέσμους του ξυλοτύπου έχει καθοριστεί να παραμείνουν σαν χαρακτηριστικό της επιφάνειας του σκυροδέματος, το σε εσοχή εκτεθειμένο άκρο του τμήματος του συνδέσμου του ξυλοτύπου που παραμένει στο σκυρόδεμα πρέπει να υποβληθεί σε ειδική κατεργασία.

342.4.4 Τελείωμα Τύπου Γ

- α. Το τελείωμα αυτό προϋποθέτει την χρήση σκυροδέματος υψηλής ποιότητας χαρακτηριστικής αντοχής $f_{ck} \geq 15 \text{ MPa}$ (150 kg/cm^2) και κατάλληλα μορφωμένο ξυλότυπο με σκληρή και λεία επιφάνεια. Οι επιφάνειες του σκυροδέματος πρέπει να είναι λείες, με ακριβείς και καθαρές ακμές. Μόνο πολύ μικρές επιφανειακές ατέλειες είναι ανεκτές. Δεν επιτρέπεται η εμφάνιση κηλίδων ή η αλλοίωση του χρώματος, που οφείλεται στα υλικά αποκόλλησης των ξυλοτύπων.
- β. Για τις οπές των συνδέσμων των ξυλοτύπων ισχύουν όσα αναφέρθηκαν παραπάνω για το τελείωμα τύπου Β.
- γ. Τα επιφανειακά τελειώματα τύπου Γ, σε ορατές επιφάνειες από σκυρόδεμα κατασκευάζονται με ιδιαίτερη επιμέλεια με χρήση σιδηροτύπων, ή κόντρα πλακέ ειδικής επένδυσης με πλαστική επίστρωση (BETOFORM ή ανάλογο) για τη μόρφωση απολύτως λείων επιφανειών, χωρίς ανωμαλίες στις ενώσεις, ή άλλες κάθε είδους παραμορφώσεις ή ατέλειες. Το υλικό αυτό δεν πρέπει να έχει χρησιμοποιηθεί περισσότερο από 5 φορές. Η καταλληλότητα του θα εξακριβώνεται από την Υπηρεσία. Τα άκρα των φύλλων του υλικού πρέπει να είναι καθαρά διαμορφωμένα, χωρίς φθορές, αποτμήσεις, θραύσεις και παραμορφώσεις της επιφάνειας και χωρίς χρωματικές διαφοροποιήσεις που είναι δυνατόν, κατά την κρίση της Υπηρεσίας, να επηρεάσουν το χρώμα του επιφανειακού τελειώματος του σκυροδέματος.
- δ. Όλα τα ακατάλληλα φύλλα, δεν επιτρέπεται να χρησιμοποιηθούν για την κατασκευή του ξυλοτύπου. Σε αντίθετη περίπτωση απομακρύνονται κατά την τελική επιθεώρηση του ξυλοτύπου, που θα διεξαχθεί πριν την σκυροδέτηση, ανεξάρτητα από τις συνέπειες που θα έχουν στην μετακίνηση και επανατοποθέτηση των οπλισμών, στην αποξήλωση των ικριωμάτων, στις καθυστερήσεις κτλ γιατί διευκρινίζεται ότι ο Ανάδοχος είναι απόλυτα υπεύθυνος για την ακριβή τήρηση των ανωτέρω προδιαγραφών, έτσι ώστε να προκύψουν τα προβλεπόμενα υψηλής ποιότητας επιφανειακά τελειώματα του σκυροδέματος.
- ε. Χρησιμοποιούνται κατάλληλοι σιδηροτύποι ειδικά προσαρμοσμένοι στις ανάγκες σκυροδέτησης στο τμήμα του φορέα, στο οποίο προβλέπονται ορατές επιφάνειες. Η διαμόρφωση των σιδηροτύπων και η χρησιμοποίηση ειδικών υλικών αποξήλωσης όπως και ειδικών συνδεσμολογιών θα διεξάγεται επιμελώς, ώστε να επιτυγχάνεται η απόλυτα ακριβής και σύμφωνα με τα σχέδια τελική εμφάνιση της κατασκευής.
- στ. Δίνεται ιδιαίτερη προσοχή στην κατάλληλη σύνθεση του σκυροδέματος (με την πιθανή χρήση ειδικών πρόσμικτων, εγκεκριμένων από τη Υπηρεσία) και στην άκρως επιμελημένη δόνηση αυτού, στην ακριβή τοποθέτηση των οπλισμών και στη χρήση ειδικών, αναγκαίων για τη δόνηση, πλαστικών παρεμβλημάτων εξασφάλισης της θέσης των οπλισμών, ώστε να αποδοθεί η απαιτούμενη και απολύτως λεία και ενιαία παρουσίαση όψη των ορατών επιφανειών στο σκυρόδεμα με τελείωμα επιφάνειας τύπου Γ.
- ζ. Όπου προβλέπεται χρήση διακοσμητικών πηχων (σκοτιών) στην επιφάνεια του σκυροδέματος, αυτές τοποθετούνται στις ακριβείς θέσεις που προβλέπονται από τη μελέτη και αποτελούνται από πλανισμένες καινούριες διατομές από κατάλληλο ξύλο, ή ειδικές διατομές από πλαστικό με τις ακριβείς διαστάσεις που προβλέπονται στη μελέτη, ή / και σύμφωνα με τις οδηγίες της Υπηρεσίας, χωρίς φθορές κτλ όπως αναφέρεται στην προηγούμενη παράγραφο. Για τις σκοτίες είναι επίσης σημαντική η χρήση κατάλληλου υλικού αποξήλωσης.
- η. Τα φύλλα του ξυλοτύπου ή σιδηροτύπου στην επιφάνεια που προβλέπεται η διαμόρφωση ορατής επιφάνειας Τύπου Γ τοποθετούνται με μια διάταξη διαμικών και εγκάρσιων αρμών σύμφωνα με εγκεκριμένα σχέδια από την Υπηρεσία, ώστε να προκύπτει καλαίσθητο αποτέλεσμα της διάταξης των εμφανιζόμενων αρμών (με τις απαιτήσεις τοποθέτησης των φύλλων σε, πρακτικά, απόλυτη επαφή).

Πρότυπα Τεύχη για Περιφερειακά Έργα
Τεύχη Δημοπράτησης
Γενική τεχνική συγγραφή υποχρεώσεων – Σκυροδέματα

- θ. Αναιτιολόγητες αλλαγές κατεύθυνσης ή διαστάσεων των φύλλων του ξυλοτύπου, με μόνη την αιτιολογία της αποφυγής φθοράς των φύλλων δεν επιτρέπονται, εφ' όσον δημιουργούν δυσμενή επιρροή στο αισθητικό αποτέλεσμα της εμφάνισης του επιφανειακού τελειώματος.
- ι. Όλες οι ακμές των επιφανειακών τελειωμάτων τύπου Γ θα είναι λοξοτμημένες με χρήση φιλέτων και θα κατασκευάζονται με απόλυτη ακρίβεια οι τυχόν προβλεπόμενες από τη μελέτη σκοτίες, των οποίων η δαπάνη περιλαμβάνεται ανηγμένα στην παρούσα τιμή διαμόρφωσης επιφανειακού τελειώματος.
- ια. Επισημαίνεται επίσης ότι τυχόν παρεκκλίσεις κατά την εκτέλεση των εργασιών, σχετικά με τα προδιαγραφόμενα για τη διαμόρφωση επιφανειακών τελειωμάτων, την τεχνολογία κατασκευής συνδέσμων, των ανοχών ξυλοτύπων και των λοιπών ανοχών επισύρουν στον Ανάδοχο όλες τις προβλεπόμενες από τις ισχύουσες διατάξεις κυρώσεις, ενώ είναι δυνατή η λήψη των ακόλουθων μέτρων, ανάλογα με την περίπτωση και κατά την απόλυτη κρίση της Υπηρεσίας:
- καθαίρεση της παρτίδας σκυροδέματος που δεν είναι διαμορφωμένη με τα προβλεπόμενα επιφανειακά τελειώματα
 - επιβολή ποινικής ρήτρας που είναι δυνατόν να ανέλθει μέχρι και το δεκαπλάσιο του τιμολογίου Υπηρεσίας για την διαμόρφωση των προβλεπόμενων επιφανειακών τελειωμάτων επιφανειών σε επαφή με ξυλότυπο.

342.4.5 Τελείωμα Τύπου Δ

- α. Το τελείωμα αυτό επιτυγχάνεται αφού πρώτα παραχθεί τελείωμα τύπου Β σε επιμελώς συμπτυκνωμένο σκυρόδεμα υψηλής ποιότητας, χαρακτηριστικής αντοχής $f_{ck} \geq 25 \text{ MPa}$ (250 kg/cm^2) διαστρωμένο σε κατάλληλα μορφομένους ξυλοτύπους. Ακολουθεί βελτιωτική επεξεργασία της επιφάνειας, δηλαδή προσεκτική εξάλειψη όλων των προεξοχών με ειδικά παρασκευαζόμενο κονίαμα από τσιμέντο και λεπτό αδρανές.
- β. Ιδιαίτερη προσοχή δίνεται στην επίτευξη ενιαίου χρώματος του σκυροδέματος και στην επιλογή του υλικού αποκόλλησης των ξυλοτύπων, ώστε να εξασφαλισθεί ότι η επιφάνεια είναι απαλλαγμένη από κηλίδες ή χρωματικές αλλοιώσεις.
- γ. Για τις οπές των συνδέσμων των ξυλοτύπων ισχύουν όσα αναφέρθηκαν παραπάνω για το τελείωμα τύπου Β.

342.4.6 Τελείωμα τύπου Ε

- α. Το τελείωμα αυτό επιτυγχάνεται αφού πρώτα παραχθεί τελείωμα τύπου Γ και στη συνέχεια και ενώ ακόμα το σκυρόδεμα είναι νωπό, ακολουθήσει πλήρωση όλων των επιφανειακών ατελειών με ειδικά παρασκευαζόμενο κονίαμα από τσιμέντο και λεπτό αδρανές.
- β. Ιδιαίτερη προσοχή δίνεται στην επίτευξη ενιαίου χρώματος του σκυροδέματος. Μετά την κατάλληλη συντήρηση η επιφάνεια πρέπει να τριφτεί, όπου αυτό απαιτείται, έτσι ώστε να αποδοθεί επιφάνεια λεία και ομαλή.
- γ. Για τις οπές των συνδέσμων των ξυλοτύπων ισχύουν όσα αναφέρθηκαν παραπάνω για το τελείωμα τύπου Β.
- δ. Για τη διαμόρφωση του επιφανειακού τελειώματος επιφανειών σκυροδέματος με ξυλότυπο, τύπου Ε ισχύουν όλες οι απαιτήσεις τις παραγράφου «Τελείωμα τύπου Γ» αλλά επί πλέον ορίζεται ότι δεν επιτρέπεται χρήση εσωτερικών συνδέσμων και ενσωματωμένων μεταλλικών τμημάτων.
- ε. Τα τμήματα των ξυλοτύπων θα είναι κατά τέτοιο τρόπο συνδεδεμένα μεταξύ τους και στερεωμένα στην πίσω τους επιφάνεια, ώστε να μην δημιουργούν οποιοδήποτε ελάττωμα στην επιφάνεια του σκυροδέματος, η οποία θα πρέπει να είναι λεία, να έχει ομοιόμορφη υφή και εμφάνιση και να μην εμφανίζει κηλίδες από τους ξυλοτύπους.

342.4.7 Τελειώματα Επιφάνειας Πλαστικού Σκυροδέματος

- α. Οι επιφάνειες σκυροδέματος που δεν εφάπτονται σε ξυλοτύπους και διαμορφώνονται με τελείωμα τύπου ΠΑ θα διαμορφώνονται στις προβλεπόμενες από τα σχέδια μορφές και σχήματα, με την συνήθη επιπεδότητα που προκύπτει από τη μόρφωση της επιφάνειας του σκυροδέματος μετά την συμπίκνωση του και αφού τυπανθεί με κατάλληλο πήχη σκυροδέτησης με ευθείες ακμές. Ο έλεγχος επιπεδότητας γίνεται με

Πρότυπα Τεύχη για Περιφερειακά Έργα
Τεύχη Δημοπράτησης
Γενική τεχνική συγγραφή υποχρεώσεων – Σκυροδέματα

πήχη 3 m και δεν πρέπει να παρουσιάζει ανωμαλίες μεγαλύτερες από 10 mm. Η μετακίνηση του πήχη για τον έλεγχο της επιπεδότητας σε νέα θέση γίνεται το πολύ κατά το μισό του μήκος.

- β. Τελείωμα πλαστικού σκυροδέματος τύπου ΠΒ (τελείωμα με λείανση), κατασκευάζεται όπου απαιτείται.

342.5 Επιδιορθώσεις

342.5.1 Γενικά

- α. Σημαντικές ατέλειες είναι αιτία απόρριψης των κατασκευών σκυροδέματος. Οι λιγότερο σημαντικές ατέλειες όχι μόνο για αισθητικούς λόγους αλλά και για την εξασφάλιση της αντοχής του σκυροδέματος σε διάρκεια επιδέχονται διορθώσεις.
- β. Οι ατέλειες δεν επιδιορθώνονται και τα τελειώματα των επιφανειών του σκυροδέματος δεν κατασκευάζονται πριν τη σχολαστική επιθεώρηση των επιφανειών του σκυροδέματος από την Υπηρεσία. Η Υπηρεσία δίνει ιδιαίτερη προσοχή στην επιθεώρηση των περιοχών που παρουσιάζουν κυψελώσεις για να αποφασίσει αν πρόκειται για επιφανειακές ατέλειες ή δομικά ελαττώματα. Τα τελευταία επιδιορθώνονται σύμφωνα με τις μεθόδους που προτείνονται από τον Ανάδοχο και εγκρίνονται από την Υπηρεσία.
- γ. Οι περιοχές εγκοπών, σκοτιών και κοιλοτήτων καθαρίζονται με επιμέλεια και προετοιμάζονται με ακμές περίπου κάθετες στην επιφάνεια του σκυροδέματος. Οι προς επιδιόρθωση επιφάνειες τρίβονται με τσιμεντοπολτό και γεμίζονται με τσιμεντοκονίαμα και άμμο στις ίδιες αναλογίες με αυτές του προς επιδιόρθωση σκυροδέματος. Το κονίαμα συμπιέζεται καλά ώστε να πληρώσει τελείως την κοιλότητα και υποβάλλεται σε τελείωμα ώστε να παρουσιάζει υφή και μορφή ίδια με αυτή των γειτονικών επιφανειών.
- δ. Τυχόν εξανθήματα στην επιφάνεια του σκυροδέματος απομακρύνονται με διάλυμα υδροχλωρικού οξέος 10% σύμφωνα με τις οδηγίες της Υπηρεσίας και η περιοχή ξεπλένεται επιμελώς με νερό από μάνικα αμέσως μόλις η επιφάνεια του νερού σταματήσει να αφρίζει.

342.5.2 Τελειώματα Τύπου Α

- α. Αμέσως μετά την αφαίρεση των ξυλοτύπων όλες οι ανώμαλες προεξοχές στις επιφάνειες του σκυροδέματος αφαιρούνται. Τυχόν υπάρχοντα κενά ή οπές που σχηματίζονται μετά την αφαίρεση των συνδετικών ράβδων καθαρίζονται, διαποτίζονται πλήρως και για τουλάχιστον 3 ώρες με νερό και πληρώνονται προσεκτικά με ισχυρή τσιμεντοκονία. Πριν την εφαρμογή της τσιμεντοκονίας πρέπει να απομακρυνθούν τα ελεύθερα νερά.
- β. Η τσιμεντοκονία πλήρωσης πρέπει να περιέχει τσιμέντο και λεπτή άμμο διερχόμενη από κόσκινο 0.65 mm στις ίδιες αναλογίες με αυτές του σκυροδέματος, καθώς επίσης και αρκετό νερό ώστε να δίνει επάλειψη πυκνή και συνεκτική. Το κονίαμα πρέπει να προσυσταλεί με το να αναμιχθεί τουλάχιστον μία ώρα πριν από την χρήση του και να επαναμιχθεί, χωρίς προσθήκη νερού, αμέσως πριν από την χρήση του.
- γ. Στη συνέχεια ενόσω το εφαρμοσμένο κονίαμα είναι ακόμη πλαστικό, γίνεται συστηματικό τρίψιμο με λινάτσα, με κονίαμα από τσιμέντο και λεπτό αδρανές. Το μίγμα τσιμέντου και λεπτού αδρανούς θα έχει τα ίδια συστατικά με αυτό που περιγράφηκε παραπάνω. Δεν πρέπει όμως να περιέχει νερό. Το τελικό αυτό τρίψιμο γίνεται με τέτοιο τρόπο, ώστε τα πληρωμένα κενά να έρθουν στο ίδιο επίπεδο (περασιά) με την επιφάνεια του γειτονικού σκυροδέματος και ολόκληρη η επιφάνεια να αποκτήσει ομοιόμορφη υφή και χρωματισμό. Ακολουθεί συντήρηση του σκυροδέματος.
- δ. Μικρής έκτασης ελαττωματικές επιφάνειες (μεγάλης έκτασης ελαττωματικές επιφάνειες συνιστούν λόγο απόρριψης της κατασκευής) επισκευάζονται με καθαίρεση του ελαττωματικού τμήματος, εκ νέου σκυροδέτηση και σύνδεση αυτού με το υπάρχον σε σχήμα «κλειδός», «χελιδονοουράς» ή «άγκιστρου». Πριν από κάθε τελική επεξεργασία πρέπει να έχει απομακρυνθεί κάθε πλεόνασμα νερού.
- ε. Η συντήρηση του σκυροδέματος επισκευών και η επεξεργασία των επιφανειών γίνεται σύμφωνα με το άρθρο 10 του ΚΤΣ '97 όπως αυτό συμπληρώθηκε με την παράγραφο «Συντήρηση Σκυροδέματος» της παρούσας. Οι αρμοί διαστολής πρέπει να είναι απαλλαγμένοι από τσιμεντοκονίαμα.

342.6 Περιλαμβανόμενες Δαπάνες

- α. Η διαμόρφωση ορατών επιφανειών σκυροδεμάτων με χρήση ξυλοτύπου καλύπτει τις παρακάτω εργασίες:
- διαμόρφωση ορατών επιφανειών σκυροδεμάτων με τελείωμα υψηλής ποιότητας τύπου Β
 - διαμόρφωση ορατών επιφανειών σκυροδεμάτων με τελείωμα υψηλής ποιότητας τύπου Γ
 - διαμόρφωση ορατών επιφανειών σκυροδεμάτων με τελείωμα υψηλής ποιότητας τύπου Δ

Πρότυπα Τεύχη για Περιφερειακά Έργα
Τεύχη Δημοπράτησης
Γενική τεχνική συγγραφή υποχρεώσεων – Σκυροδέματα

- διαμόρφωση ορατών επιφανειών σκυροδεμάτων με τελείωμα υψηλής ποιότητας τύπου Ε
 - μόρφωση τελειωμάτων πλαστικού σκυροδέματος τύπου ΠΒ (με λείανση) για τις επιφάνειες που δεν βρίσκονται σε επαφή με ξυλότυπο.
- β. Οι τιμές αυτών των τύπων επιφανειών κατά κανόνα επιμετρούνται και πληρώνονται ξεχωριστά, εκτός αν άλλως προδιαγράφεται στους όρους της σύμβασης. Στις περιπτώσεις αυτές, θα τίθεται σαν πρόσθετο κριτήριο στον έλεγχο συμμόρφωσης της κατασκευής και η συμφωνία του τύπου του επιφανειακού τελειώματος του σκυροδέματος προς τα προδιαγραφόμενα στους ειδικούς τύπους επιφανειών, οπότε σε περίπτωση μη αποδοχής των ορατών επιφανειών είναι δυνατόν να ζητηθεί η καθαίρεση ολόκληρης της κατασκευής και η ανακατασκευή αυτής με ευθύνη και δαπάνες του Αναδόχου ώστε να συμφωνήσει με τους όρους της σύμβασης ή να επιβληθεί άλλη ποινή σύμφωνα με τους όρους της σύμβασης.
- γ. Όλες οι παραπάνω εργασίες διαμόρφωσης ορατών επιφανειών σκυροδεμάτων με τελείωμα υψηλής ποιότητας (τύπου Β, Γ, Δ ή Ε) όπως λεπτομερώς προδιαγράφονται στο παρόν άρθρο συνεπάγονται πρόσθετο κόστος τόσο για τα σκυροδέματα όσο και για τους ξυλοτύπους για τους ακόλουθους λόγους:
- ειδική επιλογή των απαιτούμενων κατάλληλων ξυλοτύπων, σιδηροτύπων, φύλλων κόντρα πλακέ κτλ
 - ειδική κατάλληλη σύνδεση των σκυροδεμάτων (π.χ. κοκκομετρική διαβάθμιση και μέγιστος κόκκος αδρανών, περιεκτικότητα σε τσιμέντο, ομοιόμορφη επιλογή αδρανών)
 - ειδική επιλογή υλικών αποξήλωσης
 - ειδική συντήρηση των σκυροδεμάτων και προστασία της επιφανείας τους μετά την αποξήλωση των ξυλοτύπων
 - ειδική επιμελημένη συμπίκνωση των σκυροδεμάτων.
- δ. Όταν δεν προδιαγράφεται διαφορετικά στα Συμβατικά Τεύχη, για τις επιφάνειες που πρόκειται να καλυφθούν, (διαμόρφωση δαπέδου, επίχωση κτλ) με εξαίρεση την κατασκευή στεγανωτικών στρώσεων, στην τιμή του σκυροδέματος περιλαμβάνεται ανηγμένα και η δαπάνη για επιφανειακά τελειώματα πλαστικού σκυροδέματος τύπου ΠΑ.
- ε. Η δαπάνη για το σύνηθες επιφανειακό τελείωμα τύπου Α περιλαμβάνεται στις τιμές μονάδος των σκυροδεμάτων.
- στ. Για τις εργασίες ικριωμάτων - ξυλοτύπων, για κατασκευή σκυροδεμάτων επιφανειακού τελειώματος τύπου Α, δεν προβλέπεται χορήγηση αμοιβής στον ανάδοχο, γιατί οι σχετικές δαπάνες περιλαμβάνονται ανηγμένα στις τιμές των σκυροδεμάτων.
- ζ. Αντίθετα, για τις εργασίες ικριωμάτων - ξυλοτύπων για κατασκευή σκυροδεμάτων με επιφανειακά τελειώματα ανώτερης ποιότητας (τύπου Β, Γ, Δ, Ε) χορηγείται αναλόγως πρόσθετη αμοιβή μετρούμενη σε m² επιφανειακού τελειώματος σκυροδέματος, όπως λεπτομερώς περιγράφεται στα σχετικά άρθρα του τιμολογίου.
- η. Στην τιμή μονάδας περιλαμβάνονται όλες οι επιπλέον δαπάνες που απαιτούνται για την επίτευξη της προδιαγραφόμενης υψηλής ποιότητας επιφανειακού τελειώματος, όπως προδιαγράφονται στο παρόν άρθρο, ανεξάρτητα από φθορά ειδικών υλικών, ειδικών μεθόδων κατασκευής ειδικής επιρροής στην μορφολογία και την μελέτη και κατασκευή των ικριωμάτων, καθυστερήσεις άλλων εργασιών κτλ.
- θ. Στην τιμή μονάδας περιλαμβάνονται όλες οι επιπλέον δαπάνες που απαιτούνται για την επίτευξη της προδιαγραφόμενης υψηλής ποιότητας επιφανειακού τελειώματος, όπως προδιαγράφονται στο παρόν άρθρο, ανεξάρτητα από φθορά ειδικών υλικών, ειδικών μεθόδων κατασκευής ειδικής επιρροής στην μορφολογία και την μελέτη και κατασκευή των ικριωμάτων, καθυστερήσεις άλλων εργασιών κτλ.
- ι. Επίσης στην τιμή μονάδας αυτού του άρθρου περιλαμβάνεται ανηγμένα και η δαπάνη (εργασία και υλικά) τοποθέτησης φαλτσοπηχών και διακοσμητικών πήχων λωρίδων από 1 cm έως 20 cm επί του ξυλοτύπου για δημιουργία σκοτιών ή σύνθετων σχεδίων της επιφάνειας του σκυροδέματος, σύμφωνα με τη μελέτη.
- ια. Η καθοριζόμενη τιμή μονάδας με αυτό το άρθρο αποτελεί πρόσθετη τιμή, επιπλέον της δαπάνης που περιλαμβάνεται ανηγμένα στην τιμή μονάδας των εργασιών του σκυροδέματος για τη διαμόρφωση επιφανειακών τελειωμάτων τύπου Α.

342.7 Επιμέτρηση και Πληρωμή

- α. Οι εργασίες διαμόρφωσης τελειωμάτων σε επιφάνειες σκυροδεμάτων θα επιμετρώνται σε τετραγωνικά μέτρα (m^2) πλήρως περαιωμένων, ανά τύπο τελειώματος που εμφανίζεται στο Τιμολόγιο. Η επιμέτρηση θα γίνεται σύμφωνα με την παράγραφο 100.5 της παρούσας ΓΤΣΥ.
- β. Για την επιμέτρηση επιφανειακού τελειώματος σκυροδέματος, θα ακολουθούνται οι εξής κανόνες:
- Για τα υποστυλώματα και τα βάθρα επιμετρώνται όση επιφάνεια προβλέπεται να διαμορφωθεί τελικά ορατή, σύμφωνα με τη μελέτη και βρίσκεται σε επαφή με τον ξυλότυπο, περιλαμβανομένου πρόσθετου ύψους, κάτω από το κάτω όριο της τελικά ορατής επιφάνειας μέχρι την πάνω στάθμη του θεμελίου, το πολύ μέχρι 0,50 m.
 - Για τους κάθε φύσης τοίχους επιμετρώνται όση επιφάνεια προβλέπεται από τη μελέτη να διαμορφωθεί σαν τελική ορατή επιφάνεια σε επαφή με τον ξυλότυπο, περιλαμβανομένου πρόσθετου ύψους, κάτω από το όριο της τελικά ορατής επιφάνειας μέχρι την πάνω στάθμη του θεμελίου, το πολύ δε μέχρι 0,50 m.
 - Για τους σκελετούς ορόφων κτιρίων, τους φορείς γεφυρών κτλ., σε όση έκταση προβλέπεται από την τεχνική μελέτη να διαμορφωθεί η ορατή επιφάνεια, επιμετρώνται η αντίστοιχη αναπτυγμένη ορατή επιφάνεια του φορέα, σε επαφή με τον ξυλότυπο.
- γ. Η (οι) ποσότητα (ες) των εργασιών που εκτελέστηκαν ικανοποιητικά, όπως αυτή (ες) επιμετρήθηκε (αν) σύμφωνα με τα ανωτέρω και εγκρίθηκε (αν) από την Υπηρεσία, θα πληρώνεται (ονται) σύμφωνα με την παράγραφο 100.5 της παρούσας ΓΤΣΥ για τους διάφορους τύπους τελειωμάτων. Η (οι) τιμή (ές) μονάδας θα αποτελεί (ούν) πλήρη αποζημίωση για τα όσα ορίζονται στην ανωτέρω παράγραφο «Περιλαμβανόμενες Δαπάνες» του παρόντος άρθρου, καθώς και για κάθε άλλη δαπάνη που είναι αναγκαία σύμφωνα με τα οριζόμενα στο άρθρο 100 «Γενικοί Όροι».
- δ. Ουδμία από τις εργασίες που ορίζονται στο παρόν άρθρο αναφορικά με διαμόρφωση τελειωμάτων τύπου Α και τύπου ΠΑ (πλαστικού σκυροδέματος), δεν εμφανίζεται στο Τιμολόγιο και ως εκ τούτου δεν θα επιμετρώνται. Οι υπόψη εργασίες δεν θα πληρώνονται ιδιαίτερα αλλά νοούνται ότι οι δαπάνες τους περιλαμβάνονται ανηγμένες στις τιμές μονάδας για την κατασκευή σκυροδεμάτων (βλ. άρθρο 341 «Άοπλα και Οπλισμένα Σκυροδέματα» της παρούσας ΓΤΣΥ).

343. ΠΡΟΕΝΤΕΤΑΜΕΝΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ

343.1 Πεδίο Εφαρμογής – Ορισμοί

- α. Το πεδίο εφαρμογής του παρόντος περιλαμβάνει την προένταση δομικών στοιχείων από πρόχυτο σκυρόδεμα ή επί τόπου σκυρόδεμα. Όλος ο εξοπλισμός και τα υλικά που θα χρησιμοποιηθούν, καθώς και οι εργασίες κατασκευής, θα συμφωνούν με τον ΕΚΟΣ 2000, το DIN 4227, ή άλλο διεθνή κανονισμό εγκεκριμένο από την Υπηρεσία, καθώς και με το παρόν Τεύχος και τα λοιπά Συμβατικά τεύχη.
- β. Ως προένταση νοείται μια επιπρόσθετη, ηθελημένη και προκαθορισμένη φόρτιση που έχει σκοπό τη βελτίωση της στατικής επάρκειας του φορέα.

343.2 Υλικά

343.2.1 Σκυρόδεμα

- α. Το σκυρόδεμα που χρησιμοποιείται στις προεντεταμένες κατασκευές έχει τις ακόλουθες ιδιότητες:
- υψηλή αντοχή
 - περιορισμένη συστολή πήξεως
 - περιορισμένο ερπυσμό
 - χαμηλή θερμότητα πήξεως
- β. Δεν επιτρέπεται η χρήση σκυροδέματος κατηγορίας μικρότερης από C25/30.

343.2.2 Χάλυβες Προέντασης

- α. Τα χαλύβδινα σύρματα θα ακολουθούν το DIN 4227 ή ανάλογο πρότυπο εγκεκριμένο από την Υπηρεσία. Οι εν ψυχρώ κατεργασμένες, υψηλής εφελκυστικής αντοχής, ειδικές χαλύβδινες ράβδοι προεντεταμένου σκυροδέματος, θα ακολουθούν το DIN 4227 ή ανάλογο πρότυπο εγκεκριμένο από την Υπηρεσία.
- β. Ο κατασκευαστής των καλωδίων υποβάλλει πιστοποιητικά δοκιμών, τα οποία αποδεικνύουν ότι πληρούνται οι απαιτήσεις αντοχής.
- γ. Τα καρούλια ή οι δεσμίδες χάλυβα προέντασης που προσκομίζονται στο εργοτάξιο συνοδεύονται από πιστοποιητικό του προμηθευτή, στο οποίο θα περιέχονται οι ακόλουθες πληροφορίες:
- πλήθος δεσμίδων / καρουλιών
 - εφελκυστική αντοχή κάθε δεσμίδας (κουλούρας)
 - για μια δεσμίδα ανά είκοσι, η πραγματική διάμετρος σύρματος, η τάση θραύσης, η επιμήκυνση κατά την θραύση και οι δοκιμές κάμψης.
- δ. Εκτός από το προαναφερθέν πιστοποιητικό και τα πιστοποιητικά του εργοστασίου, ο κατασκευαστής του σύρματος θα υποβάλλει τα ακόλουθα συμπληρωματικά στοιχεία:
- διαγράμματα φορτίου - μήκυνσης
 - μετρήσεις μέτρου ελαστικότητας ε.
 - όριο αναλογίας (0,05%)
 - τιμές χαλάρωσης
 - απώλεια τάσης από μία αρχική τάση ίση προς 0,60, 0,70 και 0,80 της εφελκυστικής αντοχής υπό κανονική θερμοκρασία ύστερα από διάρκεια δοκιμής 1000 h.
 - αποτελέσματα δοκιμών διάβρωσης.
- ε. Κάθε παρτίδα χαλύβων που προσκομίζεται στο εργοτάξιο πρέπει να συνοδεύεται από δείγμα, το οποίο παραδίδεται στην Υπηρεσία και κατόπιν υποβάλλεται σε έλεγχο από ανεξάρτητο εγκεκριμένο εργαστήριο.
- Κάθε δείγμα θα συνοδεύεται από αντίστοιχη βεβαίωση του προμηθευτή, που θα βεβαιώνει ότι το δείγμα είναι αντιπροσωπευτικό της συγκεκριμένης παρτίδας και από προσδεμένα εξαρτήματα στερέωσης, το δε ελεύθερο μήκος μεταξύ των αρμών των εξαρτημάτων θα είναι τουλάχιστον 1 m.
 - Όλα τα προαναφερθέντα υλικά που προσκομίζονται για έλεγχο, υποβάλλονται στην Υπηρεσία χωρίς απαιτήσεις επιπρόσθετης πληρωμής τουλάχιστον 30 ημέρες πριν από τον προβλεπόμενο χρόνο χρήσης τους. Ο Ανάδοχος δεν θα διεκδικήσει απαιτήσεις για επιπρόσθετες αποζημιώσεις λόγω καθυστερήσεων, που ενδεχομένως να προκύψουν λόγω της αναμονής της έγκρισης των υλικών.
- στ. Δεδομένα για το χάλυβα προέντασης δίνονται στο κεφάλαιο 3.2 του ΕΚΟΣ και για τις ανοχές όσον αφορά τη συνισταμένη δύναμη προέντασης στο κεφάλαιο 5.2 του ΕΚΟΣ.

343.2.3 Καλώδια Υψηλής Αντοχής

- α. Θα ακολουθούν τις προδιαγραφές DIN EN 10318.
- β. Τα καλώδια υψηλής αντοχής πρέπει να πληρούν επιπλέον τις ακόλουθες απαιτήσεις:
- Ελάχιστη διατομή συρμάτων:
 - για σύρματα κυκλικής διατομής διάμετρος ≥ 5 mm
 - για σύρματα μη κυκλικής διατομής ≥ 30 mm
 - Ανοχές διατομής συρμάτων:
 - για σύρματα κυκλικής διατομής από -1 % έως +2% της ονομαστικής διαμέτρου
 - για σύρματα μη κυκλικής διατομής από -2% έως +4 % της διατομής
- γ. Τα σύρματα προέρχονται από ψυχρή κατεργασία με διέκλυση ή / και εξέλαση χάλυβα που έχει παραχθεί με τη μέθοδο της ανοικτής εστίας ή σε ηλεκτρική κάμινο. Συγκολλημένες ενώσεις δεν επιτρέπονται.
- δ. Η απαλοιφή των εσωτερικών τάσεων των συρμάτων επιτυγχάνεται με θερμική κατεργασία.

Πρότυπα Τεύχη για Περιφερειακά Έργα
Τεύχη Δημοπράτησης
Γενική τεχνική συγγραφή υποχρεώσεων – Σκυροδέματα

- ε. Τα σύρματα θα έχουν λεία επιφάνεια, εκτός αν προβλέπεται διαφορετικά από τη μελέτη και τα υπόλοιπα Συμβατικά τεύχη, θα είναι καθαρά, στεγνά και χωρίς εργοστασιακές απολεπίσεις.
- στ. Όσον αφορά στην αντοχή των συρμάτων, ισχύουν οι διατάξεις του ΕΚΟΣ (παράγραφοι 3.1.3 και 3.2.3) σε συνδυασμό με τις απαιτήσεις των Τευχών Δημοπράτησης και τις ακόλουθες συμπληρώσεις:
- Η επιμήκυνση θραύσης, μετρημένη σε δοκίμιο μήκους δεκαπλάσιο της διαμέτρου θα πρέπει να είναι κατ' ελάχιστον 5%.
 - Η μείωση της πραγματικής διατομής στη θέση θραύσης (στένωση θραύσης) θα πρέπει να είναι κατ' ελάχιστον 30%.
 - Αντοχή κόπωσης: Θα πρέπει να μπορούν να αναληφθούν χωρίς θραύση του χάλυβα τουλάχιστον 2 εκατομμύρια κύκλοι φόρτισης, με τάση που θα κυμαίνεται από το 55% έως το 70% της χαρακτηριστικής εφελκυστικής αντοχής.
 - Όσον αφορά στη χαλάρωση, η παράγραφος 3.2.6.4 του ΕΚΟΣ 2000 συμπληρώνεται με το ακόλουθο εδάφιο: «Σε μια δοκιμή χαλάρωσης υπό μία αρχική τάση ίση προς το 65% της χαρακτηριστικής εφελκυστικής αντοχής και υπό κανονική θερμοκρασία ή απώλεια χαλάρωσης δεν θα υπερβαίνει το 4% ύστερα από διάρκεια δοκιμής 1000 h.»
 - Δοκιμή κάμψης: Για απλά δοκίμια καλωδίου ο ελάχιστος αριθμός κάμψεων $90^\circ + 90^\circ$, γύρω από ένα πύρο με διάμετρο δεκαπλάσια της διαμέτρου του σύρματος, είναι 10 ενώ για δοκίμιο καλωδίου στο οποίο έχει χαραχθεί εγκοπή βάθους 0,1 mm, γωνίας 60° και γωνίας στρογγύλευσης 0,03 mm είναι περίπου 3. Κατά τη δοκιμή το δοκίμιο αυτό τοποθετείται κατά τρόπο, ώστε η διακοπτόμενη από την εγκοπή ίνα να εφελκύεται κατά την πρώτη κάμψη των 90°
- ζ. Η καταλληλότητα του σύρματος για τη διαμόρφωση κεφαλών, στην περίπτωση που αυτή απαιτείται, ελέγχεται με μια τυχαία δειγματοληψία πριν από την παράδοση του σύρματος στο εργοτάξιο.
- η. Έλεγχος ευθυγραμμίας: Καλώδιο που ξετυλίγεται ελεύθερα σε επίπεδο και λείο δάπεδο από σκυρόδεμα πρέπει να παραμένει πρακτικά ευθύγραμμο.
- θ. Έλεγχος νευρώσεων: Εφόσον απαιτείται, η επιφάνεια του σύρματος μπορεί να εμφανίζει μικρές νευρώσεις, το ύψος των οποίων δεν θα είναι μεγαλύτερο από 0,1 mm. Οι νευρώσεις δεν πρέπει να επηρεάζουν αξιοσημείωτα τις μηχανικές ιδιότητες του λείου καλωδίου.

343.2.4 Περιβλήματα Τενόντων

Οι παράγραφοι 19.4 και 20.5.6 του ΕΚΟΣ 2000 συμπληρώνεται με τα ακόλουθα εδάφια:

- α. Τα περιβλήματα των τενόντων (σωλήνες) αποτελούνται από εγκεκριμένο γαλβανισμένο ημιάκαμπτο χάλυβα με σπειροειδείς πτυχώσεις, ελαχίστου πάχους τοιχωμάτων 0,6 mm, εκτός αν ορίζεται διαφορετικά στα Συμβατικά τεύχη. Τα άκρα τους μπορούν να είναι είτε συγκολλούμενα είτε διαμορφωμένα με αλληλοεμπλεκόμενη συναρμογή. Οι γαλβανισμένοι σωλήνες θα καταστούν παθητικοί ηλεκτροχημικά με καταιονισμό χρωμίου. Το γαλβάνισμα των συγκολλημένων άκρων δεν κρίνεται απαραίτητο.
- β. Τα περιβλήματα έχουν ελάχιστη εσωτερική διάμετρο κατά 6 mm τουλάχιστον μεγαλύτερη από την ονομαστική διάμετρο του τένοντα και επιφάνεια διατομής τουλάχιστο 2,5 φορές εκείνης του καθαρού χάλυβα. Το πλήθος των αρμών θα είναι το ελάχιστο δυνατό. Κάθε αρμός σφραγίζεται πλήρως, έτσι ώστε να αποφεύγεται η εισχώρηση οποιουδήποτε ξένου σώματος.
- γ. Τα συνδετήρια τεμάχια, που τοποθετούνται για τη σύνδεση των περιβλημάτων με τις συσκευές αγκύρωσης, δεν είναι απαραίτητο να είναι γαλβανισμένα.
- δ. Τα περιβλήματα πρέπει να έχουν κατάλληλη αντοχή, ώστε να εξασφαλίζεται η σωστή θέση και γεωμετρία τους κατά τη διάρκεια της σκυροδέτησης και να αποφεύγονται οι παραμορφώσεις.

343.3 Εκτέλεση Εργασιών

343.3.1 Πρόσθετες Υποχρεώσεις του Αναδόχου

- α. Οι εργασίες προέντασης πραγματοποιούνται μόνον υπό την διεύθυνση ενός έμπειρου και υπεύθυνου μηχανικού του Αναδόχου, ο οποίος επιβλέπει το προσωπικό που χειρίζεται τον εξοπλισμό τάνυσης και όλη τη διαδικασία. Το προσωπικό αυτό θα είναι κατάλληλα εκπαιδευμένο στην χρήση του εξοπλισμού και θα

Πρότυπα Τεύχη για Περιφερειακά Έργα
Τεύχη Δημοπράτησης
Γενική τεχνική συγγραφή υποχρεώσεων – Σκυροδέματα

λαμβάνονται όλα τα απαραίτητα μέτρα ασφαλείας για εργασίες που αφορούν ή / και διεξάγονται κοντά σε τένοντες που έχουν ήδη τανηθεί ή βρίσκονται στο στάδιο τάνυσης.

- β. Διευκρινίζεται ότι εφόσον ο Ανάδοχος υποχρεώνεται από τη σύμβαση και τους όρους της σύμβασης να προσλάβει για το συγκεκριμένο έργο Οίκο Ποιοτικού Ελέγχου (Ο.Π.Ε.) ή / και Γραφείο Ελέγχου Μελετών (Γ.Ε.Μ.), όπου στο παρόν Τεύχος αναφέρεται η συμφωνία, αποδοχή ή έγκριση της Υπηρεσίας, προϋπόθεση για τη χορήγηση της είναι η υιοθέτηση και έγκριση της πρότασης του Αναδόχου από τον Ο.Π.Ε. και, κατά το μέρος που αφορά στοιχεία της μελέτης, από το Γ.Ε.Μ. Ο Ανάδοχος θα προσπαθεί, κατά το δυνατόν, να ομαδοποιήσει τις προτάσεις και τις αντίστοιχες υποβολές και εγκρίσεις.
- γ. Ο Ανάδοχος οφείλει να υποβάλλει στην Υπηρεσία τα ακόλουθα λεπτομερή προγράμματα, το αργότερο μαζί με τα κατασκευαστικά σχέδια της προέντασης, χωριστά για κάθε κατασκευή από προεντεταμένο σκυρόδεμα:
- Λεπτομερές πρόγραμμα όλων των εργασιών προέντασης στο οποίο περιλαμβάνονται και όλες οι εργασίες ελέγχων, βαθμονομήσεων συσκευών κτλ. καθώς και στοιχεία εμπειρίας του υπεύθυνου επιβλέποντος μηχανικού. Στο πρόγραμμα περιλαμβάνονται όλες οι δραστηριότητες για τα οποίες, σύμφωνα με τους όρους του παρόντος Τεύχους απαιτούνται εγκρίσεις κτλ. από την Υπηρεσία, καθώς και ο προτεινόμενος χρονικός προγραμματισμός τους. Περιλαμβάνεται επίσης και ο χρονικός προγραμματισμός των παραλαβών των υλικών προέντασης (βλ. ακόλουθη παράγραφο). Το πρόγραμμα αυτό δεν θα μεταβάλλει το ήδη εγκεκριμένο χρονοδιάγραμμα, αλλά θα αποτελεί λεπτομερέστερη ανάλυση αυτού, καθώς και του σχεδίου δοκιμών και ελέγχων που είναι υποχρεωμένος να υποβάλλει ο Ανάδοχος.
 - Λεπτομερές πρόγραμμα παραλαβών των υλικών προέντασης, στο οποίο θα αναφέρονται με σαφήνεια:
 - οι παρτίδες παραλαβής
 - οι παραδόσεις των πιστοποιητικών καθώς και των συναφών στοιχείων και των αντιστοίχων δοκιμών, όπως αναφέρεται στην παράγραφο 343.2
 - ο προτεινόμενος χρονικός προγραμματισμός των παραλαβών, ο οποίος θα αναφέρεται και στο λεπτομερές πρόγραμμα των εργασιών προέντασης.

343.3.2 Τροποποίηση Συστήματος Προέντασης

Ο Ανάδοχος μπορεί να υποβάλλει στην Υπηρεσία πρόταση χρήσης διαφορετικού συστήματος προέντασης, από αυτό που αναφέρεται στα συμβατικά σχέδια, στις εγκεκριμένες μελέτες και τους σχετικούς στατικούς υπολογισμούς, με τον όρο ότι αυτό θα πληροί τις ακόλουθες προϋποθέσεις:

- Είναι σύμφωνο με τις προδιαγραφές υλικών της μελέτης, του παρόντος Τεύχους καθώς και των λοιπών Τευχών Δημοπράτησης.
- Η καθαρή συνολική δύναμη προέντασης, καθώς και η αντοχή θραύσης των τενόντων μετά από όλες τις απώλειες, δεν θα είναι μικρότερη από αυτή του συστήματος των συμβατικών σχεδίων, εκτός αν προκύπτει κάτι τέτοιο από την εγκεκριμένη Οριστική Μελέτη.
- Η κατανομή των τενόντων θα είναι αυτή που υποδεικνύεται από τα συμβατικά σχέδια.
- Οι τάσεις του σκυροδέματος και των προεντεταμένων σιδηρών στοιχείων σε όλες τις διατομές και σε όλες τις φάσεις κατασκευής, δεν θα υπερβαίνουν τις προδιαγεγραμμένες επιτρεπόμενες τάσεις.
- Ο Ανάδοχος εκπονεί νέα στατική μελέτη για όλα τα στοιχεία, στα οποία προτείνεται εφαρμογή του εναλλακτικού συστήματος προέντασης.
- Ο Ανάδοχος υποβάλλει στην Υπηρεσία προς έλεγχο πλήρη σχέδια λεπτομερειών και στατικούς υπολογισμούς περιλαμβανομένων των προσωρινών και μόνιμων απωλειών.
- Το σύστημα προέντασης πρέπει να παρέχει την δυνατότητα σύγχρονης τάνυσης όλων των συρμάτων, ράβδων, συρματόσχοινων κτλ., ανάλογα με το σύστημα του ίδιου του καλωδίου.
- Μετά την επιλογή και την έγκριση του συστήματος προέντασης, ο Ανάδοχος υποχρεούται να χρησιμοποιήσει οποιοδήποτε καλώδιο προβλέπει το εγκεκριμένο σύστημα, χωρίς να επικαλεστεί δυσκολίες προμηθείας στην Ελληνική αγορά, ή άλλους λόγους αποφυγής της χρήσης του.

343.3.3 Γενικές Απαιτήσεις Κατασκευής

343.3.3.1 Ευθύτητα

- α. Τα καλώδια προσκομίζονται σε κουλούρες με επαρκώς μεγάλη διάμετρο, έτσι ώστε να εξασφαλίζεται η επαναφορά της ευθύτητας τους.
- β. Οι ράβδοι προέντασης θα έχουν κατά την παραλαβή τους ευθύγραμμη μορφή. Όποιες μικροδιορθώσεις είναι απαραίτητες για την ευθυγράμμιση τους στο εργοτάξιο γίνονται χειρονακτικά και πάντα υπό την εποπτεία της Υπηρεσίας. Ράβδοι που έχουν υποστεί κάμψη στο αναδιπλούμενο τμήμα απορρίπτονται. Κάθε ευθυγράμμιση ράβδου γίνεται εν ψυχρώ αλλά όχι σε θερμοκρασία μικρότερη των 5° C.
- γ. Τα σύρματα ευθυγραμμίζονται, εφόσον κριθεί απαραίτητο, έτσι ώστε να προκύψει ίση τάση σε όλα τα σύρματα ή στις ομάδες συρμάτων ή στους παραλλήλως ευρισκόμενους τένοντες που πρόκειται να προενταθούν ταυτόχρονα ή εφόσον απαιτείται η εξασφάλιση της τοποθέτησής τους μέσα στους σωλήνες.

343.3.3.2 Κατάσταση Επιφανείας

Κατά τη χρήση τους στο έργο, οι τένοντες προέντασης και οι εσωτερικές και εξωτερικές επιφάνειες των σωλήνων θα είναι καθαρές και απαλλαγμένες από διάβρωση, χαλαρή σκουριά και χαλαρά προϊόντα απολέπισης.

343.3.3.3 Διαμόρφωση Κεφαλών

- α. Οι κεφαλές των συρμάτων διαμορφώνονται εν ψυχρώ, συμμετρικά ως προς τον άξονα των συρμάτων. Οι κεφαλές πρέπει να εξασφαλίζουν την ελάχιστη εγγυημένη εφελκυστική αντοχή του σύρματος. Δεν επιτρέπεται η χρήση μεθοδολογίας κατασκευής κεφαλών που προκαλεί κοιλώματα στο σύρμα.
- β. Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δίνεται στη μελέτη της αγκύρωσης των τενόντων. Σε περίπτωση παθητικής αγκύρωσης των τενόντων, η διαμόρφωση τους πρέπει να γίνεται με κατάλληλο μηχανικό μέσο.

343.3.4 Μεταφορά και Αποθήκευση

Η παράγραφος 20.5.1 του ΕΚΟΣ 2000 συμπληρώνεται με τα ακόλουθα εδάφια:

- α. Ο χάλυβας προέντασης συσκευάζεται κατάλληλα, έτσι ώστε να προστατεύεται από τραυματισμούς και διάβρωση κατά τη μεταφορά και την αποθήκευσή του. Κάθε δεσμίδα οπλισμού προέντασης, οποιασδήποτε μορφής, θα φέρει καλά στερεωμένη ετικέτα, στην οποία θα αναγράφεται ο αριθμός της δεσμίδας, το μήκος, η διάμετρος και η εφελκυστική αντοχή.
- β. Επί της συσκευασίας μεταφοράς θα αναγράφονται επίσης τα ακόλουθα:
 - ότι περιέχει χάλυβα υψηλής αντοχής
 - ότι η μεταφορά χρήζει ιδιαίτερης προσοχής
 - ο τύπος, το είδος και η ποσότητα της αντιδιαβρωτικής ουσίας που χρησιμοποιήθηκε
 - η ημερομηνία τοποθέτησης της αντιδιαβρωτικής ουσίας
 - οδηγίες ασφαλείας
 - οδηγίες χρήσης.
- γ. Για την προστασία των δεσμίδων έναντι της διάβρωσης, εφόσον δεν χρησιμοποιείται ειδικό προστατευτικό υλικό συσκευασίας, είναι δυνατόν να τοποθετείται αντιδιαβρωτική ουσία εντός της συσκευασίας ή να επαλείφεται απευθείας ο χάλυβας με αντιδιαβρωτική ουσία μετά την έγκριση της Υπηρεσίας. Η αντιδιαβρωτική ουσία δεν πρέπει να επιδρά αρνητικά στον χάλυβα, στο σκυρόδεμα και στην συνάφεια χάλυβα - σκυροδέματος. Συσκευασίες που φέρουν οποιοσδήποτε φθορές αντικαθίστανται ή επιδιορθώνονται και επαναφέρονται στην αρχική τους κατάσταση. Η παρουσία ορατής σκουριάς ή άλλων αποτελεσμάτων διάβρωσης αποτελεί αιτία απόρριψης του χάλυβα από την Υπηρεσία. Ο χάλυβας προέντασης που προσκομίζεται στο εργοτάξιο χωρίς να πληροί τις προαναφερθείσες απαιτήσεις απορρίπτεται από την Υπηρεσία.
- δ. Οι κουλούρες και τα λοιπά εξαρτήματα αποθηκεύονται χωρίς να έρχονται σε απευθείας επαφή με το έδαφος.
- ε. Οι χάλυβες προέντασης δεν επιτρέπεται να υπόκεινται σε συγκόλληση ή θερμική κατεργασία ή γαλβάνισμα στο εργοτάξιο.

343.3.5 Προστασία μετά την Τοποθέτηση

- α. Μετά την τοποθέτηση του χάλυβα προέντασης στο δομικό στοιχείο δεν επιτρέπεται η διεξαγωγή συγκολλήσεων και η γείωση των συσκευών συγκόλλησης επί των ξυλοτύπων ή των οπλισμών.
- β. Από τη στιγμή της τοποθέτησης μέχρι τη στιγμή της τάνυσης, οι τένοντες πρέπει να προστατεύονται από την υγρασία.
- γ. Όλοι οι προτανυόμενοι τένοντες αποκόπτονται, χωρίς να αφήνουν προεξέχοντα τμήματα, στην ίδια περασιά με την επιφάνεια του δομικού στοιχείου. Τα εκτιθέμενα άκρα των τενόντων, και επιφάνεια σκυροδέματος 2,5 cm γύρω από αυτούς, χρωματίζονται, αφού προηγουμένως καθαριστούν με ένα παχύ στρώμα από πλούσιο χρώμα ψευδάργυρου. Ο καθαρισμός γίνεται με συρματόβουρτσα ή αμμοβολή για την απομάκρυνση της ρύπανσης και των καταλοίπων των επιφανειών. Το χρώμα τοποθετείται με προσοχή σε κάθε κενό μεταξύ των τενόντων προέντασης.

343.3.6 Κοπή και Κάμψη

Για την κοπή και την κάμψη των τενόντων προέντασης ισχύουν οι παράγραφοι 20.5.2 και 20.5.3 του ΕΚΟΣ 2000. Για τη χρησιμοποίηση εναλλακτικών μεθόδων κοπής και κάμψης ζητείται έγκριση από την Υπηρεσία.

343.3.7 Τοποθέτηση Αγκυρώσεων και Διανομή των Τάσεων

- α. Όλοι οι τένοντες, που τανύονται μετά την σκλήρυνση του σκυροδέματος, εξασφαλίζονται στα άκρα μέσω μονίμου τύπου κατάλληλων εγκεκριμένων συσκευών αγκύρωσης, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα σε κάθε σύστημα προέντασης.
- β. Όλες οι αγκυρώσεις της προέντασης για τους εσωτερικούς τένοντες διαμορφώνονται σε εσοχές, στις οποίες τοποθετείται τσιμεντένεση ή σκυρόδεμα μετά την ολοκλήρωση της τάνυσης. Πριν από τη σκυροδέτηση, όλες οι ακάλυπτες επιφάνειες της αγκύρωσης και των άκρων των τενόντων επαλείφονται με εποξειδική συγκολλητική ουσία. Στις περιοχές όπου καταλήγουν ομάδες αγκυρώσεων σε πυκνή διάταξη, διαμορφώνεται εσοχή σύνθετης μορφής. Ελάχιστος οπλισμός, σύμφωνα με τις απαιτήσεις της μελέτης, τοποθετείται υπό μορφή λείων χαλύβδινων ράβδων που προεξέχουν από την επιφάνεια του σκυροδέματος και κάμπτονται στην τελική τους θέση μετά την ολοκλήρωση της τάνυσης.

343.3.8 Τοποθέτηση Περιβλημάτων

- α. Τα περιβλήματα τοποθετούνται στην ακριβή τους θέση και σταθεροποιούνται εκεί τόσο σε σχέση με τον κατακόρυφο όσο και με τον οριζόντιο άξονα, σύμφωνα με τα εγκεκριμένα κατασκευαστικά σχέδια. Εκτός αν απεικονίζεται διαφορετικά στα εγκεκριμένα κατασκευαστικά σχέδια, η θέση του άξονα του περιβλήματος θα έχει ανοχή ± 5 mm και προς τις 3 διαστάσεις.
- β. Μετά την τοποθέτηση στους ξυλοτύπους, τα άκρα των περιβλημάτων θα καλύπτονται, ώστε να αποφεύγεται η εισχώρηση νερού ή άλλων ξένων σωμάτων στους τένοντες. Στην περίπτωση που ο χάλυβας προέντασης τοποθετείται μετά τη σκυροδέτηση, αμέσως πριν την τοποθέτηση, τα περιβλήματα καθαρίζονται με αέρα ή πλένονται και κατόπιν καθαρίζονται με αέρα. Όλα τα περιβλήματα των συνεχών φορέων εξαερίζονται στις θέσεις των ενδιάμεσων στηριγμάτων (υψηλά σημεία σωλήνα) και σε πρόσθετα σημεία που τυχόν υποδεικνύονται από τα σχέδια. Οι σωλήνες εξαερισμού θα πρέπει να έχουν διάμετρο τουλάχιστον 38 mm (1½"). Οι συνδέσεις με τα περιβλήματα των τενόντων γίνονται με μεταλλικούς δομικούς συνδετήρες. Οι συνδέσεις αυτές θα επιτρέπουν τη διεξαγωγή τσιμεντενέσεων από τους σωλήνες εξαερισμού όπως και τη σφράγιση των εξαεριστήρων. Τα προεξέχοντα άκρα των σωλήνων εξαερισμού αποκόπτονται μετά την ολοκλήρωση της τσιμεντένεσης.

343.3.9 Ενώσεις

- α. Οι ενώσεις των αγωγών γίνονται με κατάλληλες ανθεκτικές συζεύξεις (μούφες) του εγκεκριμένου συστήματος ή με ταινίες περιτύλιξης πλήρους εφαρμογής, με επικαλύψεις 75 mm σε κάθε τους άκρο και στεγανώνονται με υδρομονωτική ταινία.
- β. Σε όλα τα περιβλήματα τενόντων ή στις διατάξεις αγκύρωσης θα είναι συνδεδεμένοι σωλήνες ή άλλες κατάλληλες διατάξεις για την εκτέλεση της τσιμεντενέσεως μετά την προένταση.

343.3.10 Ευθυγράμμιση

Σε περίπτωση τμηματικής δόμησης, για τη διευκόλυνση της ευθυγράμμισης, την ελαχιστοποίηση φθορών των περιβλημάτων και τον περιορισμό της διεύθυνσης ενέματος, τοποθετούνται μέσα στο περίβλημα, πριν από τη

Πρότυπα Τεύχη για Περιφερειακά Έργα
Τεύχη Δημοπράτησης
Γενική τεχνική συγγραφή υποχρεώσεων – Σκυροδέματα

σκυροδέτηση κάθε τμήματος, σωλήνες πολυουρεθάνης κατάλληλης διαμέτρου (ευθυγραμμιστές). Οι σωλήνες αυτοί θα εισχωρούν και στο προηγούμενο τμήμα του περιβλήματος τουλάχιστον κατά 600 mm, θα αποσύρονται και θα επανατοποθετούνται πριν από τη σκυροδέτηση του επομένου τμήματος.

343.3.11 Εφαρμογή της Προέντασης

343.3.11.1 Γενικά

- α. Όλα τα σύρματα, οι τένοντες ή οι ράβδοι που προεντίνονται ταυτοχρόνως, προέρχονται, κατά το δυνατόν, από την ίδια συσκευασία. Κάθε τένοντα θα φέρει ετικέτα με τον αριθμό του, από τον οποίο μπορεί να αναγνωρισθεί η δεσμίδα από την οποία προέρχεται. Τα καλώδια δεν θα σχηματίζουν γωνίες (γόνατα), ούτε θα έχουν συστραφεί. Οι μεμονωμένοι τένοντες για τους οποίους υπολογίζονται επεκτάσεις πρέπει να είναι άμεσα αναγνωρίσιμοι σε κάθε άκρο του μέλους. Τένοντες με ξετυλιγμένα σύρματα δεν χρησιμοποιούνται.
- β. Οι τένοντες επαλείφονται με υδατοδιαλυτό έλαιο ή με ατμοποιημένο προστατευτικό κατά τη διάρκεια της τοποθέτησής τους.
- γ. Ο Ανάδοχος διενεργεί ελέγχους τριβών, εγκεκριμένους από την Υπηρεσία, ώστε να επιβεβαιωθούν οι θεωρητικές τιμές του συντελεστή τριβής και του συντελεστή τριβής για αθέλητες γωνίες εκτροπής, που χρησιμοποιήθηκαν κατά τη μελέτη. Επίσης υποβάλλει προς έγκριση στην Υπηρεσία έκθεση για τη μέθοδο διεξαγωγής των ελέγχων. Μετά την έγκριση, ο Ανάδοχος ενημερώνει έγκαιρα την Υπηρεσία για την ημερομηνία διεξαγωγής των ελέγχων και υποβάλλει σε αυτήν τα αποτελέσματα τους το συντομότερο δυνατό μετά τη διεξαγωγή τους.
- δ. Εάν οι τιμές που μετρήθηκαν κατά τους ελέγχους διαφέρουν από τις τιμές που χρησιμοποιήθηκαν για το σχεδιασμό, ο Ανάδοχος υποβάλλει προτάσεις για κάθε απαιτούμενη αλλαγή της προέντασης, έτσι ώστε οι τιμές αυτές να συμπίπτουν.
- ε. Διεξάγονται οι έλεγχοι που περιγράφονται στον ΕΚΟΣ (παράγραφος 21.2).
- στ. Τα αρμοκάλυπτρα ή οι κλείδες, εφόσον χρησιμοποιούνται, τοποθετούνται έτσι ώστε να επιτυγχάνονται οι απαιτούμενες αντοχές σε όλες τις διατομές και συγχρόνως να πραγματοποιούνται επιτυχώς οι αγκυρώσεις.

343.3.11.2 Συσκευές Τάνυσης (πρέσες)

- α. Κάθε πρέσα που θα χρησιμοποιηθεί για την τάνυση των τενόντων θα είναι εφοδιασμένη οπωσδήποτε με μανόμετρο και κατά το δυνατόν με δυναμόμετρο, για τον προσδιορισμό της δύναμης προέντασης. Το μανόμετρο θα φέρει δίσκο ακριβούς αναγνώσεως των πιέσεων. Κάθε πρέσα με το μανόμετρο της θα έχει κατάλληλα ελεγχθεί και βαθμονομηθεί ως σύνολο, ώστε να εξασφαλίζεται η ακριβής μέτρηση των δυνάμεων προέντασης.
- β. Θα υπάρχει επίσης διαθέσιμος εξοπλισμός για τη μέτρηση της επιμήκυνσης του τένοντα και κάθε κίνησής του εντός του συστήματος σφήνωσης. Η επιμήκυνση του τένοντα θα μετράται με ακρίβεια 2% ή 2 mm (επιλέγεται η τιμή που δίνει μεγαλύτερη ακρίβεια).
- γ. Το δυναμόμετρο που ενδεχομένως χρησιμοποιηθεί, θα είναι κατάλληλα βαθμονομημένο και εφοδιασμένο με δείκτη, με τον οποίο θα μπορεί να μετρηθεί η δύναμη προέντασης του τένοντα προέντασης.
- δ. Το δυναμόμετρο δεν επιτρέπεται να χρησιμοποιηθεί για τη μέτρηση δυνάμεων προέντασης μικρότερων του 10% της μέγιστης ικανότητας του. Τα εγκεκριμένα διαγράμματα βαθμονόμησης των υδραυλικών πρέσων, ελέγχονται από την Υπηρεσία είτε πριν είτε και κατά τη διάρκεια της προέντασης.
- ε. Οι υδραυλικές πρέσες και το σύστημα μέτρησης φορτίου και μηκύνσεων ρυθμίζονται πριν την τάνυση, καθώς και κατά διαστήματα 6 μηνών ή το πολύ ανά 100 εφελκυσμούς και όποτε οι μετρήσεις των δυνάμεων προέντασης και των επιμηκύνσεων δεν συμβιβάζονται με αποκλίσεις μεγαλύτερες από 5%. Οι εργασίες ρύθμισης χρειάζονται επικύρωση. Οι συσκευές ελέγχονται μία φορά πριν από κάθε χρήση τους και στη συνέχεια τουλάχιστον μια φορά το μήνα.
- στ. Επισκευές των εμβόλων, αντικαταστάσεις των σφραγίδων, ή αλλαγές στα μήκη των υδραυλικών γραμμών αποτελούν αιτίες για την ανανέωση των ρυθμίσεων. Καμία πρόσθετη αποζημίωση δεν θα εγκρίνεται για την αρχική, ή για τις επόμενες ρυθμίσεις ή και για την χρησιμοποίηση της βασικής κλίμακας αναφοράς.

Πρότυπα Τεύχη για Περιφερειακά Έργα
Τεύχη Δημοπράτησης
Γενική τεχνική συγγραφή υποχρεώσεων – Σκυροδέματα

343.3.11.2 Διαδικασία Τάνυσης

- α. Πριν την έναρξη της τάνυσης, ο Ανάδοχος εξακριβώνει πως όλοι οι τένοντες είναι ελεύθεροι να κινηθούν μέσα στους σωλήνες. Η τάνυση πραγματοποιείται, υπό την επίβλεψη υπεύθυνου μηχανικού και με τέτοιο τρόπο, ώστε η τάση των τενόντων να αυξάνεται σταδιακά και σταθερά.
- β. Το σκυρόδεμα δεν θα εντείνεται προτού φθάσει τουλάχιστον την ηλικία κατά την οποία σειρά από δύο τουλάχιστον δοκίμια έχει αποκτήσει την καθοριζόμενη αντοχή ανάληψης της προέντασης. Τα δοκίμια διαμορφώνονται και ελέγχονται σύμφωνα με τον ΚΤΣ '97 αλλά συντηρούνται σε παρόμοιες συνθήκες με το σκυρόδεμα, το οποίο αντιπροσωπεύουν. Ο Ανάδοχος λαμβάνει τον απαιτούμενο αριθμό δοκιμίων, ώστε να επιβεβαιωθεί ότι το σκυρόδεμα έχει φτάσει την απαιτούμενη αντοχή ανάληψης τάσεων (π.χ. 2, 3, 7, 12, 14 ημερών).
- γ. Ο υπεύθυνος επιβλέπων μηχανικός του Αναδόχου πρέπει να διαθέτει επί τόπου λεπτομερή στοιχεία για τα απαιτούμενα φορτία των τενόντων, το βαθμό προέντασης και τις επιμηκύνσεις. Κατά την διάρκεια της τάνυσης θα υπάρχουν περιθώρια για την τριβή στους γρύλους και στην αγκύρωση, παρ' ότι τα πρώτα δεν είναι απαραίτητα όταν χρησιμοποιούνται κυψέλες φόρτισης.
- δ. Ο χάλυβας προέντασης τανύεται με υδραυλικές πρέσες κατά τρόπο που εξασφαλίζει ότι η δύναμη προέντασης των τενόντων δεν είναι μικρότερη από την αναγραφόμενη στα σχέδια. Εκτός αν άλλως αναγράφεται στα σχέδια, η μέση τάση λειτουργίας του χάλυβα προέντασης δεν πρέπει να υπερβαίνει το 55% της προδιαγραφόμενης ελάχιστης εφελκυστικής τάσης του.
- ε. Η μεγίστη προσωρινή εφελκυστική τάση (τάση στην πρέσα) του χάλυβα προέντασης δεν πρέπει να ξεπερνάει το 70% της προδιαγραφόμενης ελάχιστης εφελκυστικής αντοχής του. Ο χάλυβας προέντασης αγκυρώνεται υπό τάσεις τέτοιες (αρχικές τάσεις) που να επιτρέπουν κατά την τελική επανατάνυση να προκύψουν δυνάμεις λειτουργίας όχι μικρότερες από τις απαιτούμενες από τη μελέτη αλλά σε κάθε περίπτωση οι αρχικές τάσεις δεν πρέπει να ξεπερνούν το 60% της προδιαγραφόμενης ελάχιστης εφελκυστικής αντοχής του χάλυβα προέντασης.
- στ. Η ακολουθούμενη μέθοδος της προέντασης, για κάθε περίπτωση εφαρμογής της τάνυσης μετά την σκλήρυνση του σκυροδέματος, είναι τέτοια, ώστε να μετρώνται συνεχώς η επιβαλλομένη τάση προέντασης σε συνδυασμό με τη μετρούμενη επιμήκυνση του χάλυβα προέντασης.
- ζ. Θα τηρείται πάντοτε δελτίο προέντασης για κάθε μερική φάση της προέντασης και για κάθε τένοντα προέντασης, στο οποίο θα αναγράφονται η θέση του τένοντα, η ημερομηνία και ο χρόνος προέντασης, ο αριθμός της πρέσας και τυχόν προβλήματα που αντιμετωπίστηκαν κατά τη διάρκεια της προέντασης, οι ενδείξεις των πιέσεων ή και των δυνάμεων (όταν υπάρχει δυναμόμετρο), σε συνδυασμό με τις αντίστοιχες ενδείξεις των επιμηκύνσεων του χάλυβα. Τα δελτία προέντασης υπογράφονται από τον υπεύθυνο μηχανικό του Αναδόχου και από τον εκπρόσωπο της Υπηρεσίας. Σε κάθε περίπτωση όμως, η ευθύνη (αστική και ποινική), βαρύνει τον Ανάδοχο.
- η. Στην περίπτωση που η δύναμη του τένοντα, μετρημένη από τη δύναμη προέντασης, και η αντίστοιχη επιμήκυνση διαφέρουν μεταξύ τους περισσότερο από 5%, ο τένοντας χαλαρώνεται και προσδιορίζεται η προέλευση του σφάλματος. Κατόπιν ενημερώνεται η Υπηρεσία και υποβάλλονται προτάσεις για επανόρθωση του, ώστε οι μετρούμενες δυνάμεις να συμφωνούν μέσα στα επιτρεπόμενα όρια απόκλισης.
- θ. Το τυχόν πλεονάζον μήκος του προεντεταμένου τένοντα δεν κόβεται, αν δεν προηγηθεί επιθεώρηση του ημερολογίου από την Υπηρεσία και δεν δοθεί η σχετική έγγραφη εντολή από αυτήν. Η αποκοπή του πλεονάζοντος μήκους εκτελείται όσο το δυνατόν πλησιέστερα στην αγκύρωση, χωρίς όμως να προκληθεί βλάβη σ' αυτήν. Αν χρησιμοποιηθεί δαυλός ασετιλίνης, η αποκοπή γίνεται σε απόσταση τουλάχιστον 50 mm από την αγκύρωση.

343.3.11.3 Προεντεταμένη Κλίνη

Όταν χρησιμοποιούνται οι μέθοδοι προεντεταμένης κλίνης, ο εφελκυσμός θα διατηρεί πλήρως την τιμή του με μέσα εξασφαλισμένη απόδοσης κατά την περίοδο μεταξύ της τάνυσης και της μεταβίβασης των τάσεων. Η μεταβίβαση αυτή πραγματοποιείται με αργό ρυθμό για να ελαχιστοποιηθούν τα τινάγματα.

α. Ευθύγραμμοι τένοντες

Για προένταση με τη μέθοδο της μακράς γραμμής, κατανέμεται επαρκής αριθμός πλακών στήριξης σε όλο το μήκος της κοίτης, έτσι ώστε να εξασφαλίζεται ότι οι τένοντες παραμένουν στη σωστή τους θέση κατά τη διάρκεια της σκυροδέτησης. Τα προεντεταμένα στοιχεία που είναι τοποθετημένα σε ευθεία γραμμή, θα είναι

Πρότυπα Τεύχη για Περιφερειακά Έργα
Τεύχη Δημοπράτησης
Γενική τεχνική συγγραφή υποχρεώσεων – Σκυροδέματα

ελεύθερα να ολισθαίνουν κατά την διεύθυνση του μήκους τους, έτσι ώστε να επιτρέπουν τη μεταβίβαση της δύναμης προέντασης στο σκυρόδεμα κατά μήκος ολόκληρης της ευθείας.

- β. Σε περίπτωση χρήσης μεμονωμένων καλουπιών, αυτά θα είναι επαρκώς άκαμπτα, έτσι ώστε να επιτρέπουν την αντίδραση στη δύναμη προέντασης χωρίς την ανάπτυξη παραμορφώσεων.
- γ. Τεθλασμένοι τένοντες
- Όπου είναι δυνατόν, οι μηχανισμοί που συγκρατούν προς τα κάτω ή προς τα πάνω τους τένοντες, πρέπει να εξασφαλίζουν ότι το τμήμα που βρίσκεται σε επαφή με τον τένοντα είναι ελεύθερο να μετακινηθεί κατά μήκος της γραμμής του τένοντα, έτσι ώστε οι απώλειες λόγω τριβής να εκμηδενίζονται. Στην περίπτωση που χρησιμοποιείται κάποιο σύστημα που αναπτύσσει δύναμη τριβής, η δύναμη αυτή προσδιορίζεται με δοκιμές και αφηγείται το κατάλληλο περιθώριο κατόπιν συμφωνίας με την Υπηρεσία.
- δ. Στους μεμονωμένους τένοντες, ο εκτροπέας που βρίσκεται σε επαφή με τον τένοντα θα έχει ακτίνα όχι μικρότερη από 5 φορές τη διάμετρο του τένοντα, όταν πρόκειται για τένοντα από σύρματα, ή 10 φορές τη διάμετρο του τένοντα, για τένοντα από συρματόσχοινα και η συνολική γωνία εκτροπής δεν θα υπερβαίνει τις 15°.
- ε. Η μεταβίβαση της δύναμης προέντασης στο σκυρόδεμα πραγματοποιείται σε συνδυασμό με την απελευθέρωση των δυνάμεων συγκράτησης του τένοντα προς τα κάτω ή προς τα πάνω, σύμφωνα με την έγκριση της Υπηρεσίας. Μετά την εγκατάστασή τους, όλοι οι σωλήνες θα σφραγίζονται και στα δύο τους άκρα με καλύμματα από πλαστικό.

343.3.11.4 Τσιμεντενέσεις

Ο ΕΚΟΣ 2000 συμπληρώνεται με τα ακόλουθα εδάφια:

- α. Το τσιμεντένεμα πρέπει να είναι ρευστό, να μην ξηδρώνει και να έχει συμβατική αντοχή σε θλίψη μεγαλύτερη από 30MPa.
- β. Αναλογίες Υλικών - Ανάμιξη
- Η ανάμιξη του τσιμεντενέματος εκτελείται σε μηχανικό αναμικτήρα με οριζόντια παλινδρομική κίνηση, ισχύος ικανής να προκαλέσει απότομη δίνη στο μίγμα.
 - Στον αναμικτήρα τοποθετείται πρώτα η ποσότητα νερού του μίγματος, και ακολουθεί το τσιμέντο. Μετά από τουλάχιστον 2 min ανάμιξης, ή σύμφωνα με τις οδηγίες των κατασκευαστών των πρόσμικτων, προστίθενται τα πρόσμικτα στις αναλογίες που καθορίζει η μελέτη. Η ανάμιξη συνεχίζεται για 3 min τουλάχιστον ακόμη, μέχρι να σχηματισθεί ομοιογενής μάζα του μίγματος.
 - Στο εργοτάξιο πρέπει να υπάρχει διαθέσιμος βοηθητικός εξοπλισμός για τις ακριβείς μετρήσεις των ποσοτήτων των αναλογιών των υγρών και στερεών συστατικών του μίγματος.
- γ. Οι τσιμεντενέσεις εκτελούνται μέσα σε 30 min από την ώρα της προσθήκης των προσμίξεων, η δε τσιμεντοκονία αναδεύεται συνεχώς μέχρι την τσιμεντένεση. Εφόσον δεν εκτελείται η τσιμεντένεση, η τσιμεντοκονία θα ανακυκλώνεται μέσα στο αντλητικό συγκρότημα.
- δ. Αντλίες
- Η τσιμεντένεση εκτελείται με αντλητικό σύστημα θετικής μετατόπισης, ικανό να δημιουργήσει πίεση εξόδου τουλάχιστον ίση με 1 MPa. Μεταξύ εξόδου της αντλίας και εισόδου του σωλήνα, προσαρμόζεται μετρητής πίεσης με πλήρη κλίμακα αναγνώσεων μέχρι το πολύ 2 MPa.
 - Πριν από την εισαγωγή της στο αντλητικό σύστημα, η τσιμεντοκονία διέρχεται από φίλτρο (κόσκινο) τοποθετημένο έτσι ώστε να καθαρίζεται εύκολα, με σπές διαμέτρων το πολύ μέχρι 3 mm. Η εισαγωγή της τσιμεντοκονίας προς την αντλία γίνεται με πτώση μέσω χοάνης που διατηρείται γεμισμένη μέχρι τη μέση, ώστε να αποφεύγεται η διοχέτευση αέρα προς το περίβλημα του τένοντα.
 - Η πίεση της αντλίας θα διατηρείται κοντά στο 0,5 MPa και ποτέ πάνω από 1,4 MPa ώστε να ελαχιστοποιηθεί η διαρροή νερού. Σε περίπτωση που, λόγω μειωμένης ρευστότητας της τσιμεντοκονίας, απαιτείται συνεχώς η διατήρηση της πίεσης της αντλίας σε τιμές άνω του 1 MPa, η τσιμεντοκονία αχρηστεύεται. Σε καμία περίπτωση δεν επιτρέπεται η εκ νέου ανάμιξη της.
- ε. Θερμοκρασία
- Κατά τη διάρκεια της ανάμιξης ή της άντλησης, η θερμοκρασία της τσιμεντοκονίας θα διατηρείται μεταξύ 10°C και 20°C.

Πρότυπα Τεύχη για Περιφερειακά Έργα
Τεύχη Δημοπράτησης
Γενική τεχνική συγγραφή υποχρεώσεων – Σκυροδέματα

- Επειδή οι συνθήκες υψηλών θερμοκρασιών συντελούν στην ταχεία πήξη της τσιμεντοκονίας, πρέπει να προβλέπεται τρόπος διατήρησης της θερμοκρασίας της σε χαμηλά επίπεδα, ώστε να αποφεύγεται η δημιουργία στρώσεων κατά τις εργασίες των τσιμεντενέσεων.
 - Σε περίπτωση συνθηκών παγετού κατά την διάρκεια και αμέσως μετά την εκτέλεση των τσιμεντενέσεων, πρέπει να υπάρχουν διαθέσιμα στο εργοτάξιο τα μέσα για την επαρκή προστασία της τσιμεντοκονίας από τον παγετό μέσα στους σωλήνες.
 - Επί 3 ημέρες από την ημέρα της τσιμεντένεσης ή μέχρι η τσιμεντοκονία αποκτήσει παράγοντα ωριμότητας 1000°Ch , η θερμοκρασία του ψυχρότερου τμήματος του μέλους του σκυροδέματος δεν πρέπει να κατέβει κάτω από 5°C . Ως παράγων ωριμότητας νοείται το γινόμενο του αριθμού των βαθμών άνω των -10°C επί το χρόνο σκλήρυνσης της τσιμεντοκονίας σε ώρες (h).
- στ. Πριν από τις τσιμεντενέσεις ανοίγονται όλες οι οπές αερισμού στις αγκυρώσεις και στα υψηλά σημεία, αφήνεται να εκρεύσει η τσιμεντοκονία από οπές αερισμού ενδιαμέσων και υψηλών σημείων, μέχρι να απομακρυνθεί τυχόν νερό ή αέρας εγκλωβισμένος μέσα στο σωλήνα. Κατόπιν οι οπές αερισμού και οι λοιπές οπές θα σφραγίζονται με κατάλληλη μέθοδο.
- ζ. Κατά τη διάρκεια της τσιμεντένεσης διεξάγονται οι έλεγχοι που περιγράφονται στον ΕΚΟΣ (παράγραφος 21.2).
- η. Σε περίπτωση που κατά τη διάρκεια των τσιμεντενέσεων, η πίεση υπερβεί την προδιαγεγραμμένη, μπορεί να εκτελεσθεί τσιμεντένεση από οποιαδήποτε οπή αερισμού που έχει σφραγισθεί ή που είναι έτοιμη να σφραγισθεί, κατά τη διάρκεια που συντηρείται ροή μιας κατεύθυνσης της τσιμεντοκονίας. Εφόσον εφαρμοστεί αυτή η διαδικασία, οι οπές εφοδιάζονται με δικλείδες σφραγίσματος. Σε σωλήνες όπου τυχόν δεν μπορεί να διατηρηθεί ροή της τσιμεντοκονίας προς μία κατεύθυνση γίνεται ολοκληρωτική πλύση με νερό.
- θ. Η τσιμεντένεση συνεχίζεται σε ολόκληρο το μήκος του σωλήνα με συνεχή εκροή στην έξοδο, μέχρι να σταματήσουν εντελώς οι τυχόν ορατές ριπές νερού ή αέρα στις εξόδους και μέχρι η ταχύτητα εκροής να είναι ίδια με την ταχύτητα εισροής της τσιμεντένεσης. Οι σωλήνες εξόδου και εισόδου σφραγίζονται διαδοχικά με την παραπάνω σειρά και θα παραμείνουν κλειστές μέχρι την πήξη της τσιμεντοκονίας.
- ι. Πρέπει να υπάρχει διαθέσιμη εφεδρική και ικανή ποσότητα νερού, καθώς και αντλητικό σύστημα με δυνατότητα δημιουργίας πίεσης 2 MPa στην έξοδο, στην περίπτωση που δημιουργηθεί ανάγκη ολοκληρωτικής πλύσης σωλήνα γεμισμένου εν μέρει με τσιμεντένεση, η οποία, για οποιονδήποτε λόγο, δεν εκτελείται επιτυχώς.
- ια. Δοκιμές
- Ο Ανάδοχος πραγματοποιεί δοκιμές τσιμεντένεσης σε τμήματα τένοντα και περιβλήματος μήκους τουλάχιστον 10 m. Η δοκιμή διεξάγεται υπό συνθήκες αντίστοιχες εκείνων υπό τις οποίες γίνεται η τσιμεντένεση στην κατασκευή. Ο Ανάδοχος υποβάλλει προτάσεις για τη δοκιμή προς έγκριση στην Υπηρεσία και η δοκιμή πραγματοποιείται υπό την παρουσία προσωπικού της Υπηρεσίας.
 - Όταν το τσιμεντένεμα σκληρυνθεί, ο τένοντας κόβεται καθαρά σε 5 τουλάχιστον σημεία και εξετάζεται η έκταση τυχόν κενών.
 - Καμία τσιμεντένεση δεν εκτελείται, μέχρι να διαπιστωθεί, κατά την κρίση της Υπηρεσίας, με δοκιμές, η καταλληλότητα της διαδικασίας της τσιμεντένεσης και των σχετικών υλικών.
 - Η αντοχή σε θλίψη κυβικών δοκιμίων 100 mm τσιμεντενέματος πρέπει να είναι άνω των 17 N/mm² εντός 7 ημερών. Τα δοκίμια συντηρούνται σε υγρό ατμοσφαιρικό περιβάλλον κατά το πρώτο εικοσιτετράωρο και ακολούθως μέσα σε νερό.

343.3.12 Εξωτερική Προένταση

Οι ακόλουθες ειδικές απαιτήσεις αφορούν την εξωτερική προένταση και συμπληρώνουν τις παραπάνω γενικές απαιτήσεις υλικών και τσιμεντενέσεων.

- α. Οι σωλήνες εκτροπής και τα σάγματα ευθυγραμμίζονται επακριβώς, σε συμφωνία με τις διαστάσεις που υποδεικνύονται από τα εγκεκριμένα κατασκευαστικά σχέδια. Εκτός αν προδιαγράφεται αλλιώς, η ανοχή της θέσης των σωλήνων και των σαγμάτων θα είναι ± 3 mm. Κατά την κατασκευή του σκυροδέματος, οι χαλύβδινοι σωλήνες εκτροπής θα προβάλλουν τουλάχιστον κατά 75 mm από την επιφάνεια του σκυροδέματος. Όλοι οι σωλήνες και τα σάγματα διαμορφώνονται κατάλληλα με πυράκτωση ή με κάποια

Πρότυπα Τεύχη για Περιφερειακά Έργα
Τεύχη Δημοπράτησης
Γενική τεχνική συγγραφή υποχρεώσεων – Σκυροδέματα

άλλη εγκεκριμένη μέθοδο, ώστε να αποφεύγεται η τοπική συγκέντρωση τάσεων έδρασης στην είσοδο και την έξοδο από το σωλήνα εκτροπής.

- β. Ιδιαίτερη προσοχή δίνεται στην εξασφάλιση της αεροστεγανότητας κατά τη διαμόρφωση των ενώσεων των τμημάτων του σωλήνα. Οι σωλήνες δεν πρέπει να ενώνονται σε σημεία μεγάλων τάσεων έδρασης.

343.3.13 Επιδιορθώσεις και Καθαρισμός

- α. Μετά το πέρας των τσιμεντενέσεων και την πήξη της τσιμεντοκονίας, αποκόπτονται όλοι οι σωλήνες αερισμού, καθαρίζονται οι εσοχές των αγκυρώσεων με αμμοβολή και επαλείφονται με μια στρώση εποξειδικής κόλλας οι εκτεθειμένες επιφάνειες των αγκυρώσεων, ο οπλισμός προέντασης, καθώς και οι επιφάνειες σκυροδέματος.
- β. Η εποξειδική κόλλα θα είναι ειδική για την συγκόλληση νωπού σκυροδέματος με σκληρυμένο σκυρόδεμα και συντηρείται μέχρι την σκλήρυνση με κατάβρεγμα. Θα υποβάλλεται στην Υπηρεσία πιστοποιητικό του κατασκευαστή του υλικού, που βεβαιώνει, ότι η προτεινομένη κόλλα έχει ικανοποιητική απόδοση υπό τις συνθήκες θερμοκρασίας που προβλέπεται να επικρατήσουν κατά την εκτέλεση των εργασιών.
- γ. Στα σημεία των αποκοπών και στις εσοχές των αγκυρώσεων διαστρώνεται τσιμεντοκονίαμα πριν από την πήξη της εποξειδικής κόλλας ενώ στις εσοχές των αγκυρώσεων σε οριζόντιες επιφάνειες του καταστρώματος της γέφυρας, οι επιδιορθώσεις γίνονται με σκυρόδεμα της ίδιας κατηγορίας με το υπόλοιπο σκυρόδεμα του φορέα.
- δ. Το κονίαμα για τις επισκευές στα σημεία αποκοπής των σωλήνων και των εσοχών των αγκυρώσεων αποτελείται από τσιμέντο και άμμο στις ίδιες αναλογίες που χρησιμοποιήθηκαν στο προς επιδιόρθωση σκυρόδεμα.
- ε. Οι επιδιορθωμένες οριζόντιες επιφάνειες του καταστρώματος και οι επιφάνειες σκυροδέματος (εκτός από εκείνες που προορίζονται για ορατά τελειώματα τύπου Β, Γ, Δ ή Ε), θα έχουν επίπεδη εμφάνιση.
- στ. Στις επιφάνειες σκυροδέματος όπου προβλέπεται επιφανειακό τελείωμα ορατής επιφανείας (τύπου Β, Γ, Δ ή Ε), οι επιδιορθώσεις γίνονται σε ελαφρά εσοχή, ώστε το προς επιδιόρθωση τμήμα να ορίζεται από τις ακμές της εσοχής.
- ζ. Η τσιμεντοκονία που εκτινάχθηκε στα διάφορα ανοίγματα θα καθαρίζεται καλά.

343.4 Περιλαμβανόμενες Δαπάνες

- α. Οι εργασίες που προδιαγράφονται στο παρόν άρθρο καλύπτουν ενδεικτικά και όχι περιοριστικά τις παρακάτω περιπτώσεις:
- σκληρός χάλυβας προέντασης 170/190
 - σκληρός χάλυβας προέντασης 150/170
- β. Οι παραπάνω εργασίες περιλαμβάνουν τα ακόλουθα:
- προμήθεια, τοποθέτηση και τάνυση του χάλυβα προέντασης
 - προμήθεια και εγκατάσταση των απαραίτητων βοηθητικών εξαρτημάτων για κάθε επιμέρους σύστημα προέντασης, περιλαμβανομένων των περιβλημάτων, των διατάξεων αγκύρωσης, της προστασίας των τενόντων με τσιμεντένεση κτλ.
 - την τήρηση των απαιτούμενων δελτίων προέντασης
 - τις επιδιορθώσεις και τον καθαρισμό του σκυροδέματος
 - κάθε άλλη εργασία, έστω κι αν δεν κατονομάζεται ρητά, που απαιτείται για την πλήρη, έντεχνη και σύμφωνα με τους κανονισμούς περαίωση της προέντασης.

343.5 Επιμέτρηση και Πληρωμή

- α. Οι εργασίες προέντασης δομικών στοιχείων από σκυρόδεμα θα επιμετρώνται σε χιλιόγραμμα (kg) χάλυβα προέντασης, πλήρως περαιωμένων, ανά σχετική κατηγορία που εμφανίζεται στο Τιμολόγιο. Η επιμέτρηση θα γίνεται σύμφωνα με την παράγραφο 100.5 της παρούσας ΓΤΣΥ.
- β. Επιμετρώνται η ποσότητα του χάλυβα προέντασης που τοποθετείται στο δομικό στοιχείο, βάσει της καλωδίωσης της εγκεκριμένης τεχνικής μελέτης και υπολογίζεται βάσει του ονομαστικού βάρους του

Πρότυπα Τεύχη για Περιφερειακά Έργα
Τεύχη Δημοπράτησης
Γενική τεχνική συγγραφή υποχρεώσεων – Σκυροδέματα

οπλισμού των καλωδίων επί τα αντίστοιχα θεωρητικά μήκη των καλωδίων, περιλαμβανομένου του μήκους της κεφαλής αγκύρωσης, εξαιρουμένων των πρόσθετων μηκών που είναι αναγκαία για την τάνυση του καλωδίου.

- γ. Η (οι) ποσότητα (ες) των εργασιών που εκτελέστηκαν ικανοποιητικά, όπως αυτή (ες) επιμετρήθηκε (αν) σύμφωνα με τα ανωτέρω και εγκρίθηκε (αν) από την Υπηρεσία, θα πληρώνεται (ονται) σύμφωνα με την παράγραφο 100.5 της παρούσας ΓΤΣΥ για τις διάφορες κατηγορίες χαλύβων. Η (οι) τιμή (ές) μονάδας θα αποτελεί (ούν) πλήρη αποζημίωση για τα όσα ορίζονται στην ανωτέρω παράγραφο «Περιλαμβανόμενες Δαπάνες» του παρόντος άρθρου, καθώς και για κάθε άλλη δαπάνη που είναι αναγκαία σύμφωνα με τα οριζόμενα στο άρθρο 100 «Γενικοί Όροι».
- δ. Οι ποσότητες των εργασιών που εκτελέστηκαν και αφορούν σε κατασκευή σκυροδεμάτων, θα επιμετρώνται και θα πληρώνονται όπως ορίζεται στο άρθρο 341 «Αοπλα και Οπλισμένα Σκυροδέματα» της παρούσας ΓΤΣΥ και με την αντίστοιχη τιμή μονάδας που ορίζεται στο Τιμολόγιο Προσφοράς.

344. ΕΚΤΟΞΕΥΟΜΕΝΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ

344.1 Πεδίο Εφαρμογής – Ορισμοί

- α. Το παρόν άρθρο αφορά στις γενικές απαιτήσεις για τις κατασκευές με εκτοξευόμενο σκυρόδεμα (εφεξής Ε.Σ.) καθώς επίσης και την παροχή πάσης φύσεως εγκαταστάσεων, εργατικού δυναμικού, μηχανικού εξοπλισμού, εργαλείων, συσκευών και υλικών, σύμφωνα με το παρόν, τα υπόλοιπα Συμβατικά Τεύχη και τις εντολές της Υπηρεσίας.
- β. Για τις κατασκευές αυτές ισχύει το «Σχέδιο Προδιαγραφής για το εκτοξευόμενο σκυρόδεμα» (εφεξής Σ.Π.Ε.Σ.), όπως αυτό δημοσιεύτηκε στο Ενημερωτικό Δελτίο του ΤΕΕ, Τεύχος 2195 με τις συμπληρώσεις του παρόντος. Οι λοιποί κανονισμοί και πρότυπα που ισχύουν για το Ε.Σ. αναφέρονται στον πίνακα 1.2 του Σ.Π.Ε.Σ.
- γ. Οι σχετικοί ορισμοί αναφέρονται στο άρθρο 3 του Σ.Π.Ε.Σ. καθώς και στο άρθρο «Αοπλα και Οπλισμένα Σκυροδέματα» του παρόντος.
- δ. Όπου στο Σ.Π.Ε.Σ. γίνεται αναφορά στον «επιβλέποντα μηχανικό» ή στο «εντεταλμένο από τη σύμβαση όργανο επιθεώρησης» αντικαθίσταται από την «Υπηρεσία». Όπου γίνεται αναφορά στον «κατασκευαστή» αντικαθίσταται από τον «Ανάδοχο», εκτός από τις περιπτώσεις που η αναφορά αφορά σε εργοστάσιο παραγωγής υλικών και σε κατασκευαστές εξοπλισμών.

344.2 Υλικά

- α. Όπου στο Σ.Π.Ε.Σ. γίνεται παραπομπή στον κανονισμό τσιμέντου για έργα από σκυρόδεμα ΠΔ 244/80 αντικαθίσταται με τον ισχύοντα κανονισμό τσιμέντου ΕΛΟΤ EN 197, εκτός από τις περιπτώσεις που χρησιμοποιείται τσιμέντο «τύπου IV Πορτλαντ ανθεκτικό στα θειικά (SR)».
- β. Τα υλικά παρασκευής Ε.Σ. (τσιμέντο, αδρανή, νερό και πρόσθετα προδιαγράφονται από το άρθρο 4 του Σ.Π.Ε.Σ. Στο εδάφιο «Ο κατασκευαστής / μελετητής... του Ε.Σ.» της παραγράφου 4.2 προστίθεται το ακόλουθο εδάφιο: «Σε κάθε περίπτωση ο Ανάδοχος υποβάλλει τις προτάσεις του προς έγκριση στην Υπηρεσία και μόνο εφόσον αυτές εγκριθούν προχωρεί στην εκτέλεση των σχετικών εργασιών.»
- γ. Για τον οπλισμό του εκτοξευόμενου σκυροδέματος ισχύουν οι διατάξεις των ισχυόντων κανονισμών ΕΚΟΣ, ΚΤΣ και ΚΤΧ.
- δ. Όσον αφορά στη χρήση των πρόσθετων, ο Ανάδοχος υποχρεούται να ακολουθήσει τις οδηγίες του εργοστασίου παραγωγής τους, τις οδηγίες χρήσης του εξοπλισμού που χρησιμοποιείται και τις εντολές της Υπηρεσίας.

344.3 Εκτέλεση Εργασιών

344.3.1 Γενικές Απαιτήσεις Κατασκευής

- α. Όσον αφορά στην μεταφορά, παραλαβή και αποθήκευση τσιμέντου για την παραγωγή μίγματος εκτοξευόμενου σκυροδέματος στο εργοτάξιο, ισχύουν τα αναγραφόμενα στην παράγραφο 341.3.3 του άρθρου «Άοπλα και Οπλισμένα Σκυροδέματα».
- β. Η παράγραφος 7.2.12 του Σ.Π.Ε.Σ. συμπληρώνεται με το ακόλουθο εδάφιο: «Ο Ανάδοχος υποβάλλει στην Υπηρεσία έγγραφη απόδειξη τουλάχιστον μονοετούς εμπειρίας για τους χειριστές των εκτοξευτήρων.»
- γ. Ο Ανάδοχος υποχρεούται να κατασκευάσει δείγματα κατασκευής επιφανειών εκτοξευόμενου σκυροδέματος, εφόσον απαιτηθεί από την Υπηρεσία. Τα δείγματα κατασκευάζονται με τον ίδιο εξοπλισμό, υλικά, αναλογίες και μέθοδο κατασκευής με αυτά που πρόκειται να εφαρμοστούν στο έργο. Χρησιμοποιείται επίσης ο ίδιος οπλισμός στη μισή επιφάνεια του δείγματος, ώστε να εξακριβωθεί η σωστή ενσωμάτωση του στο σκυρόδεμα. Το πάχος του δείγματος θα είναι το ίδιο με το απαιτούμενο στο έργο ή τουλάχιστον 100 mm. Οι ελάχιστες διαστάσεις των δειγμάτων καθορίζονται από την Υπηρεσία.

344.3.2 Σύνθεση

- α. Το εδάφιο 5.2.1.2. του Σ.Π.Ε.Σ. τροποποιείται ως ακολούθως: «Ο Ανάδοχος υποχρεούται να εκπονήσει έγκαιρα με δικές του δαπάνες τη μελέτη σύνθεσης εκτοξευόμενου σκυροδέματος που θα χρησιμοποιήσει κατά την παρ. 5.2.3 το παρόν και τα Συμβατικά Τεύχη.»
- β. Το εδάφιο 5.2.1.3. του Σ.Π.Ε.Σ. συμπληρώνεται ως εξής: «Οι Μελέτες... ΥΠΕΧΩΔΕ, ή σε άλλο αναγνωρισμένο και εγκεκριμένο εργαστήριο από την Υπηρεσία».
- γ. Συμπληρωματικά ισχύουν τα αναγραφόμενα περί Μελέτης Σύνθεσης στην παράγραφο 341.3.1.1. του άρθρου «Άοπλα και Οπλισμένα Σκυροδέματα» του παρόντος.

344.3.3 Παραγωγή και Μεταφορά

- α. Το εδάφιο 6.6 του Σ.Π.Ε.Σ. συμπληρώνεται ως ακολούθως σχετικά με το χρόνο ανάμιξης: «Ο Ανάδοχος υποχρεούται να ακολουθήσει τις οδηγίες του κατασκευαστή του εξοπλισμού ανάμιξης και τις εντολές της Υπηρεσίας, όσον αφορά στο χρόνο ανάμιξης του Ε.Σ., είτε πρόκειται για ξηρή είτε για υγρή μέθοδο εκτόξευσης.»
- β. Στην περίπτωση που το μίγμα Ε.Σ που θα προκύψει δεν παρουσιάζει τις απαιτούμενες ιδιότητες λόγω υπαιτιότητας του Αναδόχου (μη συμμόρφωση σχετικά με τις αναλογίες των υλικών ή το χρόνο ανάμιξης των υλικών ή με τη Μελέτη Σύνθεσης κτλ), αυτός υποχρεούται να ανακατασκευάσει το μίγμα με νέα υλικά που θα πληρούν τις απαιτήσεις του παρόντος και των σχετικών Κανονισμών. Το προηγούμενο, άχρηστο μίγμα απομακρύνεται άμεσα με μέριμνα και δαπάνες του Αναδόχου σε εγκεκριμένη περιοχή απόθεσης από την Υπηρεσία.
- γ. Ο Ανάδοχος είναι υπεύθυνος για τη μεταφορά του Ε.Σ κατά τις απαιτήσεις των σχετικών εδαφίων 6.11, 6.12, 6.13 του Σ.Π.Ε.Σ. Στην περίπτωση που λόγω κακής μεταφοράς το μίγμα που καταφθάνει στο έργο δεν πληρεί τις απαιτήσεις περί ομοιογένειας και εργασιμότητας, ο Ανάδοχος είναι υπεύθυνος για την αντικατάστασή του με δικές του δαπάνες.
- δ. Όσον αφορά στην παραλαβή έτοιμου εργοστασιακού σκυροδέματος ισχύουν επίσης τα αναγραφόμενα στην παράγραφο 341.3.1.4 του άρθρου «Άοπλα και Οπλισμένα Σκυροδέματα».

344.3.4 Προετοιμασία

- α. Ο Ανάδοχος είναι υπεύθυνος για την κατάλληλη προετοιμασία του υποστρώματος (κατά το άρθρο 7.1 του Σ.Π.Ε.Σ.), επί της οποίας θα εκτοξευθεί το Ε.Σ., είτε αυτό είναι επιφάνεια δομικού στοιχείου, είτε γαιώδης ή ημιβραχώδης επιφάνεια ή βράχος. Υποβάλλει στην Υπηρεσία τις μεθόδους προετοιμασίας που έχει επιλέξει και προχωρεί στις σχετικές εργασίες μόνο μετά τη λήψη της σχετικής έγκρισης.
- β. Το εδάφιο «Μετά την προετοιμασία...καθαρό και στερεό σκυρόδεμα» της παραγράφου 7.1.3 του Σ.Π.Ε.Σ. τροποποιείται ως ακολούθως: «Μετά την προετοιμασία της επιφάνειας, κατά τα ανωτέρω, η Υπηρεσία θα επιθεωρεί και θα επιβεβαιώνει ότι σε όλες τις επιφάνειες παραμένει υγιές, καθαρό και στερεό σκυρόδεμα.»
- γ. Το εδάφιο «Οι ανωτέρω επιθεωρήσεις... θα εφαρμόζεται μόνο μετά από την έγκριση της Υπηρεσίας.» συμπληρώνεται με το ακόλουθο εδάφιο «Για τις εκτιμήσεις αυτές ο Ανάδοχος υποβάλλει σχετική έκθεση

Πρότυπα Τεύχη για Περιφερειακά Έργα
Τεύχη Δημοπράτησης
Γενική τεχνική συγγραφή υποχρεώσεων – Σκυροδέματα

στην Υπηρεσία, στην οποία περιγράφεται ακριβώς η κατάσταση του σκυροδέματος και οι προτεινόμενες λύσεις. Οι προτεινόμενες λύσεις πρέπει να εγκριθούν από την Υπηρεσία πριν την εφαρμογή τους.»

- δ. Στην περίπτωση εκτόξευσης δεύτερης στρώσης επί ήδη υπάρχουσας στρώσης εκτοξευόμενου σκυροδέματος, πρέπει να έχει διέλθει το στάδιο της αρχικής σκλήρυνσης της πρώτης στρώσης. Στη συνέχεια πριν από τη νέα εκτόξευση απομακρύνονται τα χαλαρά υλικά, ο αφρός και τα υλικά αναπήδησης με σκούπισμα ή τρίψιμο. Σκληρυμένος αφρός απομακρύνεται με αμμοβολή και επιμελή καθαρισμό της επιφάνειας.

344.3.5 Εκτόξευση

- α. Το πρώτο εδάφιο της παραγράφου 7.2.10 του Σ.Π.Ε.Σ. τροποποιείται ως ακολούθως: «Το ελάχιστο πάχος της στρώσης Ε.Σ. καθορίζεται από τη μελέτη, τα Συμβατικά Τεύχη και την Υπηρεσία. Η συχνότητα ελέγχων του πάχους αναφέρεται στα Συμβατικά Τεύχη και ορίζεται από την Υπηρεσία καθώς και τα μέσα ελέγχου.»
- β. Ο Ανάδοχος είναι υπεύθυνος για τη λήψη μέτρων προστασίας του μετώπου εκτόξευσης από τις καιρικές συνθήκες και για τη λήψη μέτρων ασφαλείας του προσωπικού, όπως αυτά καθορίζονται στα σχετικά άρθρα των Συμβατικών τευχών. Το προσωπικό κατά την εκτόξευση πρέπει να φορά κατάλληλες προστατευτικές μάσκες ειδικά όταν πρόκειται περί σκυροδέματος με ενισχυτικές ίνες.
- γ. Η τελική επιφάνεια δεν θα πρέπει να αποκλίνει περισσότερο από τις ανοχές που καθορίζονται από τα Συμβατικά Τεύχη και έχουν εγκριθεί από την Υπηρεσία.

344.3.6 Συντήρηση

Συμπληρωματικά με τις διατάξεις του Σ.Π.Ε.Σ. ισχύουν και τα αναγραφόμενα στην αντίστοιχη παράγραφο 341.3.1.8 του άρθρου «Άοπλα και Οπλισμένα Σκυροδέματα».

344.3.7 Οπλισμός

- α. Ο οπλισμός τοποθετείται πριν από την εκτόξευση. Σε περιπτώσεις επιφανειακής προστασίας ο οπλισμός αποτελείται από ένα ή δύο παράλληλα ηλεκτροσυγκολλητά δομικά πλέγματα, η στερέωση των οποίων στο υπόστρωμα γίνεται με αγκυρώσεις και η συγκράτηση του πλέγματος διευκολύνεται με ειδικές ροδέλες. Το είδος, το μήκος και η αντοχή των αγκυρώσεων εξαρτώνται κυρίως από την κατάσταση του υποστρώματος.
- β. Στην περίπτωση που απαιτούνται δύο πλέγματα, η απόσταση μεταξύ τους διατηρείται σταθερή με μεταλλικούς αποστατήρες.

344.3.8 Εκτόξευση Σκυροδέματος με Ίνες

- α. Η τεχνική της εκτόξευσης σκυροδέματος μπορεί να εφαρμοστεί σε σκυρόδεμα οπλισμένο με ίνες σε ποσοστό 2% - 3% κατ' όγκο. Οι ίνες που χρησιμοποιούνται στο σκυρόδεμα εξασφαλίζουν αυξημένη αντοχή και περιορίζουν τη χρήση δομικών πλεγμάτων, γεγονός που έχει ιδιαίτερη σημασία λόγω δυσκολιών στερέωσης του οπλισμού στο υπόστρωμα.
- β. Στην περίπτωση ενίσχυσης του σκυροδέματος με χαλύβδινες ίνες, η εκτόξευση γίνεται με ξηρή μέθοδο. Στην περίπτωση που χρησιμοποιούνται ανόργανες ή οργανικές ίνες, η εκτόξευση γίνεται συνήθως με υγρή μέθοδο.

344.4 Έλεγχοι

- α. Ο Ανάδοχος υποχρεούται να διευκολύνει την Υπηρεσία στη διεξαγωγή των απαιτούμενων ελέγχων και δειγματοληψιών και να παρέχει όλον το απαιτούμενο εξοπλισμό.
- β. Η παράγραφος 10.5.3 του Σ.Π.Ε.Σ. τροποποιείται ως εξής: «Σε περίπτωση που τα αποτελέσματα αποδείξουν ότι το στοιχείο ή ο φορέας δεν έχει την απαιτούμενη φέρουσα ικανότητα, ο Ανάδοχος υποβάλλει προς έγκριση στην Υπηρεσία τρόπους επιδιόρθωσης στην έκταση που απαιτείται και ζητεί τις σχετικές οδηγίες. Στην περίπτωση που απαιτείται ανακατασκευή, αυτή γίνεται με δαπάνη και μέριμνα του Αναδόχου. Όλες οι επιδιορθώσεις θα γίνονται εντός μιας εβδομάδας από τον εντοπισμό των ελαττωματικών περιοχών και τα απορριπτά υλικά θα απομακρύνονται από το εργοτάξιο.»
- γ. Συμπληρωματικά ισχύουν και τα αναγραφόμενα στην αντίστοιχη παράγραφο 341.4 του άρθρου «Άοπλα και Οπλισμένα Σκυροδέματα».

344.5 Περιλαμβανόμενες Δαπάνες

Η τιμή μονάδας περιλαμβάνει τα ακόλουθα:

- α. την προμήθεια των πάσης φύσης απαιτούμενων υλικών και τη μεταφορά τους σε οποιαδήποτε απόσταση (αδρανή οποιασδήποτε διαβάθμισης και μεγίστου κόκκου, νερό, τσιμέντο οποιουδήποτε τύπου και αντοχής και σε οποιαδήποτε απαιτούμενη ποσότητα, τυχόν απαιτούμενα πρόσθετα ρευστοποιητικά ή υπερρευστοποιητικά και σταθεροποιητικά, κατάλληλα πρόσθετα στην περίπτωση χρήσης έτοιμου σκυροδέματος, ώστε το σκυρόδεμα να παραμένει εργάσιμο)
- β. την εκτέλεση όλων των απαιτούμενων εργασιών κατασκευής και ενδεικτικά (και όχι περιοριστικά) τα ακόλουθα:
 - την ανάμιξη του σκυροδέματος, τη μεταφορά του στο εργοτάξιο, την εκτόξευση και τη συντήρηση του
 - τη σύνταξη Μελέτης Σύνθεσης σκυροδέματος και παρασκευής δοκιμαστικών μιγμάτων πριν από την έναρξη παρασκευής σκυροδεμάτων
 - τις δειγματοληψίες και ελέγχους σύμφωνα με τα προδιαγραφόμενα
 - την κατασκευή δειγμάτων εργασίας
 - την προσκόμιση και αποκόμιση του απαιτούμενου μηχανικού εξοπλισμού για την έντεχνη και έγκαιρη αποπεράτωση των εργασιών
 - την ανηγμένη δαπάνη συγκροτημάτων παραγωγής αδρανών υλικών παραγωγής σκυροδέματος, των συστημάτων προστασίας των υλικών από την βροχή, τον παγετό κτλ, των συστημάτων θέρμανσης ή και άλλων μεθόδων για την σκυροδέτηση με ζεστό ή κρύο καιρό και παγετό (όπως και η ανηγμένη δαπάνη σύνταξης των σχετικών μελετών προστασίας του σκυροδέματος για σκυροδέτηση με ζεστό ή κρύο καιρό και παγετό).
 - τις ζημιές από οποιοδήποτε λόγο και σε οποιοδήποτε τμήμα του έργου ή μηχανήματος κτλ από αιτίες που δεν εμπίπτουν στις διατάξεις περί ανωτέρας βίας και λοιπές άλλες δαπάνες που απαιτούνται από την τεχνική μελέτη του έργου λαμβανομένης υπόψη της μόρφωσης των στοιχείων στις ακριβείς διαστάσεις που παρουσιάζονται στα σχέδια.
 - τις δαπάνες όλων των μηχανικών μέσων, εργαλείων, υλικών, οργάνων, ελέγχων και δοκιμών κάθε είδους όπως επίσης και του επιστημονικού και εργατοτεχνικού προσωπικού που απαιτείται για την πλήρη εργασία και ακόμη κάθε άλλη δαπάνη έστω και αν δεν περιγράφεται ρητά αλλά είναι αναγκαία για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας.

344.6 Επιμέτρηση και Πληρωμή

- α. Οι εργασίες κατασκευής εκτοξευόμενου σκυροδέματος θα επιμετρώνται σε κυβικά μέτρα (m^3) εκτοξευμένου σκυροδέματος. Η επιμέτρηση θα γίνεται σύμφωνα με την παράγραφο 100.5 της παρούσας ΓΤΣΥ.
- β. Η (οι) ποσότητα (ες) των εργασιών που εκτελέστηκαν ικανοποιητικά, όπως αυτή (ες) επιμετρήθηκε (αν) σύμφωνα με τα ανωτέρω και εγκρίθηκε (αν) από την Υπηρεσία, θα πληρώνεται (ονται) σύμφωνα με την παράγραφο 100.5 της παρούσας ΓΤΣΥ για τις εργασίες εκτοξευόμενου σκυροδέματος. Η (οι) τιμή (ές) μονάδας θα αποτελεί (ούν) πλήρη αποζημίωση για τα όσα ορίζονται στην ανωτέρω παράγραφο «Περιλαμβανόμενες Δαπάνες» του παρόντος άρθρου, καθώς και για κάθε άλλη δαπάνη που είναι αναγκαία σύμφωνα με τα οριζόμενα στο άρθρο 100 «Γενικοί Όροι».

345. ΣΤΕΓΑΝΩΤΙΚΟ ΜΑΖΑΣ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ

345.1 Πεδίο Εφαρμογής - Ορισμοί

Το παρόν άρθρο αφορά στην προσθήκη στεγανωτικού μάζας στο σκυρόδεμα, όπου αυτό προβλέπεται για τις κατασκευές που πρόκειται να δεχθούν νερό (π.χ., δεξαμενές) και γενικά για όσες κατασκευές δοθεί σχετική εντολή της Υπηρεσίας.

345.2 Υλικά

Ο τύπος και η αναλογία πρόσμιξης του στεγανωτικού που θα χρησιμοποιηθεί θα προταθεί από τον Ανάδοχο και θα εγκριθεί από την Επιβλέπουσα Υπηρεσία.

Ο Ανάδοχος πρέπει να προσκομίσει τεκμηριωμένα στοιχεία της βιομηχανίας κατασκευής του στεγανωτικού συνοδευόμενα από πιστοποιητικά του ΚΕΔΕ (Κέντρου Ερευνών Υπουργείου Δημ. Έργων) ή άλλου αναγνωρισμένου εργαστηρίου προκειμένου να εγκριθεί η χρήση του.

Το στεγανωτικό πρέπει να μην επηρεάζει την ποιότητα του σκυροδέματος και κυρίως την αντοχή του, να μη λειτουργεί δυσμενώς στον ερπυσμό ή/και στη συστολή πήξεως και να μην προκαλεί οποιεσδήποτε επιδράσεις στον σιδηρό οπλισμό.

345.3 Εκτέλεση Εργασιών

Η ανάμιξη του στεγανωτικού θα γίνει σύμφωνα με τις οδηγίες της βιομηχανίας κατασκευής του.

345.4 Περιλαμβανόμενες Δαπάνες

Στην τιμή μονάδας του Τιμολογίου για το στεγανωτικό μάζας σκυροδέματος περιλαμβάνονται οι δαπάνες για όλες τις εργασίες, υλικά και χρήση κάθε είδους εξοπλισμού που απαιτούνται για την πλήρη και έντεχνη, κατά τα ανωτέρω και κατά τα λοιπά συμβατικά τεύχη και σχέδια της μελέτης, εκτέλεση των σχετικών εργασιών.

Ειδικότερα περιλαμβάνονται ενδεικτικά, αλλά όχι περιοριστικά, οι δαπάνες για :

- την προμήθεια και μεταφορά επί τόπου του στεγανωτικού
- την ανάμιξη του στεγανωτικού στο σκυρόδεμα
- τη διενέργεια δοκιμών, έκδοση πιστοποιητικών κτλ.

345.5 Επιμέτρηση - Πληρωμή

Οι εργασίες προσθήκης στεγανωτικού μάζας στο σκυρόδεμα θα επιμετρώνται σε χιλιόγραμμα (kg) υλικού, πλήρως περαιωμένων, ανά σχετική κατηγορία που εμφανίζεται στο Τιμολόγιο. Η επιμέτρηση θα γίνεται σύμφωνα με την παράγραφο 100.5 της παρούσας ΓΤΣΥ.

Η (οι) ποσότητα (ες) των εργασιών που εκτελέστηκαν ικανοποιητικά, όπως αυτή (ες) επιμετρήθηκε (αν) σύμφωνα με τα ανωτέρω και εγκρίθηκε (αν) από την Υπηρεσία, θα πληρώνεται (ονται) σύμφωνα με την παράγραφο 100.5 της παρούσας ΓΤΣΥ για τις διάφορες κατηγορίες στεγανωτικού μάζας. Η (οι) τιμή (ές) μονάδας θα αποτελεί (ούν) πλήρη αποζημίωση για τα όσα ορίζονται στην ανωτέρω παράγραφο «Περιλαμβανόμενες Δαπάνες» του παρόντος άρθρου, καθώς και για κάθε άλλη δαπάνη που είναι αναγκαία σύμφωνα με τα οριζόμενα στο άρθρο 100 «Γενικοί Όροι».

346. ΣΤΕΓΑΝΩΤΙΚΕΣ ΤΑΙΝΙΕΣ ΑΡΜΩΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ ΑΠΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ

346.1 Πεδίο Εφαρμογής - Ορισμοί

Το παρόν άρθρο αναφέρεται στη στεγάνωση αρμών (π.χ., διακοπής εργασίας) υδατοστεγανών κατασκευών από οπλισμένο σκυρόδεμα που πρόκειται να δεχθούν νερό (π.χ., δεξαμενές), με τη χρήση ταινιών στεγάνωσης.

346.2 Υλικά

Γενικά

Ο Ανάδοχος θα υποβάλλει στην Υπηρεσία για έγκριση τα χαρακτηριστικά των ταινιών στεγάνωσης που πρόκειται να χρησιμοποιηθούν.

Δεν θα επιτραπεί να ξεκινήσουν οι εργασίες σκυροδέτησης υδατοστεγανών κατασκευών εάν δεν έχουν εγκριθεί και δεν έχουν προσκομισθεί στο εργοτάξιο τα παραπάνω υλικά.

Στεγανωτικές ταινίες

Οι στεγανωτικές ταινίες που χρησιμοποιούνται σε αρμούς σε υδατοστεγανές κατασκευές θα έχουν ελάχιστο πλάτος 240 mm, θα είναι από ελαστικό ή PVC, ανθεκτικό στη φθορά από γήρανση, στις μηχανικές τριβές και στις προσβολές από νερό και φυσικά άλατα. Οι ταινίες και τα υλικά συγκόλλησής τους θα προέρχονται όλα από τον ίδιο κατασκευαστή.

346.3 Εκτέλεση Εργασιών

Οι ταινίες στεγάνωσης πρέπει να τοποθετούνται σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή. Θα πρέπει να είναι καλά στερεωμένες στη σωστή τους θέση κατά τη σκυροδέτηση και το σκυρόδεμα να συμπυκνώνεται καλά γύρω από αυτές, έτσι ώστε να μην υπάρξουν κενά. Όπου υπάρχει οπλισμός, θα πρέπει να αφηθεί κατάλληλη απόσταση μεταξύ αυτού και των ταινιών στεγάνωσης για να είναι δυνατή η καλή συμπύκνωση του σκυροδέματος στα σημεία αυτά. Οι θέσεις των μέσων στήριξης των ταινιών που τοποθετούνται επιφανειακά θα είναι σύμφωνα με τις υποδείξεις του κατασκευαστή. Δεν επιτρέπεται να δημιουργηθούν τρύπες δια μέσου των ταινιών στεγάνωσης.

Οι συνδέσεις των ελαστικών ταινιών ή των ταινιών από PVC μεταξύ τους (ματίσεις, γωνίες) θα πραγματοποιούνται με κατάλληλες θερμοσυγκολλητικές μεθόδους, σύμφωνα με τις συστάσεις του κατασκευαστή.

346.4 Περιλαμβανόμενες Δαπάνες

Στην τιμή μονάδας του Τιμολογίου περιλαμβάνονται οι δαπάνες για τις αναγκαίες εργασίες και την χρήση κάθε είδους υλικού και εξοπλισμού που απαιτούνται για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω και κατά τα λοιπά συμβατικά τεύχη και σχέδια της μελέτης τοποθέτηση ταινιών στεγάνωσης.

Ειδικότερα περιλαμβάνονται ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, οι δαπάνες για :

- την προμήθεια των απαραίτητων υλικών
- τη μεταφορά στο εργοτάξιο
- την εγκατάσταση στο έργο

346.5 Επιμέτρηση και Πληρωμή

Οι εργασίες στεγανωτικών ταινιών θα επιμετρώνται σε μέτρα μήκους (m) αρμών, πλήρως περαιωμένων, ανά σχετική κατηγορία που εμφανίζεται στο Τιμολόγιο. Η επιμέτρηση θα γίνεται σύμφωνα με την παράγραφο 100.5 της παρούσας ΓΤΣΥ.

Η (οι) ποσότητα (ες) των εργασιών που εκτελέστηκαν ικανοποιητικά, όπως αυτή (ες) επιμετρήθηκε (αν) σύμφωνα με τα ανωτέρω και εγκρίθηκε (αν) από την Υπηρεσία, θα πληρώνεται (ονται) σύμφωνα με την παράγραφο 100.5 της παρούσας ΓΤΣΥ για τις διάφορες κατηγορίες στεγανωτικών ταινιών. Η (οι) τιμή (ές) μονάδας θα αποτελεί (ούν) πλήρη αποζημίωση για τα όσα ορίζονται στην ανωτέρω παράγραφο «Περιλαμβανόμενες Δαπάνες» του παρόντος άρθρου, καθώς και για κάθε άλλη δαπάνη που είναι αναγκαία σύμφωνα με τα οριζόμενα στο άρθρο 100 «Γενικοί Όροι».

Σημειώνεται ότι με την ίδια τιμή θα πληρωθεί ο Ανάδοχος και στην περίπτωση που χρησιμοποιήσει, μετά από έγκριση της Υπηρεσίας, άλλη μέθοδο στεγάνωσης του αρμού (π.χ. ανοξείδωτες μεταλλικές λάμες).

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

340. ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΑ.....	1
341. ΑΟΠΛΑ ΚΑΙ ΟΠΛΙΣΜΕΝΑ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΑ	1
341.1 Πεδίο Εφαρμογής – Ορισμοί	1
341.1.1 Πεδίο Εφαρμογής.....	1
341.1.2 Ορισμοί	1
341.2 Υλικά	2
341.2.1 Σκυρόδεμα	2
341.2.2 Τσιμέντο	4
341.2.3 Ξυλότυποι και Ικριώματα	5
341.2.4 Σιδηρούς Οπλισμός	5
341.3 Εκτέλεση Εργασιών	6
341.3.1 Σκυρόδεμα	6
341.3.2 Προκατασκευασμένα στοιχεία.....	14
341.3.3 Τσιμέντο	16
341.3.4 Ξυλότυποι και Ικριώματα	17
341.3.5 Σιδηρούς Οπλισμός	24
341.4 Έλεγχοι	26
341.4.1 Γενικά	26
341.4.2 Σκυρόδεμα	27
341.4.3 Τσιμέντο	28
341.4.4 Σιδηρούς οπλισμός	29
341.5 Περιλαμβανόμενες Δαπάνες	29
341.5.1 Σκυρόδεμα	29
341.5.2 Τσιμέντο (βλ. παρ. 341.6.2)	30
341.5.3 Ξυλότυποι και Ικριώματα (βλ. παρ. 341.5.1).....	30
341.5.4 Σιδηρούς Οπλισμός	30
341.6 Επιμέτρηση και Πληρωμή	30
341.6.1 Σκυρόδεμα	30
341.6.2 Τσιμέντο	31
341.6.3 Σιδηρούς Οπλισμός	32
342. ΤΕΛΕΙΩΜΑΤΑ ΕΠΙΦΑΝΕΙΩΝ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ.....	32
342.1 Πεδίο Εφαρμογής - Ορισμοί.....	32
342.2 Επιλογή Τελειώματος.....	33
342.3 Υλικά	33
342.4 Εκτέλεση Εργασιών	34
342.4.1 Γενικές Απαιτήσεις	34

Πρότυπα Τεύχη για Περιφερειακά Έργα
Τεύχη Δημοπράτησης
Γενική τεχνική συγγραφή υποχρεώσεων – Σκυροδέματα

342.4.2	Τελείωμα Τύπου Α	35
342.4.3	Τελείωμα Τύπου Β	35
342.4.4	Τελείωμα Τύπου Γ	36
342.4.5	Τελείωμα Τύπου Δ	37
342.4.6	Τελείωμα τύπου Ε	37
342.4.7	Τελειώματα Επιφάνειας Πλαστικού Σκυροδέματος	37
342.5	Επιδιορθώσεις	38
342.5.1	Γενικά	38
342.5.2	Τελειώματα Τύπου Α	38
342.6	Περιλαμβανόμενες Δαπάνες	38
342.7	Επιμέτρηση και Πληρωμή	40
343.	ΠΡΟΕΝΤΕΤΑΜΕΝΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ	40
343.1	Πεδίο Εφαρμογής – Ορισμοί	40
343.2	Υλικά	40
343.2.1	Σκυρόδεμα	40
343.2.2	Χάλυβες Προέντασης	41
343.2.3	Καλώδια Υψηλής Αντοχής	41
343.2.4	Περιβλήματα Τενόντων	42
343.3	Εκτέλεση Εργασιών	42
343.3.1	Πρόσθετες Υποχρεώσεις του Αναδόχου	42
343.3.2	Τροποποίηση Συστήματος Προέντασης	43
343.3.3	Γενικές Απαιτήσεις Κατασκευής	44
343.3.4	Μεταφορά και Αποθήκευση	44
343.3.5	Προστασία μετά την Τοποθέτηση	45
343.3.6	Κοπή και Κάμψη	45
343.3.7	Τοποθέτηση Αγκυρώσεων και Διανομή των Τάσεων	45
343.3.8	Τοποθέτηση Περιβλημάτων	45
343.3.9	Ενώσεις	45
343.3.10	Ευθυγράμμιση	45
343.3.11	Εφαρμογή της Προέντασης	46
343.3.11.3	Προεντεταμένη Κλίνη	47
343.3.11.4	Τσιμεντενέσεις	48
343.3.12	Εξωτερική Προένταση	49
343.3.13	Επιδιορθώσεις και Καθαρισμός	50
343.4	Περιλαμβανόμενες Δαπάνες	50
343.5	Επιμέτρηση και Πληρωμή	50
344.	ΕΚΤΟΞΕΥΟΜΕΝΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ	51
344.1	Πεδίο Εφαρμογής – Ορισμοί	51
344.2	Υλικά	51

Πρότυπα Τεύχη για Περιφερειακά Έργα
Τεύχη Δημοπράτησης
Γενική τεχνική συγγραφή υποχρεώσεων – Σκυροδέματα

344.3	Εκτέλεση Εργασιών	52
344.3.1	Γενικές Απαιτήσεις Κατασκευής	52
344.3.2	Σύνθεση	52
344.3.3	Παραγωγή και Μεταφορά.....	52
344.3.4	Προετοιμασία	52
344.3.5	Εκτόξευση	53
344.3.6	Συντήρηση	53
344.3.7	Οπλισμός	53
344.3.8	Εκτόξευση Σκυροδέματος με Ίνες	53
344.4	Έλεγχοι	53
344.5	Περιλαμβανόμενες Δαπάνες	54
344.6	Επιμέτρηση και Πληρωμή	54
345.	ΣΤΕΓΑΝΩΤΙΚΟ ΜΑΖΑΣ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ	55
345.1	Πεδίο Εφαρμογής - Ορισμοί.....	55
345.2	Υλικά	55
345.3	Εκτέλεση Εργασιών	55
345.4	Περιλαμβανόμενες Δαπάνες	55
345.5	Επιμέτρηση - Πληρωμή.....	55
346.	ΣΤΕΓΑΝΩΤΙΚΕΣ ΤΑΙΝΙΕΣ ΑΡΜΩΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ ΑΠΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ.....	56
346.1	Πεδίο Εφαρμογής - Ορισμοί.....	56
346.2	Υλικά	56
346.3	Εκτέλεση Εργασιών	56
346.4	Περιλαμβανόμενες Δαπάνες	56
346.5	Επιμέτρηση και Πληρωμή	56

1120. ΚΟΥΦΩΜΑΤΑ

1121. ΚΟΥΦΩΜΑΤΑ ΑΛΟΥΜΙΝΙΟΥ

1121.1 Πεδίο Εφαρμογής – Ορισμοί

- α. Το παρόν άρθρο αφορά στην κατασκευή και τοποθέτηση εσωτερικών ή εξωτερικών κουφωμάτων (θυρών και παραθύρων) από αλουμίνιο καθώς επίσης και την παροχή πάσης φύσεως εγκαταστάσεων, εργατικού δυναμικού, μηχανικού εξοπλισμού, εργαλείων, συσκευών και υλικών, σύμφωνα με το παρόν και τα υπόλοιπα Συμβατικά τεύχη και σχέδια και τις εντολές της Υπηρεσίας. Περιλαμβάνονται επίσης τα συναφή εξαρτήματα (εξαρτήματα στερέωσης, παρεμβύσματα κτλ).
- β. Στο άρθρο αυτό περιλαμβάνονται γενικές απαιτήσεις για όλα τα είδη κουφωμάτων ανεξαρτήτως υλικού κατασκευής.
- γ. Η επιλογή των κουφωμάτων γενικά βασίζεται στα ακόλουθα κριτήρια:
- το μέγεθος και το βάθος του προς φωτισμό χώρου
 - την αναλογία των διαστάσεων
 - την επιθυμητή μορφή και αισθητική σύνδεση του κουφώματος με το υπόλοιπο κτίριο
 - τις κλιματολογικές συνθήκες της περιοχής
 - την εξοικονόμηση ενέργειας
 - τον τρόπο λειτουργίας
 - τον περιβάλλοντα χώρο του κτιρίου.

1121.2 Υλικά

1121.2.1 Γενικά

- α. Το κούφωμα αποτελείται από τα παρακάτω μέρη:
- Πλαίσιο (κάσσα) ονομάζεται το σταθερό τμήμα του κουφώματος, που στερεώνεται στα περιμετρικά δομικά στοιχεία και υποδέχεται το φύλλο σε ειδικές υποδοχές (πατούρες). Στερεώνεται σταθερά στα περιμετρικά στοιχεία και στα δάπεδα με ειδικά άγκιστρα, λάμες και λοιπά είδη στερέωσης. Τα κενά μεταξύ δομικού στοιχείου και πλαισίου πληρούνται με κατάλληλο υλικό (π.χ. διογκωμένη πολυουρεθάνη). Η στερέωση των πλαισίων επί των τοίχων ή των ελαφρών χωρισμάτων επιτυγχάνεται με σιδηρές λάμες, συνδετήρες UPAT ή παρεμφερή υλικά. Στην περίπτωση που τα πλαίσια έχουν μεταβλητό πλάτος, μπορούν να τοποθετηθούν μετά την αποπεράτωση των χρωματισμών, οπότε τοποθετείται ψευδόκασσα για την αποπεράτωση των επιχρισμάτων. Τα πλαίσια φέρουν και τους μηχανισμούς, τα εξαρτήματα στερέωσης και λειτουργίας των φύλλων του κουφώματος.
 - Φύλλα είναι τα κινητά (ή ακίνητα) μέρη του κουφώματος και μπορεί να είναι ανοιγόμενα, συρόμενα, ανασυρόμενα, σταθερά κτλ.
- β. Οι ψευδόκασσες των κουφωμάτων από αλουμίνιο θα είναι από γαλβανισμένη στραντζαριστή λαμαρίνα πάχους 2 mm διατομής ορθογωνικής ή Π.
- γ. Τα σιδηρά πλαίσια των κουφωμάτων σε εξωτερικούς χώρους θα είναι γαλβανισμένα, ώστε να αποφεύγεται η διάβρωση.
- δ. Για τους υαλοπίνακες ισχύουν τα αναφερόμενα στο άρθρο «Υαλουργικά» με τις συμπληρώσεις του παρόντος.
- ε. Όλα τα μπουλόνια, βίδες και παξιμάδια που χρησιμοποιούνται για τη συναρμολόγηση και στερέωση του παραθύρου θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα και θα παρουσιάζουν επαρκή αντοχή.
- στ. Για τα είδη κιγκαλερίας και τα λοιπά εξαρτήματα των κουφωμάτων (μεντεσέδες, ράουλα, στροφείς κτλ) ισχύουν τα αναγραφόμενα στο σχετικό άρθρο («Είδη Κιγκαλερίας»).

- ζ. Ο Ανάδοχος υποχρεούται να προσκομίσει τα πιστοποιητικά που θα πιστοποιούν την καταλληλότητα του κουφώματος για τη χρήση που προορίζεται και να διενεργήσει τις δοκιμές που θα απαιτήσει η Υπηρεσία. Οι απαιτήσεις για όλα τα είδη κουφωμάτων, ανεξάρτητα από το υλικό κατασκευής συνοψίζονται στα παρακάτω σημεία.
- υδατοστεγανότητα και ανεμοστεγανότητα, που εξασφαλίζονται με τη χρήση ειδικών παρεμβυσμάτων για κάθε είδος κουφώματος
 - ηχομόνωση, η οποία εξασφαλίζεται κυρίως με τη χρήση των κατάλληλων υλικών που συνοδεύονται από αντίστοιχα πιστοποιητικά
 - θερμομόνωση, η οποία συνήθως εξασφαλίζεται με τη χρήση διπλών υαλοπινάκων και την τοποθέτηση των κατάλληλων πολυεστερικών συνδετικών μεταξύ της εσωτερικής και εξωτερικής επιφάνειας της διατομής αλουμινίου
 - αντοχή στην ανεμοπίεση (εξετάζονται και οι υποπίεσεις ειδικά στα μεγάλα ανοίγματα και στα υαλοπετάσματα), η οποία εξασφαλίζεται με τον έλεγχο της μηχανικής στήριξης του πλαισίου και των φύλλων, τον έλεγχο της επάρκειας των διατομών των υαλοπινάκων και της στερέωσης στα φύλλα και τον έλεγχο της αντοχής των μηχανισμών λειτουργίας των πλαισίων και των φύλλων
 - ηλιοπροστασία
 - ασφάλεια
 - πυρασφάλεια.

1121.2.2 Προδιαγραφές

Τα σημαντικότερα πρότυπα που ισχύουν για τα κουφώματα και τα τμήματά τους αναφέρονται στον πίνακα που ακολουθεί.

Πίνακας 1121.2.2 Σημαντικότερα Πρότυπα για τα Κουφώματα

#	Απαίτηση	Πρότυπο
1	2	3
1	Παράθυρα και Θύρες: Αεροπερατότητα - Ταξινόμηση	ΕΛΟΤ EN 12207
2	Παράθυρα και Θύρες: Αεροπερατότητα - Μέθοδος δοκιμής	ΕΛΟΤ EN 1026
3	Παράθυρα και Θύρες: Υδατοπερατότητα - Ταξινόμηση	ΕΛΟΤ EN 12208
4	Παράθυρα και Θύρες: Υδατοπερατότητα - Μέθοδος δοκιμής	ΕΛΟΤ EN 1027
5	Παράθυρα και Θύρες: Αντίσταση στην ανεμοπίεση - Ταξινόμηση	ΕΛΟΤ EN 12210
6	Παράθυρα και Θύρες: Αντίσταση στην ανεμοπίεση - Μέθοδος δοκιμής	ΕΛΟΤ EN 12211
7	Θύρες: Ταξινόμηση απαιτήσεων μηχανικής αντοχής	ΕΛΟΤ 1192
8	Θύρες: Κλιματικές επιδράσεις – Απαιτήσεις και ταξινόμηση	ΕΛΟΤ EN 12219
9	Εμβατική συσχέτιση – Μεγέθη συσχετισμού για πλαίσια θυρών – Εσωτερικά, εξωτερικά	ΕΛΟΤ 637
10	Θύρες: Έλεγχος αντοχής στη βίαιη κρούση	ΕΛΟΤ EN 85
11	Παράθυρα: Έλεγχος υδατοστεγανότητας υπό συνεχή υδατοπίεση	ΕΛΟΤ EN 86
12	Παράθυρα και Θύρες: Αντοχή στο συνεχές κλείσιμο και άνοιγμα	ΕΛΟΤ EN 1191
13	Εξώφυλλα και Περσίδες: Ορισμοί και Ορολογία	EN 12216
14	Παράθυρα, θύρες, σκιάδια και περσίδες - Βαλλιστική αντίσταση - Απαιτήσεις και ταξινόμηση	EN 1522
15	Θερμική απόδοση παραθύρων, θυρών και εξωφύλλων - Υπολογισμός θερμικής μετάδοσης - Μέρος 1 : Απλοποιημένη μέθοδος	ΕΛΟΤ EN ISO 10077
16	Θερμική απόδοση παραθύρων και θυρών - Προσδιορισμός της θερμικής μετάδοσης με τη μέθοδο θερμής πλάκας - Μέρος 1: Ολόκληρα παράθυρα και θύρες	ΕΛΟΤ EN ISO 12567

Πρότυπα Τεύχη για Περιφερειακά Έργα

Τεύχη Δημοπράτησης

Γενική τεχνική συγγραφή υποχρεώσεων - Κουφώματα

#	Απαίτηση	Πρότυπο
1	2	3
17	Παράθυρα, θύρες, περσίδες, σκιάδια πετασμάτων - Προσδιορισμός αντίστασης θυρόφυλλου σε κρούση με μαλακό και βαρύ σώμα	ΕΛΟΤ EN 949
18	Μέθοδος δοκιμής για θύρες - Δοκιμή παραμόρφωσης του θυρόφυλλου ως προ το επίπεδό του	ΕΛΟΤ EN 108
19	Ανοιγόμενες και περιστρεφόμενες θύρες - Προσδιορισμός της αντίστασης σε κατακόρυφο φορτίο	ΕΛΟΤ EN 947
20	Ανοιγόμενες ή περιστρεφόμενες θύρες - Προσδιορισμός της αντοχής σε στατική στρέψη	ΕΛΟΤ EN 948
21	Θυρόφυλλα - Προσδιορισμός της συμπεριφοράς σε συνθήκες μεταβολής υγρασίας σε διαδοχικά ομοιόμορφα κλίματα	ΕΛΟΤ EN 1294
22	Θυρόφυλλα - Ύψος, πλάτος, πάχος και τετραγωνικότητα - Κατηγορίες ανοχών	ΕΛΟΤ EN 1529
23	Θυρόφυλλα - Γενική και τοπική επιπεδότητα - Κατηγορίες ανοχών	ΕΛΟΤ EN 1530
24	Θυρόφυλλα - Προσδιορισμός αντίστασης σε κτύπημα σκληρού σώματος	ΕΛΟΤ EN 950
25	Θυρόφυλλα - Μέθοδος μέτρησης ύψους, πλάτους, πάχους και ορθογωνικότητας	ΕΛΟΤ EN 951
26	Θυρόφυλλα - Γενική και τοπική επιπεδότητα - Μέθοδος μέτρησης	ΕΛΟΤ EN 952
27	Θυρόφυλλα - Μέθοδος δοκιμής παραμόρφωσης λόγω στρέψης	EN 129
28	Θυρόφυλλα - Μέθοδος μεταβολής της ακαμψίας από επαναλαμβανόμενη στρέψη	EN 130
29	Εξώφυλλα, εξωτερικές και εσωτερικές περσίδες - Λανθασμένοι χειρισμοί - Μέθοδοι δοκιμής	ΕΛΟΤ EN 12194
30	Εξωτερικά σκιάδια και εξώφυλλα - Αντοχή σε ανεμοπείση - μέθοδοι δοκιμών	ΕΛΟΤ EN 1932
31	Εξωτερικές περσίδες - Αντοχή σε φορτίο οφειλόμενο σε συσσώρευση νερού - Μέθοδος δοκιμής	ΕΛΟΤ EN 1933
32	Στεγανά εξώφυλλα - Δοκιμή αεροπερατότητας	EN 12835

1121.2.3 Αλουμίνια

- α. Για να εξασφαλισθεί η ποιότητα των κατασκευών από προφίλ αλουμινίου του έργου, ο Ανάδοχος υποχρεούται να χρησιμοποιεί προϊόντα εταιρειών αλουμινίου, εγκεκριμένες και αναγνωρισμένες από την Υπηρεσία που έχουν πιστοποιητικά ποιότητας και αντίστοιχο ενδεικτικό σήμα, τόσο για τα προϊόντα διέλασης όσο και για τα προϊόντα ανοδίωσης. Ο Ανάδοχος προσκομίζει τα πιστοποιητικά στην Υπηρεσία πριν από οποιαδήποτε παραγγελία προϊόντων αλουμινίου. Τα υλικά και η ποιότητα εργασίας θα πρέπει να είναι απολύτως σύμφωνα με τους διεθνείς Κανονισμούς που έχουν αναγνωριστεί και εγκριθεί από την Υπηρεσία.
- β. Οι διατομές αλουμινίου που χρησιμοποιούνται είναι κλειστές ανοδιωμένες, κατάλληλου κράματος (6060, 6063, 6082 κατά ASTM), από ολοκληρωμένο σύστημα (σειρά) αναγνωρισμένου εργοστασίου παραγωγής. Το συνηθέστερο κράμα που χρησιμοποιείται στην κατασκευή κουφωμάτων είναι το 6063 T5. Το πάχος της διατομής δεν θα είναι σε κανένα σημείο μικρότερο από 2,5 mm. Ισχύουν τα ακόλουθα πρότυπα:

Πίνακας 1121.2.3: Πρότυπα Αλουμινίου

#	Τίτλος	Πρότυπο
1	2	3
1	Αλουμίνιο και κράματα αλουμινίου: Διελασμένα προφίλ ακριβείας σε κράματα EN AW - 6060 και EN AW – 6063, Ανοχές διαστάσεων και μορφής, Έλεγχος και Μεταφορά	ΕΛΟΤ EN 12020
2	Αλουμίνιο και κράματα αλουμινίου: Φύλλα, ταινίες και επίπεδες πλάκες	ΕΛΟΤ EN 485
3	Αλουμίνιο και κράματα αλουμινίου: Ράβδοι και σωλήνες ψυχρής όλκησης	ΕΛΟΤ EN 754

Πρότυπα Τεύχη για Περιφερειακά Έργα
Τεύχη Δημοπράτησης
Γενική τεχνική συγγραφή υποχρεώσεων - Κουφώματα

#	Τίτλος	Πρότυπο
1	2	3
4	Αλουμίνιο και κράματα αλουμινίου: Διελασμένοι ράβδοι/δοκοί, σωλήνες και προφίλ	ΕΛΟΤ EN 755
5	Αλουμίνιο και κράματα αλουμινίου: Ορισμοί	ΕΛΟΤ EN 12258

- γ. Όλα τα κράματα θα έχουν το ίδιο επιφανειακό τελείωμα και 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 των ελατών τμημάτων θα είναι επαρκές, ώστε να εξασφαλίζεται η απόλυτη ακαμψία των ράβδων που θα χρησιμοποιηθούν στην τελική εγκατάσταση. Οι μέσες τιμές των χαρακτηριστικών των διατομών από αλουμίνιο θα είναι οι ακόλουθες:
- φορτίο θραύσης (Φ.Θ): 180 MPa – 220 MPa
 - όριο ελαστικότητας: 140 MPa – 180 MPa
 - επιμήκυνση ε: 4% - 6%
- δ. Η εξωτερική εμφάνιση της επιφάνειας των διατομών αλουμινίου θα είναι λεία, χωρίς φυσαλίδες, αποφλοιώσεις, ρωγμές, στίγματα ή ίχνη διάβρωσης και χωρίς τοπικές ή ολικές μεταβολές του χρωματισμού.
- ε. Τα ελάχιστα επιτρεπόμενα πάχη των διατομών αλουμινίου εξαρτώνται από τη μορφή, τη λειτουργία και το άνοιγμα των κουφωμάτων.
- στ. Τα πλαίσια αλουμινίου αποτελούνται από τους ορθοστάτες, το ανώφλι και το κάτω τμήμα (κατωκάσι) που φέρει και τους μηχανισμούς κυλίσεως αν πρόκειται περί συρόμενου ανοίγματος.

1121.2.4 Παρεμβύσματα και Ταινίες

- α. Τα ελαστικά παρεμβύσματα θα είναι από νεοπρέν ή παρεμφερές υλικό, κατασκευασμένα από αναγνωρισμένο ειδικό κατασκευαστή και έχουν τις ακόλουθες ιδιότητες:
- αντοχή στην απόσχιση, στη διάβρωση, σε μόνιμες θλίψεις, στη διαρροή και σε επαναλαμβανόμενες κάμψεις
 - εξαιρετική σταθερότητα στην ξήρανση, στον ατμοσφαιρικό αέρα, στις ηλιακές ακτίνες, στη θερμότητα και ψύχος (από -40°C ως +100°C)
 - εξαιρετική πρόσφυση και ελαστικότητα, ώστε να παρακολουθούν τις αυξομειώσεις λόγω συστολών - διαστολών και τις οριζόντιες μετακινήσεις των κρυστάλλων.
- β. Τα νεοπρέν στις άκρες τους (γωνίες) θα είναι κομμένα κατά γωνίες 45° και κολλημένα μεταξύ τους και όχι στα κλιπ, ώστε να απομακρύνονται εύκολα, εφόσον απαιτηθεί.
- γ. Οι ταινίες προστασίας από καιρικές συνθήκες θα είναι από νεοπρέν και κατάλληλες για την ικανοποίηση όλων των απαιτήσεων σχεδιασμού. Δεν πρέπει να σκληραίνουν με την πάροδο του χρόνου, αλλά αντιθέτως να διατηρούν την ελαστικότητά τους (ιδιαίτερα την ελαστικότητα σε συμπίεση) σε όλες τις θερμοκρασίες εργασίας. Η διατομή τους θα είναι η αντίστοιχη των υποδοχών των διατομών του αλουμινίου, έτσι ώστε να επιτυγχάνεται πλήρης επαφή, χωρίς μετακινήσεις.

1121.2.5 Στόκοι, Μαστίχες

- α. Οι στόκοι και οι μαστίχες που χρησιμοποιούνται για την τοποθέτηση των υαλοπινάκων είναι βιομηχανοποιημένα προϊόντα σε ασφαλείς συσκευασίες με συγκεκριμένες προδιαγραφές του εργοστασίου παραγωγής. Απαγορεύεται αυστηρά κάθε επί τόπου ανάμιξη με άλλα συστατικά (σκληρυντικά).
- β. Οι συνήθεις στόκοι με βάση το λινέλαιο χρησιμοποιούνται σε ξύλινα και σιδηρά κουφώματα. Οι στόκοι που χρησιμοποιούνται στα ξύλινα κουφώματα, παρασκευάζονται με λινέλαιο και ανθρακικό ασβέστιο, ενώ αυτοί που χρησιμοποιούνται στα σιδηρά κουφώματα παρασκευάζονται με λινέλαιο, ανθρακικό ασβέστιο, οξείδιο του σιδήρου και λευκό του τσίγκου. Απαγορεύεται η χρήση τους σε κουφώματα αλουμινίου ή ανοξείδωτου χάλυβα. Η εφαρμογή του στόκου σε χρωματισμένα ή ασαρωμένα, ξύλινα ή μεταλλικά κουφώματα γίνεται με σπάτουλα ή με μαχαίρι, διατηρώντας την πρόσφυση του κατά τη λείανση.
- γ. Οι ασφαλικές μαστίχες (στόκοι) χρησιμοποιούνται για τη στεγάνωση των μεταλλικών κάσων υαλοστασίων με τον υαλοπίνακα.

- δ. Οι ελαιο-ρητινώδεις (πλαστικοί) στόκοι χρησιμοποιούνται για το στοκάρισμα των υαλοστασίων και όχι για την πλήρωση των αρμών.

1121.2.6 Θυρόφυλλα, Περσίδες, Εξώφυλλα Παραθύρων

- α. Τα θυρόφυλλα θα πληρούν τους εξής βασικούς όρους:
- απόλυτη προσαρμογή στις χρησιμοποιούμενες κάσες
 - συντελεστή πυρασφαλείας και ηχομόνωσης ίδιο με των εσωτερικών χωρισμάτων (για εσωτερικά θυρόφυλλα)
 - αεροστεγές κλείσιμο με ειδικούς μηχανισμούς
 - αθόρυβη λειτουργία
 - θα δέχονται βαφή ή επικόλληση ταπετσαρίας ή φορμάικας.
- β. Τα υλικά ανάρτησης λειτουργίας και ασφάλισης των θυρών θα είναι εγκεκριμένα από την Υπηρεσία. Η κατασκευή των θυρόφυλλων θα γίνεται σύμφωνα με τα σχέδια λεπτομερειών και τις οδηγίες της Υπηρεσίας.
- γ. Μεταξύ κασσών και θυρών τοποθετούνται μη αναφλέξιμα, αυτοδιογκούμενα παρεμβύσματα κατά τέτοιον τρόπο ώστε να αποκλείουν τη δημιουργία θορύβου κατά το κλείσιμο ή τη διέλευση αερίων και καπνών σε περίπτωση πυρκαγιάς.

1121.3 Εκτέλεση Εργασιών

1121.3.1 Υποβολές

- α. Δείγματα
- Υποβάλλονται 3 δείγματα από κάθε απαιτούμενη διατομή σε μήκος 600 mm. Στην περίπτωση που το χρώμα ή η υφή του τελειώματος διαφέρει, θα υποβάλλονται 2 ή περισσότερα δείγματα που θα περιέχουν τα όρια των διαφορών αυτών. Τα δείγματα θα εξετάζονται από την Υπηρεσία, όσον αφορά στο χρώμα και στην υφή τους. Η συμμόρφωση με τις υπόλοιπες απαιτήσεις σύμφωνα με την εγκριθείσα μελέτη εφαρμογής είναι απόλυτης ευθύνης του Αναδόχου.
 - Η Υπηρεσία δικαιούται να ζητήσει δείγματα ενδεικτικά της τεχνικής της κατασκευής και της ποιότητας των επί μέρους τμημάτων, των μεταλλικών εξαρτημάτων και άλλων στοιχείων των συστημάτων των κουφωμάτων πριν αρχίσει η εργασία κατασκευής. Αν η Υπηρεσία κρίνει απαραίτητο μπορεί να απαιτήσει την κατασκευή ολοκλήρων κουφωμάτων όλων των κατηγοριών και τύπων.
- β. Κατασκευαστικά Σχέδια
- Ο Ανάδοχος υποβάλει κατασκευαστικά σχέδια για όλα τα παράθυρα, πετάσματα, θύρες και άλλα στοιχεία καθώς και για τα παρελκόμενα τους. Στα σχέδια αυτά περιλαμβάνονται όψεις τοίχων σε κλίμακα 1:50, όψεις τυπικών στοιχείων σε κλίμακα 1:10 καθώς και τομές σε φυσικό μέγεθος, λεπτομέρειες από όλα τα τμήματα παραθύρων, κουφωμάτων και συστημάτων πετασμάτων και υαλοπινάκων, συμπεριλαμβανομένων όλων των εξωτερικών και εσωτερικών εργασιών προστατευτικής επικάλυψης, συστημάτων στερέωσης, εξαρτημάτων λειτουργίας και άλλων αντικειμένων που δεν περιλαμβάνονται στα συνήθη δεδομένα του κατασκευαστή.
 - Τα σχέδια θα δείχνουν επίσης τις ανοχές στερέωσης και την εφαρμογή των σφραγιστικών υλικών. Οι τύποι των κουφωμάτων ή των συστημάτων χαρακτηρίζονται από ειδικούς κωδικούς αναγνώρισης, οι οποίοι θα φαίνονται στις κατόψεις, όψεις και τομές της μελέτης. Ο Ανάδοχος υποβάλλει επίσης πίνακες κουφωμάτων στους οποίους αναγράφονται οι πλήρεις διαστάσεις των κουφωμάτων, όλα τα χαρακτηριστικά τους (τρόπος λειτουργίας, σειρά διατομών, είδος υαλοπινάκων, ταμπλάδων κτλ.) και ο αριθμός ομοίων τεμαχίων.
- γ. Υποβάλλονται επίσης οι σχετικοί κατασκευαστικοί υπολογισμοί (θέση, πάχος, διαστάσεις υαλοπετασμάτων) καθώς και επίσημες εκθέσεις εργαστηριακών δοκιμών, όπως απαιτούνται για τη συμμόρφωση με τις απαιτήσεις εκτέλεσης.
- δ. Υποβάλλονται 3 αντίγραφα των προδιαγραφών, υποδείξεων και των συνήθων λεπτομερειών των παραθύρων από αλουμίνιο που προτείνει ο κατασκευαστής, συμπεριλαμβανομένων των λεπτομερειών κατασκευής τελειωμάτων, εξαρτημάτων και άλλων επί μέρους τμημάτων της εργασίας.

1121.3.2 Μεταφορά και Αποθήκευση Υλικών

- α. Η διακίνηση και η αποθήκευση των υλικών εκτελούνται κατά τις υποδείξεις του κατασκευαστή τους.
- β. Τα υλικά πρέπει να προστατεύονται στο εργοστάσιο κατασκευής, κατά τη μεταφορά τους στο εργοτάξιο, στους χώρους αποθήκευσης, μέχρι κάθε στοιχείο να τοποθετηθεί και να στερεωθεί στη θέση του. Κατά την αποθήκευση τα στοιχεία δεν πρέπει να παρουσιάζουν οποιαδήποτε παραμόρφωση. Σε αντίθετη περίπτωση ο Ανάδοχος υποχρεούται να απομακρύνει από το εργοτάξιο τα παραμορφωμένα στοιχεία.
- γ. Όλες οι εκτεθειμένες επιφάνειες προστατεύονται με αυτοκόλλητες (αλλά εύκολα αφαιρούμενες), ταινίες προτού ξεκινήσουν από το εργοστάσιο κατασκευής. Οι ταινίες πρέπει να έχουν κατάλληλη συγκολλητική ικανότητα, αντοχή στις καιρικές συνθήκες και στις τριβές και ελαστικότητα. Οι αυτοκόλλητες ταινίες θα έχουν τελίως διαφορετικό χρώμα από αυτό της τελικής επιφάνειας των κουφωμάτων και κατασκευών.

1121.3.3 Προετοιμασία

- α. Τα προφίλ των αλουμινίων πριν από την ενσωμάτωσή τους στο κούφωμα θα υποβάλλονται στη διαδικασία της επιφανειακής επεξεργασίας, με ανοδίωση ή με ηλεκτροστατική βαφή. Η επεξεργασία γίνεται απαραίτητα στο εργοστάσιο κατασκευής με τα κατάλληλα μηχανήματα και τη μεγαλύτερη δυνατή ακρίβεια και επιμέλεια. Η Υπηρεσία επιλέγει το ακριβές χρώμα των κουφωμάτων πριν από την κατασκευή (με βάση το χρωματολόγιο που θα έχει προσκομίσει ο Ανάδοχος) και ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να ακολουθήσει τις οδηγίες της.
- β. Ο Ανάδοχος δεν θα πρέπει να αρχίσει την κατασκευή κανενός τμήματος της κατασκευής, μέχρι τη σχετική έγκριση της Υπηρεσίας. Οι διατομές που χρησιμοποιούνται θα είναι αποδεδειγμένης ποιότητας με πιστοποιητικά ελέγχου, τα οποία ο Ανάδοχος υποχρεούται να υποβάλλει στην Υπηρεσία πριν από την έναρξη των εργασιών. Η χρήση διαφορετικών διατομών ή η παρέκκλιση τους από τα κατασκευαστικά σχέδια κατά την κατασκευή δεν επιτρέπεται. Ενδεχόμενες τέτοιες κατασκευές απομακρύνονται από το έργο.
- γ. Πριν από την ανέγερση των κουφωμάτων γίνεται επιβεβαίωση των διαστάσεων που φαίνονται στα κατασκευαστικά σχέδια με τις πραγματικές διαστάσεις στο εργοτάξιο. Σε περίπτωση ασυμφωνίας ο Ανάδοχος ενημερώνει την Υπηρεσία άμεσα και ζητεί τις οδηγίες της.

1121.3.4 Ηλεκτροστατική Βαφή

- α. Με την ηλεκτροστατική βαφή επικαλύπτεται η επιφάνεια του αλουμινίου με στρώμα πολυεστερικής βαφής. Η κατάλληλη προεργασία της επιφάνειας, η σύσταση της πολυεστερικής βαφής και οι συνθήκες εφαρμογής εξασφαλίζουν την προστασία της επιφάνειας του αλουμινίου από τη διάβρωση. Ο κίνδυνος που ενέχει η μέθοδος αυτή είναι η εμφάνιση αποκολλήσεων στην επιφάνεια του αλουμινίου, λόγω της διαφορετικής συμπεριφοράς στις μηχανικές καταπονήσεις και στις καιρικές συνθήκες της βαφής από το αλουμίνιο. Η πιστοποίηση της ηλεκτροστατικής βαφής θα γίνεται κατά τις προδιαγραφές της Qualicoat. Ο Ανάδοχος υποχρεούται να παραγγέλλει αλουμίνια ηλεκτροστατικά βαμμένα χρώματος κωδικοποιημένου κατά RAL και συγκεκριμένης στιλπνότητας:
 - Κατηγορία 1 (ματ): 0-30 μονάδες με ανοχή ± 5 μονάδες
 - Κατηγορία 2 (ημιγυαλιστερό): 31-70 μονάδες με ανοχή ± 7 μονάδες
 - Κατηγορία 3 (Γυαλιστερό): 71-100 μονάδες με ανοχή ± 10 μονάδες
- β. Η διαδικασία που ακολουθείται είναι η εξής:
 - 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 μ για τη δημιουργία κατάλληλου υποστρώματος που θα διευκολύνει τη συγκόλληση της πούδρας με την επιφάνεια αλουμινίου.
 - Χημική οξειδωση, ηλεκτροστατική κάλυψη των προς βαφή επιφανειών με πολυεστερική πούδρα μεταλλοξειδίου (που περιέχει σκληρυντικό), για τις εξωτερικές ή εσωτερικές επιφάνειες, φύσημα, πολυμερισμός και σκλήρυνση σε φούρνο θερμοκρασίας 2000°C.
- γ. Οι διατομές αλουμινίου μετά την ηλεκτροστατική βαφή πρέπει να παρουσιάζουν απόλυτη ομοιοχρωμία, μεγάλη αντοχή σε υγρασία, στην αλμύρα, στα αλκάλια και στον ασβέστη. Θα έχουν ομοιόμορφη εμφάνιση και θα ανταποκρίνονται θετικά στις απαραίτητες δοκιμές.

Πρότυπα Τεύχη για Περιφερειακά Έργα

Τεύχη Δημοπράτησης

Γενική τεχνική συγγραφή υποχρεώσεων - Κουφώματα

- δ. Τα επιτρεπόμενα πάχη της επίστρωσης διαφέρουν ανάλογα με τον τρόπο ηλεκτροστατικής βαφής και κατηγοριοποιούνται κατά EN ISO 2360.

Πίνακας 1121.3.4: Επιτρεπόμενα Πάχη Επίστρωσης Ηλεκτροστατικής Βαφής

#	Τρόπος βαφής	Πάχος d [mm]
1	2	3
1	ηλεκτροστατική πούδρα	$60 \leq d \leq 120$
2	PVDF σε 2 επιστρώσεις ⁽¹⁾	min d = 35
3	PVDF μεταλλικό σε 3 επιστρώσεις ⁽¹⁾	min d = 45
4	πολυεστέρας με σιλικόνη χωρίς Primer (περιεκτικότητας τουλάχιστον 20% σε ρητίνες σιλικόνης) ⁽¹⁾	min d = 30
5	άλλες βαφές θερμοξηραινόμενες ⁽¹⁾	min d = 50
6	βαφές με 2 επιστρώσεις ⁽¹⁾	min d = 50
7	βαφές ηλεκτροφορήσεως	min d = 25

Πηγή: «Δομική Τεχνολογία»

⁽¹⁾ Υγρές βαφές

- ε. Η σημαντική επιφάνεια (το τμήμα της επιφάνειας που πρέπει να έχει προκαθορισμένες ιδιότητες) δεν θα έχει χαραγές που θα φτάνουν μέχρι το βασικό μέταλλο. Η βαμμένη επιφάνεια όταν εξετάζεται από γωνία 60° και απόσταση 3 m δεν πρέπει να εμφανίζει καμία σημαντική ανωμαλία όπως: ραβδώσεις, φλύκταινες, «φλοιό πορτοκαλιού», εγκλείσεις ξένων ουσιών, κρατήρες, στίγματα, εκδορές, ματ σημεία, αμυχές και γενικά σφάλματα που μετριάζουν την εμφάνιση του αλουμινίου. Η επίστρωση πρέπει να παρουσιάζει ομοιόμορφο χρώμα, καλή καλυπτική ικανότητα εξεταζόμενη από απόσταση 5 m για εξωτερικές επιφάνειες και 3 m για εσωτερικές επιφάνειες. Η ποιότητα της βαφής εξακριβώνεται επίσης από τις ακόλουθες δοκιμές για κάθε χαρακτηριστικό. Τμήμα των δοκιμών θα γίνεται σε έτοιμα προϊόντα και οι υπόλοιπες στα δοκίμια που συνοδεύουν κάθε παραγγελία μεγαλύτερη των 2 t.

Πίνακας 1121.3.4.2 : Έλεγχος Ποιότητας Ηλεκτροστατικής Βαφής

#	Χαρακτηριστικό / Ιδιότητα	Πρότυπο Δοκιμής
1	2	3
1	Στιλπνότητα	EN ISO 2813, DIN 67530
2	Πάχος επίστρωσης	EN ISO 2360
3	Πρόσφυση	EN ISO 2409, DIN 53151
4	Συμπεριφορά κατά την παραμόρφωση της επιφάνειας αλουμινίου	EN ISO 1520, DIN 53156
5	Αντοχή σε κρούση	DIN 53156, ASTM D 2794
6	Αντοχή σε ισχυρά διαβρωτικό περιβάλλον	EN ISO 3231, DIN 50018
7	Αντοχή στη διάβρωση	EN ISO 3569, DIN 50021
8	Αντοχή στη γήρανση	DIN 54004
9	Χρώμα (κατά RAL)	DIN 50939
10	Σκληρότητα	DIN 53153
11	Ευκαμψία (Δοκιμή στρέψης)	DIN 53152, EN ISO 1519, ASTM D522

Πηγή: «Δομική Τεχνολογία»

1121.3.5 Ανοδική Οξειδωση (Ανοδίωση) Αλουμινίου

- α. Με την ανοδίωση δημιουργείται στην επιφάνεια του αλουμινίου διαφανές στρώμα οξειδίου (σκουριά), πολύ συνεκτικό και σκληρό που αποτελεί αντιδιαβρωτική προστασία για το μέταλλο. Η δομή του φέρει πόρους, ώστε να επιτρέπει την ενσωμάτωση χρωστικών υλών.

- β. Η ανοδίωση εκτελείται σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 12373 ή τους κανονισμούς EURAS-EWAA του Ευρωπαϊκού Συνδέσμου Ανοδιωτών ή κατά την Qualanod. Ο βαθμός ανοδίωσης θα είναι τουλάχιστον 20 μm με ανοχή $\pm 2 \mu\text{m}$ (εκτός αν αφορά σε έργα σε παραθαλάσσιο ή υγρό περιβάλλον, οπότε το ελάχιστο πάχος είναι 25 μm). Η πιστοποίηση της ανοδίωσης θα γίνεται κατά τις προδιαγραφές της Qualanod. Το χρώμα ή η απόχρωση θα συμφωνούν με την Τεχνική Περιγραφή ή τις εντολές της Υπηρεσίας.
- γ. Η διαδικασία της ανοδίωσης αποτελείται από τα ακόλουθα στάδια:
- Κοπή των διατομών αλουμινίου στην κατάλληλη γωνία και σύνδεση τους με κατάλληλο σύστημα που να εξασφαλίζει ισχυρή σύνδεση με όσο το δυνατό μικρότερο αρμό.
 - Βούρτσισμα των διατομών αλουμινίου, ώστε να αφαιρεθούν εντελώς τα εξογκώματα και στη συνέχεια στίλβωση με μηχανικό λειαντήρα.
 - Ανοδίωση με ηλεκτρόλυση. Η λεκάνη ηλεκτρόλυσης περιέχει διάλυμα 20% θειικού οξέος και 80% νερού. Η ηλεκτρόλυση για πάχος ανοδίωσης 20 μm - 22 μm δεν διαρκεί λιγότερο από ώρα.
 - Ο χρωματισμός γίνεται με την εναπόθεση χρωστικών υλών στους πόρους του ανοδικού επιστρώματος (ηλεκτρολυτικός χρωματισμός).
 - Ακολουθεί σφράγισμα του αλουμινίου με υδροθερμική επεξεργασία σε θερμοκρασία τουλάχιστον 95°C και χρόνο ίσο με το χρόνο της ανοδίωσης ή 2 min για κάθε μικρό (μm) ανοδίωσης. Το σφράγισμα ελαττώνει σημαντικά τους πόρους και την απορροφητικότητα του ανοδικού επιστρώματος, αυξάνοντας συγχρόνως τη χημική του αντίσταση και αποτελεί τη σημαντικότερη κατεργασία που ακολουθεί την ανοδίωση με καθοριστικό ρόλο στην ανθεκτικότητα του αλουμινίου. Μπορεί να γίνει και κρύο σφράγισμα με την εμβάπτιση σε νερό με άλατα φθοριούχου νικελίου θερμοκρασίας 25°C - 30°C, κάτω από αυστηρά ελεγχόμενες συνθήκες συγκεντρώσεων συστατικών, Ph, θερμοκρασίας κτλ. Η ολοκλήρωση του σφραγίσματος σε αυτήν την περίπτωση επιτυγχάνεται με την παραμονή των τεμαχίων σε διάλυμα θειικού νικελίου 60°C για χρόνο 0,8 min - 1,2 min για κάθε μικρό (μm) ανοδίωσης.
- δ. Η ποιότητα της ανοδίωσης εξαρτάται από τους ακόλουθους παράγοντες:
- το κράμα αλουμινίου που πρέπει να είναι κατάλληλο να υποστεί ανοδίωση.
 - ελάχιστο επιτρεπόμενο πάχος ανοδίωσης, το οποίο εξαρτάται από τη χρήση του αλουμινίου:

Πίνακας 1121.3.5.1 : Ελάχιστο Επιτρεπόμενο Πάχος Ανοδίωσης

#	Χρήση Αλουμινίου	Ελάχιστο Πάχος [μm]
1	2	3
1	Ελάχιστη ανοδική προστασία (εσωτερικοί χώροι)	15
2	Χρήση σε εξωτερικούς χώρους	20
3	Χρήση σε εξωτερικούς χώρους σε ισχυρά διαβρωτικό περιβάλλον (θαλάσσιο, βιομηχανικό κτλ)	25

- σφράγισμα ανοδικού επιστρώματος
 - καλή εξωτερική εμφάνιση της ανοδιωμένης επιφάνειας (λεία, ομοιόχρωμη κτλ)
- ε. Η κωδικοποίηση των αποχρώσεων του ανοδιωμένου αλουμινίου, κατά τις οποίες πρέπει ο Ανάδοχος να παραγγέλλει τα τεμάχια αλουμινίου είναι η ακόλουθη:

Πίνακας 1121.3.5.2 : Αποχρώσεις Ανοδίωσης

#	Εμφάνιση	Κωδικός EURAS	Ελληνικός Κωδικός
1	2		3
1	άχρωμο	C-0	φυσικό
2	μπρονζέ	C-31	2001
3	ανοιχτό καφέ	C-32	2003
4	καφέ	C-33	2005
5	σκούρο καφέ	C-34	2007
6	μαύρο	C-35	2009

1121.3.6 Γενικές Απαιτήσεις Κατασκευής

- α. Η κατασκευή των κουφωμάτων ακολουθεί τα σχέδια και τον πίνακα κουφωμάτων της μελέτης, σε ότι αφορά τη διάταξη, τις γενικές διαστάσεις, το είδος, τον τρόπο λειτουργίας (ανοιγόμενα, συρόμενα, σταθερά κτλ) καθώς επίσης και το πάχος του υλικού σε οποιοδήποτε σημείο των διαφόρων διατομών.
- β. Ο κωδικός αναγνώρισης κάθε κουφώματος που, όπως αναφέρθηκε προηγουμένως, αναγράφεται στα σχέδια δίνει πληροφορίες για τον τύπο και τις γενικές διαστάσεις του κουφώματος. Το κούφωμα θα φέρει τον κωδικό αυτό και κατά την κατασκευή και ενσωμάτωση του στο κτίριο. Ο κωδικός αναγνώρισης θα αναγράφεται σε τέτοια θέση, ώστε να μπορεί να ελέγχεται μετά την τοποθέτηση του κουφώματος, όχι όμως σε επιφάνεια που θα είναι ορατή στην τελική κατασκευή.
- γ. Ο τρόπος στερέωσης των κουφωμάτων θα συμμορφώνεται με τα κατασκευαστικά σχέδια ή τις οδηγίες των εργοστασίων παραγωγής των υλικών. Σε αντίθετη περίπτωση θα ζητούνται σχετικές οδηγίες από την Υπηρεσία. Ο αριθμός των πακτώσεων εξαρτάται από τις διαστάσεις του κουφώματος, από τον τρόπο λειτουργίας του, από τα υλικά από τα οποία αποτελείται το πλαίσιο, από το άνοιγμα και τον τρόπο στερέωσής του. Όλες οι συνδέσεις επιτυγχάνονται με τα αντίστοιχα ειδικά τεμάχια και ισχυρή εποξειδική κόλλα δύο συστατικών, ώστε να εξασφαλίζεται το απαραμόρφωτο και η στεγανότητα των πλαισίων. Τα κινούμενα τμήματα διατομών αλουμινίου δεν εφάπτονται απ' ευθείας μεταξύ τους, αλλά πάντοτε μέσω ειδικών παρεμβυσμάτων.
- δ. Η τοποθέτηση των εξαρτημάτων και των μηχανισμών κλεισίματος θα ακολουθεί τα αναγραφόμενα στο άρθρο «Είδη Κιγκαλερίας» και τις προδιαγραφές του κατασκευαστή τους.
- ε. Το συστήματα παραθύρων κατασκευάζονται και τοποθετούνται στα αντίστοιχα ανοίγματα με επαρκείς ανοχές (αέρας διαστάσεων) και όπου απαιτείται, με αρμούς διαστολής στις συνδέσεις, ώστε να παρέχεται η ελευθερία μετακινήσεων λόγω θερμικών συστολοδιαστολών (λόγω καιρικών συνθηκών, εποχιακών και ημερήσιων μεταβολών των θερμοκρασιών) χωρίς να προκαλούνται λυγισμοί, παραμορφώσεις αρμών κτλ. Ο σχεδιασμός θα προβλέπει και θα συντελεί στην εξάλειψη κάθε θορύβου που μπορεί να προέλθει όχι μόνο από θερμικές συστολοδιαστολές των μεταλλικών μερών αλλά και από την κάμψη λόγω ανεμοπιέσεων.
- στ. Η κατασκευή όλων των συστημάτων από αλουμίνιο, των γωνιών των απλών και υπό γωνία αρμών, η συγκόλληση και η στερέωση θα είναι γερές, άκαμπτες και υδατοστεγείς, έτσι ώστε να έχουν επαρκείς αντοχές και να εξασφαλίζουν την εύκολη και χωρίς προβλήματα λειτουργία τους. Κάθε στοιχείο θα σχεδιάζεται ώστε οι συμπυκνώσεις των υδρατμών να συλλέγονται και να απομακρύνονται ικανοποιητικά.
- ζ. Όλες οι κατασκευές τόσο των κουφωμάτων όσο και των ταμπλάδων πλήρωσης, πρέπει να είναι απρόσβλητες από φωτιά, να ικανοποιούν όλες τις απαιτήσεις της μελέτης.
- η. Ο Ανάδοχος δύναται και την κρίση του να χρησιμοποιήσει για την κατασκευή των κουφωμάτων αλουμινίου υπερβολάβο, αφού προηγουμένως υποβάλλει στην Υπηρεσία φάκελο εμπειρίας του σε παρόμοια έργα. Η Υπηρεσία έχει το δικαίωμα να εγκρίνει ή να απορρίψει τον προτεινόμενο υπερβολάβο. Στην περίπτωση αυτή ο Ανάδοχος οφείλει εντός 10 εργασίμων ημερών να υποβάλλει νέα πρόταση.

1121.3.7 Ανοχές

- α. Κατά το σχεδιασμό των συστημάτων παραθύρων και υαλοπινάκων καθώς και όλων των εξαρτημάτων και στερεώσεων, λαμβάνονται υπόψη οι ανοχές και τα βέλη κάμψης της φέρουσας κατασκευής.
- β. Όλες οι ανοχές των διαστάσεων των κουφωμάτων σχετικά με το κτίριο θα αναφέρονται ευκρινώς στα κατασκευαστικά σχέδια. Σε αντίθετη περίπτωση θα λαμβάνονται οι εξής τιμές:
- διαστάσεις κουφωμάτων, ολικές ή μερικές: 0,5%
 - ανομοιομορφία διατομών: 1%
 - μέγιστη απόκλιση κουφώματος: 1/175 του ανοίγματος
- γ. Τα διάκενα μεταξύ κασσών και ψευδοκασσών θα έχουν το απαιτούμενο πλάτος για την τοποθέτηση στεγανωτικών κορδονέτων, ενώ οι αρμοί μεταξύ σταθερών και κινητών τμημάτων που καλύπτονται με αρμοκάλυπτρα θα έχουν πλάτος μέχρι 1,5 mm.
- δ. Δεν επιτρέπεται απόκλιση ορθών γωνιών σε κάσες και πλαίσια, ενώ η μέγιστη επιτρεπόμενη διαφορά των διαγωνίων των κινητών πλαισίων είναι 1 mm (παραγώνιασμα).
- ε. Τα κουφώματα θα είναι επίπεδα, ώστε να μη δημιουργείται βέλος σε πήχη που τοποθετείται σε οποιαδήποτε θέση.

- στ. Κανένα στοιχείο του κουφώματος δεν θα υφίσταται μόνιμη παραμόρφωση ή άλλη ζημιά, με βέλη κάμψης μεγαλύτερα από $L/300$ και μέγιστο βέλος 8 mm.

1121.3.8 Ψευδόκασσες

- α. Η στερέωση των ψευδοκασσών στα δομικά στοιχεία θα γίνεται με τρόπο που να εξασφαλίζει την απόλυτη ενσωμάτωσή τους σε αυτά. Χρησιμοποιούνται συνήθως ελάσματα 40 mm x 5 mm και τσιμεντοκονίαμα ή κοχλίες UPAT ή HILTI. Σε περίπτωση χρησιμοποίησης σιδηρών τμημάτων τζινετιών, βιδών κτλ, αυτά θα πρέπει να είναι επικαδμιωμένα ή τουλάχιστον επιψευδαργυρωμένα. Η στερέωση των προφίλ αλουμινίου στις ψευδόκασσες θα γίνει με ανοξείδωτους χρωμονικελιούχους κοχλίες.
- β. Τα σημεία ηλεκτροκόλλησης θα καθαρίζονται και θα προστατεύονται μετά την ηλεκτροκόλληση με δύο στρώματα αντισκωριακού ή με ψυχρό γαλβάνισμα, σύμφωνα με τις εντολές της Υπηρεσίας.
- γ. Η εξωτερική επιφάνεια της ψευδόκασσας βάφεται σε δύο στρώσεις (η μία στο σιδηρουργείο και η άλλη στο εργοτάξιο) με έτοιμο αντισκωριακό χρώμα με βάση το χρωμικό ψευδάργυρο. Τέλος πριν από τη συναρμο-λόγηση η ψευδόκασσα βάφεται με 2 στρώσεις χρώματος αλκαλικής βάσεως. Επιτρέπεται η χρήση ψευδό-κασσων αλουμινίου, εφ' όσον προσαρμόζονται στις χρησιμοποιούμενες κάσσες.

1121.3.9 Υαλοπίνακες

- α. Οι διπλοί υαλοπίνακες τοποθετούνται σύμφωνα με την εγκεκριμένη μελέτη για θερμομόνωση και ηχομόνω-ση και με το άρθρο «Υαλουργικά» του παρόντος. Η τοποθέτηση υαλοπινάκων γενικά γίνεται με την βοήθεια κλιπς αλουμινίου και νεοπρενίου (όχι PVC) κατάλληλων για τις διατομές των κουφωμάτων του έργου και τέ-τοιας μορφής, ώστε η εφαρμοζόμενη πίεση επί του υαλοπίνακα να μην είναι μικρότερη των 0,3 MPa και να αποκλείεται το παρατηρούμενο «κρέμασμα» των νεοπρενίων.
- β. Η τοποθέτηση και το πάχος των υαλοπινάκων εξαρτώνται από τις πιέσεις και τις ταχύτητες ανέμου που επι-κρατούν στη περιοχή κατά το DIN 1055 – 4 (φορτία ανέμου).
- γ. Τα κουφώματα κατασκευάζονται με τέτοιο τρόπο, ώστε η τοποθέτηση των υαλοπινάκων – ειδικά των μεγά-λων διαστάσεων – να αφήνει το απαιτούμενο διάκενο (τζόγο), ώστε να αποφεύγεται η θραύση των υαλοπι-νάκων λόγω δυσμενών και καιρικών συνθηκών.

1121.3.10 Ποδιές Παραθύρων

- α. Μεγάλη σημασία έχει η διαμόρφωση της ποδιάς του παραθύρου, που πρέπει να έχει το κατάλληλο σχήμα και μέγεθος καθώς και τη σωστή κλίση ώστε να απομακρύνει τα νερά της βροχής από το κάτω μέρος του κουφώματος. Θα φέρει νεροσταλλάκτη στο κάτω μέρος της.
- β. Αν η ποδιά προεξέχει εκατέρωθεν του κουφώματος, η συναρμογή με τον τοίχο πρέπει να κατασκευάζεται με ενισχυμένο τσιμεντοκονίαμα ή με ειδικά τεμάχια πλίνθων.
- γ. Πρέπει να δίνεται ιδιαίτερη προσοχή, ώστε η ποδιά να προεξέχει επαρκώς αλλά όχι υπερβολικά από τον τοίχο, ώστε να μην προκαλείται κίνδυνος αποκόλλησης, ειδικά αν ο τοίχος είναι εκτεθειμένος σε ισχυρούς ανέμους. Οι διαστάσεις που ενδείκνυνται είναι πλάτος 15 cm – 20 cm με προεξοχή 3,5 cm – 4 cm.
- δ. Αν πρόκειται περί διπλής τοιχοποιίας με διάκενο, τότε στην περίπτωση που η ποδιά καλύπτει μόνο τον εξω-τερικό τοίχο διαμορφώνεται κανάλι απορροής νερού στο κάτω μέρος του πλαισίου ακριβώς πάνω από το διάκενο. Στην περίπτωση που η ποδιά μπορεί να καταλάβει και το πλάτος του διακένου, ενσωματώνεται στεγανωτικός μανδύας κατά μήκος της συναρμογής.
- ε. Στην περίπτωση που η ποδιά ενσωματώνεται στο πλαίσιο του παραθύρου και η συναρμογή μεταξύ ποδιάς και παραθύρου παραλείπεται, το πλαίσιο στερεώνεται απευθείας στον τοίχο με την παρεμβολή στεγανωτι-κής μεμβράνης.

1121.3.11 Αρμοί

- α. Οι αρμοί των παραθύρων διακρίνονται στις εξής κατηγορίες ανάλογα με τη θέση τους και αντιμετωπίζονται ανάλογα:
- μεταξύ κάσσας και οικοδομικού ανοίγματος
 - μεταξύ κάσσας και φύλλων
 - μεταξύ υαλοπινάκων ή αδιαφανών στοιχείων πλήρωσης και σκελετού φύλλου

- μεταξύ των διαφόρων τμημάτων της κάσσας ή των φύλλων.
- β. Μεταξύ διατομών αλουμινίου δεν χρησιμοποιείται πρόσθετο σφράγισμα. Οι διατομές θα εφαρμόζουν απόλυτα μεταξύ τους σε κάθε εμφανή ένωση. Κατ' εξαίρεση, σε σημεία που δεν διακρίνονται, επιτρέπεται η χρήση σιλικόνης. Η χρήση σιλικόνης ή ελαστικού αυτοκόλλητου παρεμβύσματος είναι απαραίτητη στην ένωση του οδηγού κύλισης με τον ορθοστάτη (μπόι) της κάσσας, στην περίπτωση συρόμενων κουφωμάτων.
- γ. Μεταξύ κασσών και σκελετού φύλλων ή μεταξύ σκελετών των κινητών φύλλων τοποθετούνται:
 - Για τα ανοιγόμενα κουφώματα: ελαστικά παρεμβύσματα ποιότητας θαλάσσης από νεοπρέν ή αιθυλένιο, προπυλένιο και τερπολυμέριο (Ε.Π.Τ.) ή αιθυλένιο, προπυλένιο και διένιο μονομερές (Α.Π.Δ.Μ.) που αντέχουν σε θερμοκρασίες από -40°C ως +100°C. Τα παρεμβύσματα τοποθετούνται απαραίτητα στο κινούμενο τμήμα των κουφωμάτων.
 - Για τα συρόμενα κουφώματα: ψήκτρες (βουρτσάκια) πολυπροπυλενίου με δυνατότητα παραμόρφωσης μέχρι 25% που τοποθετούνται στα κινητά ή σταθερά τμήματα του κουφώματος σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή. Πρέπει να υπάρχει δυνατότητα αντικατάστασης των ψηκτρών όταν φθείρονται.
- δ. Στους αρμούς μεταξύ κασσών και σκελετών φύλλων τοποθετείται ειδικό εξάρτημα που εμποδίζει την εισχώρηση βροχής και αέρα, το οποίο είναι ένα μικρό μεταλλικό έλασμα που προσαρμόζεται στο φύλλο ή απλά μια κατάλληλη νεύρωση της διατομής του φύλλου. Πρέπει επίσης να υπάρχει μεταξύ φύλλου και πλαισίου διάκενο, που επιβραδύνει την ταχύτητα του αέρα, συγκεντρώνει το νερό που εισχωρεί μεταξύ φύλλου και πλαισίου, το οδηγεί σε λεπτά κεκλιμένα κανάλια απορροής στο κάτω μέρος του πλαισίου, τα οποία το διώχνουν προς το εξωτερικό του κουφώματος. Τα σημεία στα οποία εφάπτονται το πλαίσιο και το φύλλο θα βρίσκονται στο ίδιο επίπεδο σε ολόκληρο το κούφωμα. Το στεγανωτικό υλικό τοποθετείται συνήθως στο εσωτερικό άκρο του διάκενου και πρέπει να είναι ανθεκτικό στις συνεχείς καταπονήσεις και να μπορεί να αντικατασταθεί όταν χάσει την ελαστικότητά του.
- ε. Μεταξύ διατομών αλουμινίου και μαρμάρου ή σοβά ή άλλου οικοδομικού στοιχείου ο αρμός πληρούται με πολυουρεθάνη ενός ή δύο συστατικών.
- στ. Μεταξύ διατομών αλουμινίου και υαλοπινάκων η πλήρωση του αρμού γίνεται με ελαστικά παρεμβύσματα.
- ζ. Για τα συρόμενα κουφώματα ενδείκνυται η τοποθέτηση μηχανισμού GU που επιτρέπει να ανασηκώνεται ελαφρά το κινητό φύλλο, αλλά στο τέλος της διαδρομής να κατεβαίνει με χειρολαβή ή μοχλό και να εμποδίζει τη διείσδυση νερού, αέρα, σκόνης κτλ.

1121.3.12 Τοποθέτηση και Λειτουργία

- α. Επί των διαμορφωμένων ανοιγμάτων τοποθετείται η ψευδόκασσα και επ' αυτής στερεώνεται η κάσσα του κουφώματος. Η μεταξύ τους στερέωση γίνεται με κοχλίες μη ορατούς. Οι συνήθεις σιδηρές κάσσες στερεώνονται είτε με ηλεκτροκόλληση, αν το βάρος των θυρόφυλλων είναι 30 kg – 45 kg ή βιδώνονται όταν τα θυρόφυλλα έχουν μεγαλύτερο βάρος και τοποθετούνται χωρίς ψευδόκασσες.
- β. Είναι απαραίτητη η πρόβλεψη για την τοποθέτηση ελαστικών παρεμβυσμάτων στις υποδοχές των κασσών.
- γ. Συρόμενα Υαλοστάσια
 - ρυθμίζεται η επιπεδότητα των οριζόντιων στοιχείων της κάσσας προκειμένου να τοποθετηθεί σωστά το σύστημα κύλισης
 - η διαδρομή κάθε φύλλου είναι ανεξάρτητη του άλλου και καλύπτει όλο το μήκος
 - τα συρόμενα φύλλα τοποθετούνται συρταρωτά σε κατάλληλη φάση της συναρμολόγησης των διατομών του υαλοστασίου.
- δ. Επειδή υπάρχει κίνδυνος διαρροής νερού στο εσωτερικό του κτιρίου λαμβάνονται μέτρα, ώστε το νερό να οδηγείται στο εξωτερικό με κατάλληλο «νεροχύτη» σύμφωνα με τα σχέδια και κατά τις εντολές και την έγκριση της Υπηρεσίας.

1121.3.13 Συντήρηση και Προστασία

1121.3.13.1 Γενικά

- α. Ο Ανάδοχος ενημερώνει την Υπηρεσία για τη χρονική περίοδο, κατά την οποία όλες οι κατασκευές κουφωμάτων συμπεριλαμβανομένων και των επί μέρους εξαρτημάτων δεν απαιτούν συντήρηση. Κατά την περίοδο

αυτή τα εξαρτήματα πρέπει να διατηρούν τις ιδιότητες τους (μηχανική αντοχή, φυσική και χημική σταθερότητα) χωρίς την ανάγκη συντήρησης.

- β. Πριν από την ολοκλήρωση των κατασκευών ο Ανάδοχος υποβάλει στην Υπηρεσία πλήρες Εγχειρίδιο Συντηρήσεως για χρήση του Κυρίου του Έργου. Το Εγχειρίδιο Συντηρήσεως περιλαμβάνει υποδείξεις για τη συντήρηση όλων των τμημάτων των κουφωμάτων και των πετασμάτων υαλοστασίων τόσο εσωτερικά όσο και εξωτερικά, των σφραγιστικών υλικών, για τη λίπανση των μεντεσέδων και των άλλων μηχανισμών καθώς και για τις αντίστοιχες περιόδους συντήρησης.
- γ. Τα εξαρτήματα, οι μηχανισμοί και ο εξοπλισμός των κουφωμάτων πρέπει να τοποθετούνται κατά τέτοιο τρόπο, ώστε να είναι ευχερής η συντήρησή τους από το εσωτερικό, χωρίς να προκαλείται ενόχληση στους χώρους στους οποίους είναι εγκατεστημένα.
- δ. Οι θύρες, τα παράθυρα και οι λοιπές κατασκευές θα προστατεύονται μέχρι την παράδοση στον Κύριο του Έργου, οπότε και θα αφαιρούνται τα συστήματα «κλειδώματος κατά την διάρκεια της κατασκευής» και θα αντικαθίστανται με τα μόνιμα συστήματα. Ο Ανάδοχος παραδίδει τα κλειδιά στην Υπηρεσία μαζί με ένα εγκεκριμένο μόνιμο σύστημα σήμανσης και αναγνώρισης των κλειδιών.

1121.3.13.2 Κουφώματα Αλουμινίου

- α. Πρέπει να λαμβάνονται μέτρα, ώστε τα κουφώματα από αλουμίνιο να μην έρχονται σε επαφή με άλλα υλικά που είναι δυνατόν να προκαλέσουν φθορές στην εμφάνιση και στην αντοχή τους (μόλυβδος, ασβέστης κτλ.). Η επαφή αλουμινίου - χάλυβα αποφεύγεται, γιατί το αλουμίνιο διαβρώνεται επικίνδυνα (σε υγρούς χώρους ή παραθαλάσσιο περιβάλλον). Επιβάλλεται η απομόνωση των δύο μετάλλων με την παρεμβολή κατάλληλου υλικού (πίσσα, ξύλο, πλαστικό κτλ). Ομοίως πρέπει να αποφεύγεται η επαφή αλουμινίου – χαλκού και αλουμινίου – μολύβδου.
- β. Οι εξωτερικές επιφάνειες των στοιχείων αλουμινίου επικαλύπτονται με κατάλληλο υλικό για την προστασία του αλουμινίου από κονιάματα, χρώματα και οτιδήποτε άλλο. Η προστατευτική αυτή επικάλυψη θα αφαιρείται από τον Ανάδοχο μετά το τέλος όλων αυτών των εργασιών στο χώρο του κτιρίου.

1121.3.14 Επιδιορθώσεις, Ρυθμίσεις, Καθαρισμός

- α. Εξαρτήματα που τυχόν έχουν υποστεί βλάβες ή ζημιές καθώς και κατασκευές που έχουν υποστεί παραμόρφωση, θα αντικαθίστανται με δαπάνες του Αναδόχου.
- β. Επιδιορθώσεις πρέπει να γίνονται σε τυχόν ελαττωματικές ευθυγραμμίσεις εκτεθειμένων διακοσμητικών ή ενισχυτικών διατομών. Οι θύρες και τα εξαρτήματα ρυθμίζονται για ομαλή περιστροφή και λειτουργία.
- γ. Τυχόν ακάθαρτες επιφάνειες φύλλων και υαλοπινάκων μετά την εγκατάσταση θα καθαρίζονται με δαπάνες του Αναδόχου. Στις ακόλουθες περιπτώσεις θα αφαιρούνται και θα αντικαθιστώνται οι εξής κατασκευές:
- λερωμένες σε βαθμό που δεν μπορούν να καθαρισθούν ικανοποιητικά
 - όσες έχουν υποστεί βλάβες.

1121.4 Έλεγχοι

1121.4.1 Γενικά

- α. Ο Ανάδοχος θα πρέπει να εξασφαλίσει την ελεύθερη πρόσβαση της Υπηρεσίας για επιθεώρηση των εργασιών στους χώρους κατασκευής των κουφωμάτων.
- β. Τα κουφώματα κρίνονται απορριπτέα στις ακόλουθες περιπτώσεις:
- όταν η κατασκευή τους δεν ακολουθεί τις προδιαγραφές και τα κατασκευαστικά σχέδια ή / και τις οδηγίες της Υπηρεσίας
 - όταν δεν φέρουν τα εξαρτήματα που προδιαγράφονται ή υποδεικνύονται από την κατασκευάστρια εταιρία
 - όταν η λειτουργία τους δεν είναι ομαλή, αθόρυβη και απαλλαγμένη από κάθε άλλο ελάττωμα
 - όταν δεν έχουν την απαραίτητη επιπεδότητα, κατακορυφότητα και τα σωστά τελειώματα
 - όταν οι υαλοπίνακες δεν είναι σωστά στερεωμένοι στα υαλοστάσια και δεν έχουν τοποθετηθεί τα κατάλληλα παρεμβύσματα

- όταν δεν πληρούν τις απαιτήσεις υδατοστεγανότητας, ηχομόνωσης κτλ.
- γ. Ο Ανάδοχος υποχρεούται να ανακατασκευάσει ή να αποκαταστήσει το κούφωμα στην περίπτωση που αυτό κριθεί απορριπτικό με τη χρήση νέων υλικών, εφόσον κριθεί απαραίτητο, χωρίς την απαίτηση επιπλέον αποζημίωσης.

1121.4.2 Κουφώματα Αλουμινίου

Εκτός από τους προαναφερθέντες γενικούς ελέγχους, όσον αφορά στα κουφώματα από αλουμίνιο, ελέγχονται τα ακόλουθα:

- α. Αν ο Ανάδοχος έχει χρησιμοποιήσει τη σωστή διατομή αλουμινίου (που απεικονίζεται στα κατασκευαστικά σχέδια).
- β. Αν η ηλεκτροστατική βαφή ή η ανοδίωση έχει τον προδιαγεγραμμένο χρωματισμό και πάχος.
- γ. Αν οι συναρμογές 45° με τα ειδικά θερμομονωτικά τεμάχια στις γωνίες είναι σωστές.
- δ. Αν τα ελαστικά παρεμβύσματα που εξασφαλίζουν την απορροή των ομβρίων προς τα έξω έχουν τοποθετηθεί σωστά, σύμφωνα με τις υποδείξεις της κατασκευάστριας εταιρίας και αν έχουν διαμορφωθεί «οπές νεροχύτη» στα κατωκάσια. Οι θέσεις αυτές θα μονωθούν με θειόκολλα ή ειδικού τύπου σιλικόνη.
- ε. Αν για την ανάρτηση των περιστρεφόμενων φύλλων έχουν χρησιμοποιηθεί τα κατάλληλα εξαρτήματα (προδιαγραφών της κατασκευάστριας εταιρίας) για την αποφυγή των κρεμασμάτων των φύλλων.
- στ. Αν μεταξύ των συρόμενων φύλλων και περιμετρικών κάσων του αλουμινίου έχει τοποθετηθεί επαρκής αριθμός κατάλληλων ψηκτρών, που στερεώνονται στα άκρα τους με σιλικόνη, ώστε να αποφεύγεται η κύλιση κατά την μετακίνηση των φύλλων.
- ζ. Αν τα συστήματα κυλίσεως των συρτών φύλλων αλουμινίου (διπλά με ρυθμιζόμενα και αυτολιπαινόμενα ρουλεμάν) επικαλύπτονται από κατάλληλο πλαστικό που εξασφαλίζει τα αλουμίνια από τις τριβές και το θόρυβο της κύλισης.

1121.5 Περιλαμβανόμενες Δαπάνες

Στην τιμή μονάδος για την κατασκευή κουφωμάτων περιλαμβάνονται τα ακόλουθα:

- α. Η προμήθεια και μεταφορά επί τόπου του έργου, από οποιαδήποτε απόσταση και μέσω οποιασδήποτε οδού, η προσέγγιση και η τοποθέτηση σε κάθε στάθμη εργασίας όλων των απαιτούμενων υλικών στερέωσης, μικροϋλικών και του απαραίτητου εξοπλισμού για την ολοκληρωμένη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας. Περιλαμβάνονται επίσης και οι επιπλέον ποσότητες υλικών που προσκομίζει ο Ανάδοχος είτε για τη συντήρηση των εργασιών από τον Κύριο του έργου είτε για λόγους απωλειών κατά την κατασκευή.
- β. Η εργασία πλήρους κατασκευής και τοποθέτησης των κουφωμάτων σε οποιαδήποτε επιφάνεια κατά τις οδηγίες του εργοστασίου παραγωγής, τα κατασκευαστικά σχέδια και τις οδηγίες του παρόντος. Ειδικότερα περιλαμβάνονται τα ακόλουθα:
 - η προετοιμασία και ο καθαρισμός των θέσεων τοποθέτησης
 - η προμήθεια, κατασκευή και τοποθέτηση θυρόφυλλων, εξώφυλλων, τμημάτων κασσών, πλαισίων, ψευδόκασσων, υαλοπινάκων κτλ
 - η προμήθεια και τοποθέτηση των υλικών στερέωσης, συγκολλητικών ουσιών, σιλικόνης, παρεμβυσμάτων, άλλων υλικών πλήρωσης αρμών, τα βοηθητικά υλικά τοποθέτησης υαλοπινάκων κτλ
 - η κοπή και επεξεργασία των διατομών των κασσών, ψευδόκασσων κτλ
- γ. Η προσκόμιση των δειγμάτων υλικών, η κατασκευή δειγμάτων εργασίας και η ενδεχόμενη διεξαγωγή ελέγχων και δοκιμών.
- δ. Η προμήθεια, μεταφορά και τοποθέτηση σε κάθε στάθμη εργασίας των απαιτούμενων ικριωμάτων καθώς και η αποξήλωση και απομάκρυνση τους από το χώρο εργασίας μετά το πέρας των εργασιών.
- ε. Η ασφάλιση, αποθήκευση και προστασία των υλικών και κατασκευαζόμενων στοιχείων.
- στ. Τα είδη κιγκαλερίας, τα εξαρτήματα και οι μηχανισμοί (αντίβαρα, τροχαλίες, μηχανισμοί κλεισίματος, σύρτες, ειδικές χειρολαβές, στροφείς, κλειδιά ή φωτοκύτταρα, ηλεκτρικές κλειδαριές κτλ) δεν περιλαμβάνονται στις δαπάνες των κουφωμάτων, εκτός αν προβλέπεται διαφορετικά στο Τιμολόγιο.

- ζ. Ειδικά στην περίπτωση που το υαλοστάσιο τοποθετείται σε ανεπίχριστη επιφάνεια σκυροδέματος, στην τιμή μονάδος περιλαμβάνεται και η δαπάνη της ειδικής μαστίχης για τη στεγάνωση του αρμού και η προμήθεια και τοποθέτηση αρμοκάλυπτρου από αλουμίνιο.
- η. Κάθε άλλη εργασία που απαιτείται για την πλήρη, έντεχνη και εμπρόθεσμη αποπεράτωση των εργασιών, έστω και πρόσθετη και μη ρητά αναφερόμενη στο παρόν και στα υπόλοιπα Συμβατικά Τεύχη και σχέδια.

1121.6 Επιμέτρηση και Πληρωμή

- α. Οι εργασίες κατασκευής και τοποθέτησης κουφωμάτων θα επιμετρώνται σε τετραγωνικά μέτρα (m^2) πλήρως περαιωμένων, ανά κατηγορία κουφώματος που εμφανίζεται στο Τιμολόγιο. Η επιμέτρηση θα γίνεται σύμφωνα με την παράγραφο 100.5 της παρούσας ΓΤΣΥ. Η επιφάνεια επιμέτρησης ορίζεται από το ακρότατο περίγραμμα της κάσας. Για τα καμπύλα κουφώματα, η επιφάνεια του κουφώματος ορίζεται από το ελάχιστο ορθογώνιο που περιγράφεται στο τετράξυλο του κουφώματος.
- β. Για τα κουφώματα με επιφάνεια μικρότερη από $1 m^2$, γίνεται προσαύξηση της επιφάνειας τους. Η συνολική επιφάνεια που προκύπτει αποτελεί την «πληρωτέα» επιφάνεια του κουφώματος και ορίζεται ως η επιφάνεια του ακρότατου περιγράμματος του τετράξυλου προσαυξημένη κατά 100%, με μέγιστη τιμή $1 m^2$.
- γ. Ειδικά για τις εξωστόθυρες και τις λοιπές θύρες, ως κάτω γραμμή του τετράξυλου ορίζεται αυτή της χαμηλότερης στάθμης του θυροφυλλου.
- δ. Οι ποσότητες των εργασιών που εκτελέστηκαν και αφορούν σε είδη κιγκαλερίας, θα επιμετρώνται και θα πληρώνονται όπως ορίζεται στο άρθρο «Είδη Κιγκαλερίας» της παρούσας και με την αντίστοιχη τιμή μονάδας που ορίζεται στο Τιμολόγιο Προσφοράς, εκτός αν ορίζεται σε αυτό διαφορετικά (βλ. και παράγραφο «Περιλαμβανόμενες Δαπάνες»).
- ε. Η (οι) ποσότητα (ες) των εργασιών που εκτελέστηκαν ικανοποιητικά, όπως αυτή (ες) επιμετρήθηκε (αν) σύμφωνα με τα ανωτέρω και εγκρίθηκε (αν) από την Υπηρεσία, θα πληρώνεται (ονται) σύμφωνα με την παράγραφο 100.5 της παρούσας ΓΤΣΥ για τις διάφορες κατηγορίες κουφωμάτων. Η (οι) τιμή (ές) μονάδας θα αποτελέσει (ούν) πλήρη αποζημίωση για τα όσα ορίζονται στην ανωτέρω παράγραφο «Περιλαμβανόμενες Δαπάνες» του παρόντος άρθρου, καθώς και για κάθε άλλη δαπάνη που είναι αναγκαία σύμφωνα με τα οριζόμενα στο άρθρο 100 «Γενικοί Όροι».

1122. ΞΥΛΙΝΑ ΚΟΥΦΩΜΑΤΑ

1122.1 Πεδίο Εφαρμογής – Ορισμοί

- α. Το παρόν άρθρο αφορά στην κατασκευή και τοποθέτηση εσωτερικών ή εξωτερικών ξύλινων κουφωμάτων (θυρών και παραθύρων), καθώς επίσης και την παροχή πάσης φύσεως εγκαταστάσεων, εργατικού δυναμικού, μηχανικού εξοπλισμού, εργαλείων, συσκευών και υλικών, σύμφωνα με το παρόν και τα υπόλοιπα Συμβατικά τεύχη και σχέδια και τις εντολές της Υπηρεσίας.
- β. Ως προς τα γενικά κριτήρια επιλογής των κουφωμάτων, ισχύουν τα αναφερόμενα στο άρθρο «Κουφώματα Αλουμινίου».

1122.2 Υλικά

1122.2.1 Ξυλεία

- α. Η φυσική ή τεχνητή ξυλεία που θα χρησιμοποιηθεί, ανεξάρτητα από το είδος, πρέπει να είναι απόλυτα ξηρή, είτε φυσικά είτε τεχνητά. Δεν θα παρουσιάζει ρόζους, ρωγμές, στρεβλώσεις, ανώμαλους ή αραιούς δακτυλίους, έντονες χρωματικές διαφορές ή άλλα ελαττώματα. Για εσωτερικά ξύλινα στοιχεία που δεν έρχονται σε επαφή με το εξωτερικό περιβάλλον (π.χ. εντοιχισμένα ξύλινα στοιχεία, επενδύσεις τοίχων και εσωτερικές επικαλύψεις οροφών, εσωτερικές θύρες) η περιεκτικότητα σε υγρασία του ξύλου πρέπει να κυμαίνεται μεταξύ 6% - 10% ενώ για εξωτερικά ξύλινα στοιχεία σε συνεχή επαφή με τον αέρα μεταξύ 10% - 15% σε σχέση με το άνυδρο βάρος, εφόσον δεν προδιαγράφεται διαφορετικά από το εργοστάσιο παραγωγής των ξύλινων τεμαχίων. Η Υπηρεσία δικαιούται να διεξάγει έλεγχο της περιεκτικότητας των ξύλων σε υγρασία.
- β. Η ποιότητα της ξυλείας και των παραγώγων προϊόντων της ελέγχεται με βάση τα πιστοποιητικά ποιότητας που προσκομίζει ο Ανάδοχος και πρέπει να ακολουθεί τα πρότυπα του άρθρου «Δομική Ξυλεία» του παρόντος. Ειδικά για την ξυλεία που χρησιμοποιείται για κουφώματα ισχύει το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 942.

γ. Τα υπόλοιπα πρότυπα που ισχύουν για την ξυλεία κουφωμάτων είναι τα ακόλουθα:

Πίνακας 1122.2.1: Ξυλεία Κουφωμάτων

#	Τίτλος	Πρότυπο
1	2	3
1	Ξύλινα προφίλ για παράθυρα και συρόμενα παράθυρα: Διαστάσεις, Ποιοτικές Απαιτήσεις, Βασικές αρχές	DIN 68121
2	Επίπεδες θύρες (χωρίς ταμπλάδες κτλ) – Ορισμοί, προτιμώμενες διαστάσεις, τεχνικά χαρακτηριστικά εσωτερικών θυρών	DIN 68706 - 1
3	Διατομές από ξυλεία κωνοφόρων	DIN 4071-1, 4072, 4073 - 1

1122.2.2 Συνδετικά Υλικά, Κόλλες

- α. Όλες οι κόλλες και τα εξαρτήματα σύνδεσης (βίδες, μπουλόνια, τζινέτια, κτλ.) πρέπει να είναι της καλύτερης ποιότητας και εγκεκριμένα από την Υπηρεσία. Πρέπει επίσης να πληρούν τις προδιαγραφές και τις οδηγίες του κατασκευαστή των κουφωμάτων.
- β. Τα είδη κόλλας που θα χρησιμοποιηθούν ορίζονται από τα Συμβατικά Τεύχη και πρέπει να είναι κατάλληλες για το είδος κατασκευής που προορίζονται, δηλαδή:
- κατασκευές εσωτερικών χώρων
 - κατασκευές εξωτερικών υγρών χώρων
 - κατασκευές εξωτερικών υπαιθρίων χώρων στεγασμένων ή όχι
 - πρεσσάρισμα - κολλήσεις παράγωγων ξύλου με φαινοπλαστικά φύλλα (φορμάκια)
 - κολλήσεις πλαστικών ή ελαστικών φύλλων σε ξύλινες επιφάνειες.
- γ. Οι κόλλες χρησιμοποιούνται κατά τις οδηγίες χρήσης του εργοστασίου παραγωγής. Τα δοχεία που προσκομίζονται στο εργοτάξιο θα είναι καθαρά χωρίς ξένες ουσίες και αεροστεγή. Για τη διάστρωση χρησιμοποιούνται ειδικά πινέλα με φυτικές τρίχες.
- δ. Για τις εξωτερικές, προφυλαγμένες από τις καιρικές συνθήκες, κατασκευές και για τις εσωτερικές σε υγρό περιβάλλον (με πιθανότητα υπέρβασης του ποσοστού υγρασίας πάνω από 18%) πρέπει να χρησιμοποιούνται ανθεκτικές σε υγρασία κόλλες.
- ε. Τα μεταλλικά εξαρτήματα σύνδεσης θα προστατεύονται από τη διάβρωση.
- στ. Η ταξινόμηση των θερμοπλαστικών κολλών για ξύλινα κουφώματα γίνεται κατά ΕΛΟΤ EN 204, ενώ οι μέθοδοι δοκιμών κατά ΕΛΟΤ EN 205.

1122.2.3 Εξαρτήματα

- α. Ο Ανάδοχος ετοιμάζει πλήρη κατάλογο εξαρτημάτων, μορφής εγκεκριμένης από την Υπηρεσία, ο οποίος θα περιέχει τις ακόλουθες πληροφορίες:
- ονομασία του εργοστασίου παραγωγής των εξαρτημάτων
 - κωδικό
 - υλικά που χρησιμοποιούνται στην κατασκευή
 - τελειώματα
 - άλλες σχετικές πληροφορίες.
- β. Πριν ο Ανάδοχος παραγγείλει οποιαδήποτε εξαρτήματα, πρέπει να υποβάλλει και να λάβει έγκριση από την Υπηρεσία σχετικά με το σχεδιασμό των προτεινομένων εξαρτημάτων και ιδίως την προσαρμοστικότητα και τη φύση του συστήματος κλειδαριών που πρόκειται να χρησιμοποιηθεί.
- γ. Επί πλέον ο Ανάδοχος θα υποβάλλει στην Υπηρεσία τα ακόλουθα:
- 3 αντίγραφα του καταλόγου εξαρτημάτων
 - 3 αντίγραφα έντυπου υλικού του κατασκευαστή
 - 3 αντίγραφα των πιστοποιητικών του εργοστασίου παραγωγής

- λεπτομέρειες προτεινομένων δοκιμών για κάθε εξάρτημα
 - προτάσεις για σύστημα κλειδώματος κατά την διάρκεια της κατασκευής.
- δ. Όλες οι μετρήσεις για τις θύρες και τα χωρίσματα θα λαμβάνονται από το κτίριο και όχι από τα σχέδια. Οι παραγγελίες υλικών θα γίνονται βάσει πραγματικών μεγεθών και ποσοτήτων και όχι από τα σχέδια.
- ε. Γενικά, για όσα εξαρτήματα δεν αναγράφονται ποιότητα, τύπος ή εργοστάσιο παραγωγής στη μελέτη, θα ζητούνται οδηγίες από την Υπηρεσία. Όλα τα εξαρτήματα των ξύλινων κατασκευών (σιδηρικά) στερεώνονται με κοχλιωτούς ήλους (ξυλόβιδες) κατάλληλου μεγέθους, τοποθετούμενοι κάθετα προς την επιφάνεια του εξαρτήματος. Απαγορεύεται η στερέωση οποιουδήποτε σιδηρού εξαρτήματος επί των ξύλινων κατασκευών με ήλους (καρφιά).
- στ. Η ανάρτηση των φύλλων γίνεται με ορειχάλκινους στροφείς (μεντεσέδες), τύπου πορταδέλλας. Τα εξαρτήματα ανάρτησης και λειτουργίας πρέπει να είναι εγκεκριμένα από την Υπηρεσία.

1122.2.4 Κάσσες

- α. Το πλαίσιο των ξύλινων εξωτερικών θυρών (κάσσα) αποτελείται από 3 ξύλινα καδρόνια (2 κατακόρυφα και 1 οριζόντιο) διατομής όπως φαίνεται στα σχέδια και τουλάχιστον 7 cm x 7 cm. Η κάσσα από τη μια πλευρά σε όλα τα σκέλη έχει «φυλλοδόχο εκτομή» (πατούρα) βάθους 1 cm για την υποδοχή των φύλλων της θύρας.
- β. Η σύνδεση των τμημάτων της κάσσας από καδρόνια γίνεται με εντορμίες (μόρσα) ενισχυμένες με κόλλα και καβίλιες, δηλαδή κατασκευάζεται προεξοχή στη μία διατομή που εφαρμόζει στην αντίστοιχη οπή του άλλου. Η σύνδεση των τμημάτων της κάσσας από σανίδες γίνεται με οδόντωση είτε ορθογωνική, είτε τραπεζοειδή.
- γ. Η κάσσα στερεώνεται στον τοίχο με δύο τρόπους:
- είτε με 3 ζεύγη τζινετιών (συνήθως λάμες πάχους 1,5 cm που απολήγουν σε χελιδονοουρά) σε κάθε κατακόρυφο σκέλος, τα οποία βιδώνονται στην κάσσα και κατά την τοποθέτηση της, πακτώνονται λοξά στον τοίχο με τσιμεντοκονίαμα
 - είτε με 6 τεμάχια καδρονιών(τάκοι) διατομής 5 cm x 5 cm, (3 ανά κατακόρυφο σκέλος) που πακτώνονται στον τοίχο με γυψοκονίαμα και η κάσσα καρφώνεται σε αυτούς με καρφοβελόνες. Οι κεφαλές βυθίζονται στο ξύλο, ώστε να μη διακρίνονται μετά το χρωματισμό.
- δ. Η κατακορυφότητα της κάσσας ελέγχεται με το νήμα της στάθμης και κατά το μέτωπο και κατά το πάχος του τοίχου.
- ε. Οι μεταλλικές κάσσες θα είναι από στραντζαριστή γαλβανισμένη λαμαρίνα πάχους 1,5 mm σύμφωνα με τα κατασκευαστικά σχέδια. Κάθε ορθοστάτης της κάσσας έχει 3 καθ' ύψος εγκάρσιες εσωτερικές ενισχύσεις σε συνδυασμό με αγκύρια διατομής 30 mm x 2 mm και θα έχουν τουλάχιστον 3 στροφές.

1122.2.5 Θυρόφυλλα

- α. Τα εσωτερικά θυρόφυλλα κατασκευάζονται από πλαίσια Σουηδικής ξυλείας πεύκου διατομής 90 mm x 45 mm. Το εσωτερικό του θυρόφυλλου μπορεί να κατασκευαστεί:
- από οριζόντια ή σταυροειδή πηχάκια πλάτους 12 mm, των οποίων τα κενά δεν πρέπει να είναι μεγαλύτερα των 50 mm
 - από ενισχυμένες μοριοσανίδες MDF πλήρεις ή μετά κενών
 - από συμπαγή Σουηδική ξυλεία πεύκου ή παρεμφερούς ξυλείας
- β. Τα φύλλα αυτά επικαλύπτονται από μονοκόμματα κόντρα πλακέ ελάχιστου πάχους 5 mm ή μονοκόμματα φύλλα MDF ελάχιστου πάχους 6 mm. Η επένδυση των φύλλων εξαρτάται από τις απαιτήσεις του έργου και εφόσον προβλέπεται μπορεί να είναι είτε από καπλαμά πολυτελούς ξυλείας ή από φορμάικα, σύμφωνα με τη μελέτη.
- γ. Τα θυρόφυλλα που προορίζονται για λουστράρισμα ή χρωματισμό παραδίδονται με τις επιφάνειες τους λειασμένες με υαλόχαρτο Νο 0.

1122.2.6 Σύνθετα Κουφώματα Αλουμινίου – Ξύλου

Οι κατηγορίες των σύνθετων κουφωμάτων αλουμινίου - ξύλου είναι οι ακόλουθες:

- α. Ξύλινα κουφώματα με εξωτερική επένδυση λεπτού φύλλου αλουμινίου, το οποίο δεν συμμετέχει στη μηχανική αντοχή του κουφώματος, αλλά κυρίως προστατεύει το ξύλο από τις καιρικές συνθήκες.

- β. Κουφώματα αλουμινίου με εσωτερική ξύλινη επένδυση, που καλύπτει τα σταθερά όσο και κινητά μέρη του κουφώματος από την εσωτερική πλευρά, ώστε να αποφεύγεται η δημιουργία θερμογεφυρών και να βελτιώνεται η εμφάνιση του κουφώματος.
- γ. Ξύλινα κουφώματα με ενσωματωμένη ενίσχυση από ράβδους αλουμινίου, που αυξάνει την αντοχή και την ακαμψία του κουφώματος και επιτρέπει την κατασκευή κουφωμάτων με περιορισμένη διατομή.
- δ. Κουφώματα, που όλα τα μέρη τους αποτελούνται από σύνθετες διατομές με εξωτερικό τμήμα από αλουμίνιο και εσωτερικό τμήμα από ξύλο. Τα δύο τμήματα της διατομής συμμετέχουν εξίσου στην αντοχή του συνολικού κουφώματος. Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δίνεται, ώστε οι διατομές να είναι ολόσωμες, ανθεκτικές με ομοιόμορφη τεχνική συμπεριφορά και το ξύλινο τμήμα να μην επηρεάζεται από την υγρασία (να έχει αυξημένη φυσική μονωτική ικανότητα).

1122.3 Εκτέλεση εργασιών

1122.3.1 Γενικές Απαιτήσεις Κατασκευής

- α. Για την ικανοποίηση των απαιτήσεων υδατοστεγανότητας, αεροστεγανότητας και ηχομόνωσης προβλέπεται
- παρεμβύσματα μεταξύ των φύλλων, καθώς και μεταξύ φύλλων και πλαισίων
 - θειόκολλα για τη στεγάνωση των υαλοπινάκων
 - διογκωμένη πολυουρεθάνη μεταξύ τοίχου και πλαισίου σε όλο το πλάτος και ύψος του πλαισίου, θειόκολλα για την κάλυψη της πολυουρεθάνης
 - ξύλινα πηχάκια εξωτερικής προστασίας
 - ειδικός μηχανισμός πλήρους στεγανοποίησης τύπου Althmer-Maiko ή παρεμφερής.
- β. Οι εργασίες πρέπει να εκτελούνται από ειδικευμένο τεχνικό προσωπικό. Ο Ανάδοχος υποχρεούται να προμηθεύεται τα προκατασκευασμένα στοιχεία από εγκεκριμένες από την Υπηρεσία εταιρείες, τουλάχιστον δεκαετούς πείρας σε αυτό τον τομέα.
- γ. Η τοποθέτηση των θυρών, των φύλλων και παρόμοιων προκατασκευασμένων στοιχείων ξυλουργικής δεν θα γίνεται πριν στεγνώσουν και οι επιχρίσεις.
- δ. Θύρες που μπορούν να φθαρούν λόγω υγρασίας, πρέπει να αποθηκεύονται, να τοποθετούνται και να διατηρούνται σε θερμοκρασίες που κυμαίνονται μεταξύ 5°C και 35°C και σε σχετική υγρασία μεταξύ 35% και 65%. Σύντομοι περίοδοι σχετικής υγρασίας (μέχρι 4 ημέρες) δεν πρέπει να υπερβαίνουν το 70%.
- ε. Οι θύρες θα πρέπει να στηρίζονται έτσι, ώστε να ανοίγουν και κλείνουν με ευκολία χωρίς να τρίβονται επάνω στις κάσες ακόμα και μετά την βαφή. Τα φύλλα στις διφυλές θύρες δεν θα εφάπτονται μεταξύ τους. Η απόσταση μεταξύ των δύο φύλλων θα είναι περίπου 2 mm και να παραμένει η ίδια σε όλο το ύψος της θύρας. Το διάκενο των δύο φύλλων είτε καλύπτεται με ειδικό αρμοκάλυπτρο είτε αυτοκαλύπτεται από την ειδική μορφή του σόκορου σε κάθε φύλλο.
- στ. Οι συνδέσεις μεταξύ των ξύλων του πλαισίου θα κατασκευάζονται έτσι, ώστε να επιτρέπουν τις συστολοδιαστολές του ξύλου σε μεταβολές της υγρασίας του αέρα, χωρίς οι ίδιες να καταπονούνται.
- ζ. Ιδιαίτερη προσοχή θα δίνεται στην αδιάβροχη προστασία καθώς και στην προετοιμασία (εμποτισμό) για την πρόληψη σήψης, μυκήτων κτλ των εξωτερικών θυρών εισόδου. Τα περισσότερα των εξωτερικών κουφωμάτων κατασκευάζονται με κατακόρυφες ή οριζόντιες λωρίδες ή ταμπλαδωτά. Για την ενίσχυση της αντοχής και της πυροπροστασίας τους τοποθετείται ενδιάμεσα στις λωρίδες ένα φύλλο τσιμεντοσανίδας κατάλληλου πάχους.
- η. Ο Ανάδοχος υποβάλλει προς έγκριση στην Υπηρεσία κατασκευαστικά σχέδια και έντυπο υλικό του κατασκευαστή που θα δείχνουν πλήρη συστήματα κουφωμάτων, τον τρόπο κατασκευής και πλήρεις λεπτομέρειες για τις προτεινόμενες κατασκευές. Παραδίδει επίσης δείγματα κάθε τύπου θύρας και κουφώματος συναρμολογημένα σε κατάλληλη μεταλλική κάσση. Όλες οι κατασκευές θα συνοδεύονται από πιστοποιητικά σχετικά με την πυραντίσταση και την μονωτική ικανότητα, οι οποίες θα συμφωνούν με τις απαιτήσεις του έργου.

1122.3.2 Ανοχές

- Οι ορθές γωνίες των πλαισίων δεν θα έχουν καμία απόκλιση.

Πρότυπα Τεύχη για Περιφερειακά Έργα
Τεύχη Δημοπράτησης
Γενική τεχνική συγγραφή υποχρεώσεων - Κουφώματα

- Πάχος φύλλων: από - 5% ως + 10%.
- Διαστάσεις διατομών: ± 2 mm.
- Διάκενο μεταξύ φύλλων και δαπέδου: 3 mm - 4 mm.
- Διάκενο μεταξύ κασσών και φύλλων μετά την βαφή 1,5 mm - 2 mm.
- Τα φύλλα θα έχουν απόλυτη επιπεδότητα χωρίς βέλος που ελέγχεται με πήχη σε οποιαδήποτε θέση.
- Οι πλακέτες των κλειδαριών με τα σόκορα θα έχουν απόλυτη επιπεδότητα.
- Η υγρασία ξύλων θα έχει απόκλιση ± 3 % από τα οριζόμενα στο παρόν και στα Συμβατικά Τεύχη.
- Τα θυρόφυλλα όταν είναι ανοικτά θα παραμένουν ακίνητα σε οποιαδήποτε θέση (χωρίς ρεύμα αέρος) με ανοχή στην κατακορυφότητα 1 mm για όλο το ύψος θυρόφυλλων.
- Σε κατασκευές οριζόντιας τοποθέτησης ή ανάρτησης (π.χ. επί τοίχων) απόκλιση από την οριζόντια 2 mm ανά 4 m.

1122.3.3 Μεταφορά και Αποθήκευση

- α. Η παράδοση, η διακίνηση και η αποθήκευση των υλικών θα πρέπει να γίνει σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή.
- β. Τα εξαρτήματα πρέπει κατά την παράδοση να είναι τυλιγμένα με προστατευτικό ανθεκτικό χαρτί και τοποθετημένα σε συσκευασίες με ενδεικτική ταμπέλα.
- γ. Ο Ανάδοχος παραδίδει κλειδωνόμενα ερμάρια για τη φύλαξη των κλειδιών με σύστημα ασφαλείας, για κάθε κτίριο και για ορισμένες περιοχές κάθε κτιρίου κατά τις υποδείξεις της Υπηρεσίας.

1122.3.4 Ταμπλαδωτές Θύρες

- α. Τα φύλλα των ταμπλαδωτών θυρών αποτελούνται από τον σκελετό, την επένδυση και το περιθώριο. Ο σκελετός των φύλλων (πλαίσιο, τελάρο) αποτελείται από τα κατακόρυφα στοιχεία (μπόγια, ορθόξυλα) και από τα οριζόντια (τραβέρσες). Η σύνδεση μεταξύ τους γίνεται με μόρσο και ενισχύεται με κόλλα. Όλα τα στοιχεία εκτός από την κάτω τραβέρσα έχουν διατομή 45 mm x 50 mm. Η κάτω τραβέρσα, η οποία καταπονείται περισσότερο, έχει μεγαλύτερο ύψος και αποτελείται από δύο τραβέρσες (η άνω διατομής 45 mm x 80 mm και η κάτω διατομής 45 mm x 90 mm), που συνδέονται με πλάκα αντικολλητής ξυλείας επενδυμένη με κόντρα πλακέ. Η σύνδεση μεταξύ πλάκας και τραβέρσας γίνεται με κόλλα και γκινισιές.
- β. Η κάσσα της θύρας έχει πάχος 45 mm και δεν έρχεται σε απόλυτη επαφή με τους λαμπάδες (παραστάδες) και το υπέρθυρο (πρέκι). Αφήνεται διάκενο (αέρας) περίπου 1 cm.
- γ. Οι ταμπλάδες είναι από φύλλα κόντρα πλακέ ή μοριοσανίδων, έχουν πάχος τουλάχιστον 5mm και τοποθετούνται στις εσοχές (γκινισιές) του σκελετού του θυρόφυλλου σε βάθος 1,2 cm – 1,5 cm. Η γκινισιά θα έχει λίγο μεγαλύτερο βάθος, ώστε να αφήνεται διάκενο (αέρας), ώστε να επιτρέπει στον ταμπλά να κινείται σε συστολοδιαστολές.
- δ. Ιδιαίτερη προσοχή δίνεται, ώστε οι κλειδαριές να μην τοποθετούνται στη συναρμογή τραβέρσας – ορθοστάτη, ώστε να μην αποκόπτεται το μόρσο και μειώνεται η αντοχή στο σημείο αυτό.
- ε. Ο αρμός μεταξύ κάσσας – επιχρίσματος καλύπτεται με ξύλινο αρμοκάλυπτρο (περβάζι), που έχει πάχος 1 cm – 1,5 cm και πλάτος τουλάχιστον 5 cm. Τα αρμοκάλυπτρα καρφώνονται με ψιλές καρφοβελόνες πάντοτε στην κάσσα, την οποία επικαλύπτουν κατά 1,5 cm περίπου. Τα περιθώρια του δαπέδου (σοβατεπιά) δεν θα προεξέχουν από τα περβάζια, αλλά θα τερματίζουν σε αυτά στο ίδιο επίπεδο.

1122.3.5 Υαλόθυρες

- α. Σε υαλόθυρες που αποτελούνται από πολλά φατνώματα υαλοπινάκων, η στήριξη των ενδιάμεσων φατνωμάτων γίνεται με την κατασκευή υαλοδόχων πήχων (καΐπα), που φέρουν πατούρα στην ίδια πλευρά με την πατούρα των στοιχείων του τελάρου. Οι υαλοπίνακες τοποθετούνται στηριζόμενοι στην κάτω πλευρά τους από την πατούρα ενώ στις άλλες πλευρές αφήνεται αέρας και στερεώνονται με βελόνες λεπτές και χωρίς κεφάλι (προκάκια). Κατόπιν καρφώνονται τα πηχάκια στερέωσης και τα τυχόν κενά συμπληρώνονται με στόκο.
- β. Στις δίφυλλες, στρεπτές θύρες η κλειδαριά τοποθετείται στο κινητό φύλλο. Το άλλο φύλλο (δευτερεύον) στερεώνεται με δύο χωνευτούς ενσωματωμένους σύρτες (έναν στην άνω και έναν στην κάτω τραβέρσα), ενώ ο

αρμός που σχηματίζουν τα δύο φύλλα καλύπτεται από δύο πηχίσκους καλύψεως (μπινί) – έναν από κάθε πλευρά.

- γ. Τα φύλλα από απλά υαλοστάσια αποτελούνται από σκελετό πάχους 36 mm αν πρόκειται να χρησιμοποιηθούν απλοί υαλοπίνακες ή 46 mm, αν πρόκειται να χρησιμοποιηθούν διπλοί υαλοπίνακες.

1122.3.6 Πρεσσαριστές Θύρες

- α. Τα φύλλα των πρεσσαριστών θυρών αποτελούνται επίσης από σκελετό με ορθόξυλα και τραβέρσες (βλ. ταμπλαδωτές θύρες). Αφού συναρμολογηθεί ο σκελετός, επικολλούνται (ένα σε κάθε όψη) μονοκόμματα φύλλα κόντρα πλακέ πάχους 5 mm ή μοριοσανίδα και στη συνέχεια τα φύλλα πρεσάρονται μέχρι να σκληρυνθεί η κόλλα. Το φύλλο αυτό θα είναι μονοκόμματο και σύμφωνο με τις προδιαγραφές του εργοστασίου παραγωγής. Πριν και μετά από την τοποθέτηση του υλικού, η Υπηρεσία έχει το δικαίωμα να το ελέγχει ως προς την ποιότητα, την αντοχή και τη μέθοδο τοποθέτησης του.
- β. Τα στοιχεία του σκελετού έχουν τελικό πάχος 3,5 cm. Τα ακραία στοιχεία του σκελετού έχουν πλάτος 7,5 cm – 10 cm, ενώ ενδιάμεσως τοποθετείται ορθογωνική ξύλινη εσχάρα με λεπτές ξύλινες δοκίδες πάχους 1,5 cm και πλάτος όσο το πλάτος του σκελετού, ώστε να ελαχιστοποιούνται οι κοιλότητες που μπορεί να δημιουργήσει η επένδυση του φύλλου. Οι δοκίδες θα έχουν αξονική απόσταση περίπου 10 cm. Στις κυψέλες των δοκίδων τοποθετείται μόνωση με οικοδομικό πάπλωμα υαλοβάμβακα πάχους 4 cm.
- γ. Το φύλλο περιβάλλεται από πήχη στερεωμένο με εντορμιά και γλωτίδα (γκινισιά) και κολλημένο με κόλλα (περιθώριο), ο οποίος προστατεύει τις εγκάρσιες ακραίες επιφάνειες του φύλλου (σόκορα) από την φθορά ή την αποκόλληση των ακμών του. Πριν την σύνδεση με το φύλλο ο πήχης θα έχει πλάτος λίγο μεγαλύτερο από το πάχος του φύλλου και θα εξομοιώνεται με αυτό μετά την προσκόλληση του. Ο πήχης θα είναι από σκληρή ξυλεία αρίστης ποιότητας.
- δ. Ιδιαίτερη προσοχή δίνεται στην κάτω πλευρά του θυρόφυλλου, ώστε να ελαχιστοποιείται ο κίνδυνος φθοράς της, είτε λόγω εμπλοκής με σκληρό αντικείμενο (καρφί κτλ), είτε λόγω υποκείμενης υγρασίας (νερό πλυσίματος δαπέδου κτλ). Το κενό μεταξύ των ανοιγμένων θυρόφυλλων και του δαπέδου πρέπει να είναι 2 mm - 4 mm. Διαφορετικά το ύψος του κενού στο κάτω μέρος της θύρας είναι ίσο με το αναφερόμενο στον Πίνακα Κουφωμάτων.
- ε. Η κατασκευή των φύλλων πρεσσαριστών θυρών που φέρουν άνοιγμα για φεγγίτη ή περσίδες είναι όμοια με εκείνη των πλήρως πρεσσαριστών φύλλων.
- στ. Στις πρεσσαριστές κατασκευές ρητά απαγορεύεται χρήση καρφιών ή βιδών έστω και προσωρινών. Υαλοστάσια σε τέτοια θυρόφυλλα κατασκευάζονται από σπλισμένους υαλοπίνακες 6,5 mm στερεωμένους με χαλύβδινα πλαίσια ενώ το συνολικό πάχος φύλλου θα είναι 50 mm.

1122.3.7 Παλινδρομικές Υαλόθυρες

- α. Τα φύλλα των θυρών αυτών ανοίγουν προς τα μέσα και προς τα έξω και επανέρχονται στη θέση τους όταν αφεθούν ελεύθερα (αλλά ρετούρ). Μπορεί να είναι δίφυλλες ή μονόφυλλες.
- β. Η κάσσα δεν έχει πατούρα αλλά προεξοχή 3 cm – 3,5 cm με πλάτος ίσο με αυτό του φύλλου.
- γ. Το κάθε φύλλο αναρτάται από 3 μηχανισμούς ανάρτησης (μντεσεδες) που ο καθένας αποτελείται από 3 ελάσματα και 2 στροφείς με ελατήρια. Το ένα από τα 2 ακραία ελάσματα βιδώνεται στο πάχος της κάσσας και το άλλο στο πάχος του φύλλου χωνευτά, ενώ οι στροφείς ενώνονται με το ενδιάμεσο έλασμα.
- δ. Η κάτω τραβέρσα του φύλλου αποτελείται από 3 τμήματα διατομής 45 mm x 70 mm το καθένα, που φέρουν γκινισιές στο μέσον της πλευρά που εφάπτονται. τα τμήματα αυτά κολλούνται και τοποθετείται πηχίσκος (γκινισόπηχη) ανάμεσα στις γκινισιές κατά μήκος της σύνδεσης. Η τοποθέτηση του υαλοπίνακα γίνεται σε πατούρα στο πάνω μέρος της τραβέρσας.
- ε. Το ελάχιστο πάχος του υαλοπίνακα που τοποθετείται είναι 5 mm.

1122.3.8 Συρόμενες (εσωτερικές) Θύρες

- α. Τα φύλλα των θυρών αυτών κινούνται στο κενό διπλού τοίχου με ενδιάμεσο κενό και αναρτώνται από ράγα που στερεώνεται στο υπέρθυρο. Στη ράγα το φύλλο σύρεται με ειδικό μηχανισμό, ο οποίος τοποθετείται στην κάτω πλευρά του ειδικά διαμορφωμένου υπέρθυρου. Φέρουσα κάσσα δεν υπάρχει σε αυτές τις θύρες, τοποθετείται όμως από τις δύο πλευρές του θυρόφυλλου ψευδοκάσσα και περιθώριο που επενδύει το άνοιγμα και περιορίζει το κενό κυλίσεως.

- β. Για το σταμάτημα της κύλισης των φύλλων στην προκαθορισμένη θέση χρησιμοποιούνται τέρματα (stop) με κεφαλές από λάστιχο, τα οποία τοποθετούνται στο βάθος κάθε φωλιάς του τοίχου και στη ράγα.

1122.3.9 Ραμποτέ θύρες

- α. Τα φύλλα των ραμποτέ θυρών αποτελούνται από 2 τμήματα:
- το πρώτο τμήμα (ταμπλαδωτό φύλλο) είναι από ανθυγρά MDF ή από τσιμεντοσανίδα ή άλλα είδη ταμπλάδων
 - το δεύτερο τμήμα (ραμποτέ) αποτελεί επένδυση με σανίδωμα, πάχους περίπου 2 cm, του πρώτου και καρφώνεται με εμφανείς διακοσμητικούς ήλους ή βιδώνεται με βίδες στο σκελετό του πρώτου τμήματος
- β. Τα θυρόφυλλα αυτά φέρουν ενισχυμένους στροφείς στερεώσεως λόγω του μεγάλου βάρους τους και είναι κατάλληλα για εξωτερική χρήση.
- γ. Η κάσσα των θυρών αυτών είναι όμοια με αυτή των ταμπλαδωτών θυρών, είναι πάντα από καδρόνι πάχους 5 cm και τοποθετείται στην εσωτερική περασιά του τοίχου, ώστε να μην παγιδευτεί το νερό της βροχής στον αρμό μεταξύ αρμοκαλύπτρου (περβαζιού) και επιχρίσματος.
- δ. Με τον τρόπο στερέωσης του σανιδώματος αποφεύγεται η σύνδεση με μόρσο και κόλλα. Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δίνεται, ώστε ο αρμός μεταξύ των σανίδων να μην είναι ορατός. Το σανίδωμα στο κάτω μέρος καταλήγει σε τραβέρσα με μεγάλο πλάτος και νεροχύτη για την απορροή των νερών.
- ε. Οι ταμπλάδες του ταμπλαδωτού φύλλου έρχονται στο ίδιο επίπεδο με το σκελετό του φύλλου.

1122.3.10 Πυράντοχες Θύρες

- α. Οι κάσες είναι ίδιες με αυτές των απλών πρεσσαριστών ξύλινων θυρών, αλλά φέρουν πατούρα τουλάχιστον 25 mm για το φύλλο.
- β. Τα φύλλα έχουν σκελετό από ξυλεία οξιάς. Το πλαίσιο αποτελείται από διατομές 100 mm x 40 mm με τραβέρσα 165 mm x 40 mm στη μέση και δύο πήχεις 45 mm x 21 mm ο καθένας. Ο σκελετός αυτός φέρει υποδοχές 9,5 mm x 25 mm, στις οποίες τοποθετούνται και βιδώνονται ανά 20 cm 4 πυράντοχες γυψοσανίδες πάχους 9,5 mm (2 στο άνω και 2 στο κάτω τμήμα). Εκατέρωθεν του φύλλου αυτού επικολλώνται με ηλεκτρική πρέσα και ισχυρή ειδική κόλλα μονοκόμματα πλάκες αμιαντοσιμέντου 5 mm. Στις πλάκες αυτές με την ίδια μέθοδο επικολλώνται κόντρα - πλακέ οκουμέ 3 mm και φαινοπλαστικά φύλλα (φορμάικα) ως εξωτερικό τελείωμα.
- γ. Όλα τα εξαρτήματα θα έχουν αντίστοιχη αντοχή στη φωτιά, ενώ οι κλειδαριές και οι χειρολαβές θα είναι τύπου «μπάρας πανικού». Οι θύρες εφοδιάζονται με κατάλληλο μηχανισμό αυτομάτου κλεισίματος σε περίπτωση συναγερμού πυρκαγιάς.
- δ. Απαιτείται πιστοποιητικό ελέγχου της πυραντοχής του κουφώματος από αναγνωρισμένο εργαστήριο.

1122.3.11 Ηχομονωτικές Θύρες

- α. Από άποψης ηχομόνωσης οι θύρες διακρίνονται στις ακόλουθες κατηγορίες:

Πίνακας 1122.3.11 : Ηχομονωτική Ικανότητα Θυρών

#	Κατηγορία Θύρας	Ηχομονωτική Ικανότητα [dB]
1	2	3
1	ελαφρές πρεσσαριστές	20
2	βαριές ολόσωμες περαστές και ραμποτέ	25-32
3	ακουστικές	>40
4	διπλές	35-40

- β. Απαιτείται πιστοποιητικό ελέγχου της ηχομονωτικής ικανότητας του κουφώματος από αναγνωρισμένο και εγκεκριμένο από την Υπηρεσία εργαστήριο.
- γ. Οι αρμοί ανάμεσα στο φύλλο και στην κάσσα περιμετρικά ελαχιστοποιούνται σε 1mm – 2 mm, ενώ η ένωση κάσσας – τοίχου κατασκευάζεται αεροστεγής και πλήρης, ώστε να αποφεύγονται οι ηχογέφυρες. Οι συναρμογές φύλλου - κάσσας, φύλλου – φύλλου και φύλλου – δαπέδου είναι αεροστεγείς και η κλειδαριά έχει κάλυμμα που ανοιγοκλείνει και περιβάλλεται από πάπλωμα ορυκτοβάμβακα και λαστιχένιο σφουγγάρι.

1122.3.12 Ξύλινα Παράθυρα

- α. Τα ξύλινα παράθυρα αποτελούνται από το πλαίσιο (τετράζυλο, κάσσα), το υαλοστάσιο και το εξώφυλλο.
- β. Οι κύριοι τύποι ξύλινων παραθύρων που κατασκευάζονται σήμερα είναι οι ακόλουθοι:
- γαλλικός τύπος
 - γερμανικός τύπος
- γ. Το πλαίσιο αποτελείται από 2 ορθοστάτες (ποδαρικά), το ανώφλι (πανωκάσσι) και το κατώφλι (κατωκάσσι). Τα ποδαρικά έχουν δύο φυλλοδόχους εκτομές, ώστε η εσωτερική να υποδέχεται το υαλοστάσιο και η εξωτερική το εξώφυλλο. Το κατωκάσσι έχει μόνο μια φυλλοδόχο εκτομή που υποδέχεται το υαλοστάσιο, ενώ το εξωτερικό μέρος καλύπτεται από το εξώφυλλο και διαμορφώνεται έτσι ώστε τα νερά της βροχής να οδηγούνται έξω μέσω του νεροχύτη. Κατά μήκος του κατωκασσίου υπάρχει λούκι συγκράτησης του νερού που διεισδύει από το ανεμοβρόχι, το οποίο αποχετεύεται από δύο σωληνίσκους από μολύβι. Το κατωκάσσι έχει εγκοπή προς τα έξω για την υποδοχή της ποδιάς. Ο αρμός μαρμάρου – κατωκασσίου προστατεύεται με αρμοκάλυπτρο.
- δ. Το υαλοστάσιο αποτελείται από δύο φύλλα που αναρτώνται στην κάσσα με ειδικά σίδερα ανάρτησης. Το κάθε φύλλο αποτελείται από πλαίσιο, το οποίο στο εξωτερικό μέρος φέρει υαλοδόχο εκτομή, ώστε να υποδέχεται τον υαλοπίνακα. Οι υαλοπίνακες συγκρατούνται από ακέφαλα προκάκια και στόκο. Οι κάτω τραβέρσες των 2 φύλλων του υαλοστασίου έχουν νεροχύτη, του οποίου το κάτω αυλάκι (ποταμός) πρέπει να βρίσκεται έξω από το κατώφλι. Η συναρμογή των μεσαίων ορθοστατών του υαλοστασίου γίνεται με εντομές ειδικής μορφής. Η στερέωση του υαλοστασίου γίνεται με διπλό, σύνθετο, χωνευτό, κατακόρυφο σύρτη (γρύλο).
- ε. Το εξώφυλλο (παντζούρι) των παραθύρων γαλλικού τύπου έχει τέσσερα φύλλα τα οποία συνδέονται ανά δύο με μεντεσέδες που προσαρμόζονται στο έξω μέρος του φύλλου. Τα ακραία φύλλα αναρτώνται στην κάσσα με γαλλικά σίδερα ανάρτησης. Το κάθε φύλλο αποτελείται από δύο ορθοστάτες και 3 τραβέρσες. Στα φατνώματα τοποθετούνται περσίδες (φυλλαράκια), που προσαρμόζονται σε ειδικές εκτομές των ορθοστατών. Η στερέωση κατά το κλείσιμο των εξωφύλλων γίνεται με ειδική κατακόρυφη ράβδο κυκλικής διατομής (παντζουρόβεργα) με αρθρωτή λαβή, η οποία συναρμόζεται σε εξέχοντα πείρο στο πανωκάσσι και σε ειδική φωλιά στο κατωκάσσι.
- στ. Το γερμανικό παράθυρο διαφέρει από το γαλλικό ως προς το εξώφυλλο, το οποίο αποτελείται από 2 φύλλα με περσίδες, τα οποία στρέφονται κατά το άνοιγμα τους μπροστά από την επιφάνεια του τοίχου με ειδικούς στροφείς που εξέχουν από την κάσσα. Το κάθε φύλλο αποτελείται από περίμετρο ορθοστατών και τραβερσών και φάτνωμα από περσίδες. Το μέγιστο επιτρεπόμενο πλάτος παραθύρου αυτού του τύπου είναι 1,40 m.

1122.3.13 Εξωστόθυρες

Οι κατασκευές της ενδιάμεσης τραβέρσας και της κάτω τραβέρσας των φύλλων των εξωστόθυρών μοιάζουν με τις αντίστοιχες κατασκευές ταμπλαδωτών θυρών, ενώ η κατασκευή της άνω τραβέρσας έχει μορφή άνω τραβέρσας παραθύρου. Η κάτω τραβέρσα φέρει νεροχύτη με πλατιά εντορμιά και ποταμό από κάτω, ώστε τα νερά της βροχής να οδηγούνται προς τα έξω. Στο κατώφλι διαμορφώνονται λούκια και οπές απορροής όμοιες με αυτές του κατωκασσίου των παραθύρων. Το κατώφλι αντικαθιστά το κλασσικό κατωκάσσι των παραθύρων.

1122.3.14 Σύνθετα Κουφώματα Αλουμινίου – Ξύλου

- α. Η σύνδεση ξύλου και αλουμινίου στα κουφώματα από σύνθετες διατομές αλουμινίου – ξύλου γίνεται με μια από τις ακόλουθες μεθόδους:
- Σημειακή αγκύρωση με άγκιστρα, τα οποία μπορεί να είναι είτε ειδικές αιχμηρές προεξοχές του τμήματος αλουμινίου της διατομής που εισχωρούν στο ξύλο με συμπίεση, είτε πλαστικά με κεφαλή σχήματος Ταυ που βιδώνονται στο ξύλο ανά 15 cm – 30 cm, ώστε να προεξέχει η κεφαλή τους. Στο τμήμα αλουμινίου της διατομής υπάρχει ειδική εγκοπή μέσα στην οποία εισέρχονται οι κεφαλές και στερεώνονται με περιστροφή κατά το ¼ του κύκλου.
 - Σύνδεση μορφής κατά την οποία οι επιφάνειες αλουμινίου έχουν προεξοχές που εφαρμόζουν στις αντίστοιχες εσοχές του ξύλινου τμήματος. Σε αυτήν την περίπτωση ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δίνεται στο μέγεθος των εσοχών του ξύλου, ώστε να επιτρέπονται μικρο-μετακινήσεις των προεξοχών του αλουμινίου στο εσωτερικό τους.

- Επικόλληση, κατά την οποία οι επιφάνειες επαφής των τμημάτων αλουμινίου και ξύλου έχουν μικρές εσοχές. Ο κενός χώρος πληρούται με συνθετικές ρητίνες, που χρησιμοποιούνται ως συγκολλητικό υλικό.
- β. Για την αποφυγή παγίδευσης της υγρασίας στο εσωτερικό ξύλινο τμήμα της διατομής, από τις επιφάνειες επαφής των δύο υλικών ή από το εσωτερικό του κτιρίου, διαμορφώνονται ειδικές εγκοπές αερισμού στο ξύλινο τμήμα του κουφώματος, κατά μήκος της επιφάνειας επαφής του με το τμήμα αλουμινίου. Στην περίπτωση σύνδεσης με σημειακά άγκιστρα (βλ. προηγούμενο εδάφιο) ή σύνδεσης μορφής Ταυ, ως εγκοπή αερισμού λειτουργεί όλη η επιφάνεια επαφής των 2 τμημάτων. Αποτελεσματικότερη λύση αποτελεί η διαμόρφωση νεροσταλλάκτη στο εσωτερικό του ξύλινου τμήματος των κατακόρυφων στοιχείων του φύλλου του κουφώματος, η οποία γίνεται στο εργοστάσιο κατασκευής των διατομών με την κατασκευή λεπτών οριζόντιων οπών παράλληλων με τη μεταλλική επένδυση, που απολήγουν με κατάλληλες κλίσεις σε παράλληλη και εξωτερική εγκοπή της εγκοπής υποδοχής των υαλοπινάκων.
- γ. Οι υαλοπίνακες στερεώνονται σημειακά στο κούφωμα με ειδικά άγκιστρα. Οι διπλοί υαλοπίνακες χωρίζονται από το ξύλινο τμήμα της διατομής με τη βοήθεια μιας συνθετικής διατομής.
- δ. Οι αρμοί του ξύλου σφραγίζονται με μεταλλικούς συνδέσμους και αδιάβροχη κόλλα.
- ε. Στα σύνθετα κουφώματα αλουμινίου – ξύλου πρέπει μεταξύ ξύλινου και αλουμινένιου πλαισίου να υπάρχει διάκενο αερισμού, το οποίο θα έχει οπές για την εξίσωση των πιέσεων υδρατμών με την εξωτερική υγρασία του αέρα.
- στ. Τα πλαίσια αλουμινίου συνδέονται στις γωνίες με μηχανικές συνδέσεις.

1122.4 Έλεγχος

Εκτός από αυτούς που αναφέρονται στην παράγραφο «Έλεγχος –Γενικά» του άρθρου «Κουφώματα Αλουμινίου», διενεργούνται και οι ακόλουθοι έλεγχοι:

- α. Ο Ανάδοχος επιθεωρεί και εξετάζει τις επιφάνειες επί των οποίων τοποθετούνται τα εξαρτήματα και ενημερώνει την Υπηρεσία για ενδεχόμενες ατέλειες ή μη ικανοποιητικές συνθήκες. Δεν προχωρεί στις εργασίες τοποθέτησης θυρών, παρά μόνο αφού επιδιορθώσει τις ατέλειες και λάβει τη σχετική έγκριση της Υπηρεσίας.
- β. Οι συναρμογές οριζόντιων και κατακόρυφων στοιχείων πρέπει να είναι έντεχνες και να μην χρησιμοποιούνται καρφιά αλλά με κόλλα και μόρσα (εντορμιά). Τα νερά του ξύλου θα είναι πάντα παράλληλα με το συναρμοζόμενο τεμάχιο.
- γ. Τα κουφώματα πρέπει να είναι τελείως επίπεδα και όλες οι γωνίες ακριβώς 90° και για τις υποδοχές των υαλοπινάκων και των φύλλων.
- δ. Οι υποδοχές των υαλοπινάκων πρέπει να έχουν κατασκευαστεί για το προβλεπόμενο πάχος τους και τα αρμοκάλυπτρα στήριξης τους να είναι από το ίδιο ξύλο.
- ε. Εξακριβώνεται ότι έχουν κατασκευαστεί οι απαιτούμενοι νεροσταλλάκτες και οι «οπές νεροχύτη» και εξασφαλίζεται η σωστή απορροή των ομβρίων.
- στ. Εξακριβώνεται και ελέγχεται η σωστή τοποθέτηση μηχανισμών κλεισίματος (π.χ. η τοποθέτηση του προβλεπόμενου αριθμού μεντεσέδων).
- ζ. Ελέγχεται αν το πάχος των φύλλων και τα περιμετρικά πηχάκια είναι τα προβλεπόμενα. ελέγχεται επίσης η πυκνότητα του εσωτερικού σκελετού για τις πρεσσαριστές θύρες και το είδος των κυψελών. Η Υπηρεσία έχει το δικαίωμα να αποκαλύψει το εσωτερικό θύρας σε μια γωνία της κατά 0,10 m² για δειγματοληπτικό έλεγχο.

1122.5 Περιλαμβανόμενες Δαπάνες

Ισχύουν τα αναγραφόμενα στην αντίστοιχη παράγραφο του άρθρου «Κουφώματα Αλουμινίου» καθώς και το ακόλουθο εδάφιο:

- Σε όλες τις εργασίες ξυλουργικών περιλαμβάνεται η φθορά και η απομείωση της ξυλείας, εφόσον δεν αναφέρεται διαφορετικά στα σχετικά άρθρα.
- Στην τιμή μονάδος ξύλινων θυρών ή παραθύρων, ανά κατηγορία κουφώματος, περιλαμβάνεται όλη η κατασκευή και τοποθέτηση των κασσών, θυρόφυλλων, επενδύσεων, περσίδων, εξώφυλλων παραθύρων, η διαμόρφωση των υποδοχών, οι συγκολλητικές ουσίες, τα περβάζια κτλ.

1122.6 Επιμέτρηση και Πληρωμή

Ισχύουν τα αναγραφόμενα στην αντίστοιχη παράγραφο του άρθρου «Κουφώματα Αλουμινίου».

1123. ΣΙΔΗΡΑ ΚΟΥΦΩΜΑΤΑ

1123.1 Πεδίο Εφαρμογής – Ορισμοί

- α. Το παρόν άρθρο αφορά στην κατασκευή και τοποθέτηση σιδηρών κασσών και εξωτερικών σιδηρών κουφωμάτων, θυρών πυρασφαλείας καθώς επίσης και την παροχή πάσης φύσεως εγκαταστάσεων, εργατικού δυναμικού, μηχανικού εξοπλισμού, εργαλείων, συσκευών και υλικών, σύμφωνα με το παρόν και τα υπόλοιπα Συμβατικά Τεύχη και σχέδια και τις εντολές της Υπηρεσίας. Περιλαμβάνονται επίσης τα συναφή εξαρτήματα (εξαρτήματα στερέωσης, παρεμβύσματα κτλ).
- β. Οι γενικές προδιαγραφές για τα υλικά και την εκτέλεση εργασιών σιδηρών κατασκευών αναφέρονται στο άρθρο 360 «Σιδηρές Κατασκευές».

1123.2 Υλικά

1123.2.1 Σιδηρές Κάσες

- α. Οι σιδηρές κάσες θα αποτελούνται από στραντζαριστή λαμαρίνα ελάχιστου πάχους 1,5 mm ή από προφίλ σιδήρου αρίστης ποιότητας, απαλλαγμένα από ελαττώματα και ατέλειες.
- β. Οι κάσες φέρουν περιμετρικά τα απαραίτητα τζινέτια στήριξης, 3 τζινέτια σε κάθε ορθοστάτη και 2 στο πανωκάσι. Το πλαίσιο παραδίδεται στο εργοτάξιο απόλυτα ορθογωνισμένο με κατάλληλη τραβέρσα και γωνιακές λάμες, σαν προσωρινά στοιχεία διατήρησης της σταθερότητας του σχήματος, και προστατευμένο με 1 στρώση αντισκωριακού.

1123.2.2 Θυρόφυλλα

- α. Οι θύρες αυτές θα είναι μονόφυλλες ή δίφυλλες, ανοιγόμενες ή συρόμενες, πτυσσόμενες κτλ. Τα φύλλα κατασκευάζονται από κλειστές χαλύβδινες διατομές πάχους 1,5 mm και διαστάσεων 50 mm x 30 mm. Το πλαίσιο ενισχύεται με οριζόντιες ενισχύσεις. Το πλαίσιο των φύλλων μεγάλων θυρών θα φέρει και διαγώνιες ενισχύσεις.
- β. Τα φύλλα επενδύονται με λαμαρίνα πάχους 1,5 mm και από τις δύο πλευρές και πληρούνται, εφόσον δεν υπάρχουν απαιτήσεις ηχομόνωσης, με πάπλωμα υαλοβάμβακα 30 kg/m³. Εφόσον προβλέπονται περσίδες, αυτές θα είναι χαλύβδινα ελάσματα πάχους 3 mm. Στην περίπτωση που η επένδυση λαμαρίνας γίνεται μόνο από τη μία πλευρά το ελάχιστο πάχος της θα είναι 2 mm.
- δ. Οι μεγάλες πτυσσόμενες, συρόμενες κτλ θύρες, εκτός των άλλων εξαρτημάτων, θα είναι εφοδιασμένες με μηχανισμούς ανάρτησης και κύλισης βιομηχανικού τύπου με ρουλεμάν.
- ε. Ο χρωματισμός θα γίνει όπως αναφέρεται στο άρθρο 400 «Χρωματισμοί».

1123.2.3 Θύρες Πυρασφαλείας

- α. Οι θύρες πυρασφαλείας, μονόφυλλες ή δίφυλλες θα έχουν την κλάση πυραντίστασης που προδιαγράφεται στα Συμβατικά Τεύχη και θα συνοδεύονται από πιστοποιητικά ελέγχου της πυραντοχής τους από αναγνωρισμένα εργαστήρια.
- β. Η κάσα της θύρας πυρασφαλείας, είναι από σιδηρό γαλβανισμένο προφίλ ελάχιστου πάχους 2 mm και φέρει ενσωματωμένη αεροστεγή διογκούμενη θήκη πυροπροστασίας με ειδικό μη σιλικονούχο λάστιχο.
- γ. Η θύρα πυρασφαλείας φέρει ανάμεσα στις γαλβανισμένες πλάκες κλειδαριά πυρασφαλείας, μηχανισμό με υδραυλική ρύθμιση επαναφοράς, μηχανισμό προτεραιότητας (δίφυλλες θύρες), ειδική χειρολαβή για θύρες πυρασφαλείας και καπνοπροστασίας και συστήματα πανικού ευρείας χρήσεως. Οι γενικές απαιτήσεις για τα εξαρτήματα των θυρών αναφέρονται στο άρθρο «Είδη Κιγκαλερίας».
- δ. Οι ελάχιστες απαιτήσεις των θυρών πυρασφαλείας συνοψίζονται στα ακόλουθα σημεία:
 - ελάχιστο πάχος λαμαρίνας 1,5 mm
 - οι εσωτερικές ενισχύσεις θα είναι νευρώσεις ακαμψίας από λαμαρίνα ελάχιστου πάχους 1,5 mm

Πρότυπα Τεύχη για Περιφερειακά Έργα

Τεύχη Δημοπράτησης

Γενική τεχνική συγγραφή υποχρεώσεων - Κουφώματα

- λιθοβάμβακα ως μονωτικό υλικό ειδικού βάρους 120 - 150 Kg/m³
- μεντεσέδες: δύο τεμάχια / φύλλο Φ 30 με ένσφαιρο τριβέα
- καπνοστεγανότητα με ειδική λωρίδα 16 mm x 12 mm καλυμμένη με λαμαρίνα πάχους 0,5 mm, από θερμοδιαγκοκούμενο υλικό
- μεταλλική πινακίδα με τα τεχνικά χαρακτηριστικά, το εργοστάσιο κατασκευής κτλ
- πάχος θυρόφυλλου περίπου 53 mm
- κλάση πυρανάσχεσης T - 60 (αναχαίτιση μετάδοσης κατά 60 min)
- αστάρωμα βαφής με διπλή στρώση χρωμικού ψευδαργύρου

ε. Γενικά ισχύουν τα ακόλουθα πρότυπα για τις θύρες πυρασφαλείας:

Πίνακας 1123.2.3: Πρότυπα Θυρών Πυρασφαλείας

#	Τίτλος	Πρότυπο
1	2	3
1	Ποιότητα λαμαρίνας DKP	DIN 1016
2	Ποιότητα γαλβανισμένης λαμαρίνας	DIN 1541
3	Έλεγχοι, πιστοποιητικά, δοκιμές υλικών	DIN 4101
4	Έλεγχος και επιθεώρηση παραγωγής	DIN 18200
5	Διάταξη για θύρες εξόδου διαφυγής χειριζόμενες με μοχλό ή πιεζόμενη πλάκα - Απαιτήσεις και μέθοδοι δοκιμής	ΕΛΟΤ EN 179
6	Διατάξεις εξόδων πανικού χειριζόμενες με οριζόντια δοκό - Απαιτήσεις και μέθοδοι δοκιμής	ΕΛΟΤ EN 1125
7	Ρυθμιζόμενοι μη φέροντες μεντεσέδες για θύρες πυρασφάλειας	DIN 18262
8	Μηχανισμοί υδραυλικής ρύθμισης και επαναφοράς με ηλεκτρομαγνήτη συγκράτησης	DIN 18263
9	Χειρολαβές πυρασφάλειας και καπνοπροστασίας	DIN 18273
10	Δοκιμές πυραντίστασης για συναρμολογήσεις θυρών και ρολών: Θύρες και ρολά ελέγχου καπνού	ΕΛΟΤ EN 1634 -3
11	Διαστάσεις, ποιοτική λειτουργία και ποιότητα κατασκευής κλειδαριών και συστημάτων πανικού	DIN 18820

1123.2.4 Εξαρτήματα

- α. Οι γενικές απαιτήσεις για τα εξαρτήματα των κουφωμάτων αναφέρονται στο άρθρο «Είδη Κιγκαλερίας». Η Υπηρεσία δικαιούται να απορρίπτει είδη κιγκαλερίας τα οποία προσκομίζει ο Ανάδοχος, εφ' όσον αποδειχθεί ότι είναι ελαττωματικά ή διαφορετικά από τα προτεινόμενα στα Συμβατικά Τεύχη.
- β. Το κλείσιμο κάθε κουφώματος πρέπει να γίνεται με απλή πίεση στη χειρολαβή. Διαφορετικά και αν μετά από επισκευή, το κλείσιμο δεν είναι άνετο, το κούφωμα αφαιρείται, απομακρύνεται από το εργοτάξιο και αντικαθίσταται με νέο με δαπάνες του Αναδόχου.
- γ. Τα συστήματα και εξαρτήματα περιστροφής, κυλίσσεως και γενικά τα συστήματα στήριξης, που καταπονούνται ιδιαίτερα από τριβή, θα έχουν ρουλεμάν, άριστης ποιότητας και αντοχής.

1123.3 Εκτέλεση Εργασιών

1123.3.1 Γενικές Απαιτήσεις Κατασκευής

- α. Οι γενικές απαιτήσεις κατασκευής και τοποθέτησης των σιδηρών κάσων και κουφωμάτων ακολουθούν το άρθρο 360 «Σιδηρές Κατασκευές», τα αναγραφόμενα στο παρόν και τις οδηγίες της Υπηρεσίας.
- β. Η κατασκευή του κουφώματος και γενικά των σιδηρών κατασκευών, πρέπει να είναι τέτοια, ώστε να επιτρέπεται με ευχέρεια κατά την τοποθέτησή τους, η ρύθμιση της οριζοντιότητας και κατακορυφότητας, χωρίς κίνδυνο παραμόρφωσης.

Πρότυπα Τεύχη για Περιφερειακά Έργα

Τεύχη Δημοπράτησης

Γενική τεχνική συγγραφή υποχρεώσεων - Κουφώματα

- γ. Τα κατασκευαστικά σχέδια που υποβάλλει ο Ανάδοχος στην Υπηρεσία θα περιλαμβάνουν λεπτομερή στοιχεία για τις κατασκευές σιδερένιων κουφωμάτων.
- δ. Πριν την έναρξη των σχετικών κατασκευών, υποβάλλονται στην Υπηρεσία δείγματα κυρίων και βοηθητικών υλικών για έγκριση, τα οποία συμφωνούν με τα κατασκευαστικά σχέδια και τα Συμβατικά Τεύχη. Υποβάλλονται επίσης πιστοποιητικά για την καταλληλότητα των μεθόδων συγκολλήσεων ανά περίπτωση.
- ε. Εφόσον υπάρχει σχετική απαίτηση από την Υπηρεσία, ο Ανάδοχος υποχρεούται να κατασκευάσει δείγματα σιδηρών κουφωμάτων, ενδεικτικά της τεχνικής και της μεθοδολογίας που θα χρησιμοποιηθεί στο έργο, τα οποία παραμένουν στο εργοτάξιο.
- στ. Οι εργασίες θα εκτελούνται από ειδικευμένους τεχνίτες, σωστά και επιμελημένα. Οι συγκολλητές θα έχουν τα σχετικά διπλώματα των οποίων τα στοιχεία θα εξακριβώνονται από την Υπηρεσία.
- ζ. Όπου απαιτείται ηχομόνωση αυτή θα είναι από λιθοβάμβακα βάρους τουλάχιστον 120 Kg/m^3 . Τα πάχη ηχομόνωσης - θερμομόνωσης καθορίζονται από τις αντίστοιχες μελέτες και τα αντίστοιχα άρθρα του παρόντος. Η τοποθέτηση των μονωτικών υλικών θα γίνεται με τέτοιο τρόπο, ώστε να αποφεύγεται η δημιουργία ηχογεφυρών.
- η. Η αντιδιαβρωτική προστασία των μεταλλικών κατασκευών θα εκτελεστεί κατά τα αναφερόμενα στην αντίστοιχη ενότητα του άρθρου 360 «Σιδηρές Κατασκευές» και στο άρθρο 400 «Χρωματισμοί» και συμπληρώνεται με τα ακόλουθα εδάφια:
- Η αντιδιαβρωτική προστασία θα είναι κατάλληλη για κατασκευές εκτεθειμένες στις καιρικές συνθήκες.
 - Το μέγεθος των γαλβανισμένων στοιχείων θα καθορίζεται από το μέγεθος των διαθεσίμων λουτρών γαλβανισμού.
 - Η ελάχιστη επικάλυψη γαλβανισμού θα είναι 275 g/m^2 .
 - Οι αρμοί εργοταξίου θα προστατεύονται με ψεκάσμο ψευδαργύρου σε επικάλυψη πάχους $150 \mu\text{m}$.
 - Πριν από τον γαλβανισμό όλες οι επιφάνειες θα καθαριστούν από γράσα, λάδια και διαβρωτικά στοιχεία.
 - Τα στοιχεία των κατασκευών θα γαλβανιστούν πριν από την συναρμολόγησή τους.
 - Απαγορεύεται κάθε χημική επεξεργασία των γαλβανισμένων επιφανειών που πρόκειται να βαφούν.
 - Λαμαρίνες με συγκολλημένους ήλους, προεξοχές ή ράβδους θα γαλβανιστούν μετά την συγκόλληση.
 - Οι ράβδοι θα γαλβανίζονται κατακόρυφα.

1123.3.2 Ανοχές

- α. Η τοποθέτηση θα γίνεται σύμφωνα με καθορισμένες ανοχές χωρίς να δημιουργούνται μόνιμες τάσεις. Τα σιδερένια θυρόφυλλα θα είναι απόλυτα επίπεδα, ελεγχόμενα με πήχη που τοποθετείται οριζόντια, κατακόρυφα και διαγώνια.

β. Πίνακας 1123.3.2: Ανοχές Κουφωμάτων

#	Απαίτηση	Ανοχή
1	2	3
1	Διαστάσεις πλευρών σιδερένιων κάσων (διαστάσεις πλαισίων - ολικές ή μερικές)	$\pm 0,5\%$
2	Διαστάσεις διατομών σιδερένιων κάσων	$\pm 1 \text{ mm}$
3	Πάχος χαλυβδοελάσματος	$\pm 0,2 \text{ mm}$
4	Τοποθέτηση κουφωμάτων	από το νήμα της στάθμης 2 mm
5	Πλευρές κάσων - απόκλιση από την κατακόρυφο	$\pm 0,5\%$
6	Απόκλιση Ορθογωνικότητας	σε κάσους και πλαίσια κουφωμάτων καμία

1123.3.3 Σιδηρές Κάσσες

- α. Οι σιδηρές κάσσες ακολουθούν τις γενικές προδιαγραφές των σιδηρών κατασκευών που αναφέρονται στο σχετικό άρθρο 360 «Σιδηρές Κατασκευές» του παρόντος, τα κατασκευαστικά σχέδια, τους σχετικούς κανονισμούς, το παρόν και τις εντολές της Υπηρεσίας.
- β. Η τοποθέτηση των κάσων από στραντζαριστή λαμαρίνα με ανοιχτή διατομή γίνεται μετά από τη δόμηση της τοιχοποιίας. Τα στάδια της κατασκευής και τοποθέτησης σιδηρών κάσων είναι τα ακόλουθα:
- Η κάσσα τοποθετείται στο ήδη διαμορφωμένο άνοιγμα. Ανά 0,5 m ύψους περιμετρικά της κάσσας ανοίγονται οπές στην τοιχοποιία για την έγχυση της τσιμεντοκονίας στήριξης και πλήρωσης των ορθοστατών.
 - Η ίδια διαδικασία ακολουθείται για το πανωκάσσι.
 - Κατόπιν η κάσσα στερεώνεται μέσω τζινετιών με τσιμεντοκονία στις αντίστοιχες φωλιές της τοιχοδομής.
 - Αφού σφραγιστούν κατάλληλα οι αρμοί στις εξωτερικές παρειές διαστρώνεται τσιμεντοκονία 450 kg τσιμέντου στον αρμό κάσσας - τοίχου. Η χρήση γύψου στην τσιμεντοκονία απαγορεύεται.
- γ. Οι κάσσες από κλειστές κοίλες διατομές δεν απαιτούν πλήρωση.
- δ. Οι πακτώσεις και οι στερεώσεις των σιδηρών κατασκευών, θα γίνονται με καρφίδες ενδεικτικού τύπου HILTI, ώστε να αποφεύγεται κάθε φθορά στο φέροντα οργανισμό από ανεπίχριστο σκυρόδεμα.
- ε. Ο χρωματισμός τους γίνεται κατά τα αναγραφόμενα στο άρθρο «Χρωματισμοί».

1123.3.4 Κουφώματα

- α. Τα σιδηρά κουφώματα κατασκευάζονται σύμφωνα με τον πίνακα κουφωμάτων, τα κατασκευαστικά σχέδια, τους σχετικούς κανονισμούς, το παρόν και τις εντολές της Υπηρεσίας.
- β. Τα στοιχεία των σιδηρών κουφωμάτων πριν τοποθετηθούν θα επιστρώνονται με μίνιο στην εσωτερική τους επιφάνεια καθώς και στα μεταλλικά τους στηρίγματα σε δύο τουλάχιστον στρώσεις, σύμφωνα και με τις εντολές της Υπηρεσίας.
- γ. Η κάτω τραβέρσα του πλαισίου του ανοιγόμενου φύλλου, θα φέρει νεροχύτη από λαμαρίνα με προεξοχή πλάτους μεγαλύτερου της κάσσας, ώστε να την καλύπτει, για την απομάκρυνση των νερών της βροχής.
- δ. Στα κατωκάσσια των εξωτερικών σιδηρών κουφωμάτων, θα υπάρχει κατάλληλα διαμορφωμένη διατομή από στραντζαριστή λαμαρίνα ή προφίλ, ανάλογου πάχους με την κάσσα του κουφώματος. Στο κατωκάσσι θα συγκεντρώνονται τα νερά της βροχής τα οποία θα απομακρύνονται μέσω προβλεπόμενων οπών, αν προηγουμένως δεν έχουν απομακρυνθεί από το νεροχύτη του κουφώματος. Κατά την κατασκευή των σιδηρών κουφωμάτων (υαλοστασίων, φεγγιτών και θυρών) τοποθετούνται πλαστικοελαστικά παρεμβύσματα ή πλαστική μαστίχη για την στεγανότητα των κουφωμάτων από τα νερά της βροχής και από τον αέρα.
- ε. Οι μηχανισμοί λειτουργίας των κουφωμάτων τοποθετούνται με τέτοιο τρόπο, ώστε να είναι επισκέψιμοι. Η αποσύνδεση και η επισκευή τους θα γίνεται με ευκολία, ώστε να μην απαιτείται η πλήρης αφαίρεση της κατασκευής. Η συντήρησή τους (ρύθμιση, γρασάρισμα) δεν θα απαιτεί υπερβολικό χρόνο και μεγάλες δαπάνες.
- στ. Τα κουφώματα θα έχουν και κατά τις 3 διαστάσεις τους επίπεδες επιφάνειες, οι οποίες θα τέμνονται σε ευθύγραμμες καθαρές ακμές, παράλληλες και ορθογώνιες. Οι ενώσεις μεταξύ των διαφόρων διατομών θα είναι ευθύγραμμες και ο αρμός μεταξύ των στοιχείων του κουφώματος θα έχει το ελάχιστο δυνατό πάχος.
- ζ. Οι συνδέσεις μεταξύ κάσσας και επένδυσης από λαμαρίνα γίνονται στο εργοστάσιο κατασκευής με ηλεκτροσυγκόλληση, ώστε να εξασφαλίζεται η συνέχεια των συγκολλημένων στοιχείων σε όλο το μήκος της σύνδεσης. Στα σημεία των συνδέσεων, η συγκόλληση θα έχει ελάχιστο πάχος 3 mm. Οι ορατές συγκολλήσεις λειαίνονται, ώστε να απομακρυνθούν τα πλεονάσματα, ώστε η τελική επιφάνεια να είναι επίπεδη. Οι μεταλλικές κατασκευές που έχουν συναρμολογηθεί στο εργοστάσιο προσκομίζονται στο εργοτάξιο με ευθύνη του Αναδόχου.

1123.3.5 Εξαρτήματα, Ειδικά Τεμάχια

- α. Στερεώσεις, συνδετήρες, μπουλόνια, ροδέλες κτλ ακολουθούν τους ισχύοντες κανονισμούς και θα είναι τύπου, υλικού και επικαλύψεως καταλλήλων για τη χρήση για την οποία προορίζονται, καθώς και συμβατά με τα άλλα υλικά με τα οποία έρχονται σε επαφή.

- β. Ο Ανάδοχος παραδίδει τοποθετημένα και έτοιμα προς λειτουργία όλα τα είδη εξαρτημάτων των σιδερένιων κουφωμάτων (βλ. αντίστοιχη παράγραφο του άρθρου «Είδη Κιγκαλερίας»).

1123.3.6 Θύρες Πυρασφαλείας

- α. Οι θύρες πυρασφάλειας τοποθετούνται από εξειδικευμένο και έμπειρο συνεργείο (κατά προτίμηση συνεργείο του εργοστασίου κατασκευής τους) σύμφωνα με το DIN 18093.
- β. Οι υαλοπίνακες στις θύρες πυρασφάλειας τοποθετούνται μέσα σε ειδικής διατομής μεταλλικό πλαίσιο. Το μεταλλικό πλαίσιο του υαλοπίνακα προσαρμόζεται στο θυρόφυλλο με ειδικό προφίλ και με θερμοδιαγκούμενο υλικό.
- γ. Στο κενό μεταξύ των λαμαρινών επένδυσης των θυρόφυλλων τοποθετείται πυράντοχο υλικό. Τα θυρόφυλλα αυτά όπως και η κάσσα της θύρας βάφονται με primer δύο συστατικών για γαλβανισμένη λαμαρίνα και αντισκωριακή βαφή για DKP.

1123.4 Έλεγχοι

- α. Μετά την τοποθέτηση των σιδηρών κάσσων και κουφωμάτων, η Υπηρεσία ελέγχει την εκτελεσθείσα εργασία σύμφωνα με τη μελέτη, το παρόν, τα Συμβατικά Τεύχη και προηγούμενες εντολές της.
- β. Απορριπτέα θεωρείται η κατασκευή κουφωμάτων, όταν τα ανοιγόμενα φύλλα δεν λειτουργούν με ευχέρεια ή κατά την λειτουργία τους σφηνώνουν στην κάσσα. Σε αυτή την περίπτωση, τα σιδηρά κουφώματα απομακρύνονται από το έργο και αντικαθίστανται με νέα.

1123.5 Περιλαμβανόμενες Δαπάνες

Ισχύουν τα αναγραφόμενα στην αντίστοιχη παράγραφο του άρθρου «Κουφώματα Αλουμινίου» καθώς και τα ακόλουθα εδάφια:

- Στο βάρος των μεταλλικών κατασκευών δεν προστίθεται το βάρος των μικροϋλικών και βοηθητικών υλικών στερέωσης και τοποθέτησης.
- Στην τιμή μονάδος των σιδηρών υαλοστασίων ανάγεται και η τοποθέτηση περσίδων, όπου απαιτείται.
- Περιλαμβάνονται επίσης τα ακόλουθα:
 - Εξαρτήματα, ειδικά τεμάχια, πηχίσκοι στερέωσης των υαλοπινάκων
 - υλικά και εργασίες σύνδεσης
 - στραντζαριστές λαμαρίνες επένδυσης
 - η προετοιμασία των επιφανειών (πχ γαλβάνισμα, επαλείψεις με μίνιο κτλ)

1123.6 Επιμέτρηση και Πληρωμή

- α. Οι εργασίες κατασκευής και τοποθέτησης σιδηρών κάσσων και κουφωμάτων θα επιμετρώνται σε χιλιόγραμμα βάρους (kg) χρησιμοποιούμενου σιδήρου προσαυξανόμενα κατά 15% για φθορά, απομειώσεις και μικροϋλικά, πλήρως περαιωμένων, ανά κατηγορία κουφώματος ή κάσσας που εμφανίζεται στο Τιμολόγιο. Η επιμέτρηση θα γίνεται σύμφωνα με την παράγραφο 100.5 της παρούσας ΓΤΣΥ.
- β. Οι ποσότητες των εργασιών που εκτελέστηκαν και αφορούν σε είδη κιγκαλερίας, θα επιμετρώνται και θα πληρώνονται όπως ορίζεται στο άρθρο «Είδη Κιγκαλερίας» της παρούσας και με την αντίστοιχη τιμή μονάδας που ορίζεται στο Τιμολόγιο Προσφοράς.
- γ. Η (οι) ποσότητα (ες) των εργασιών που εκτελέστηκαν ικανοποιητικά, όπως αυτή (ες) επιμετρήθηκε (αν) σύμφωνα με τα ανωτέρω και εγκρίθηκε (αν) από την Υπηρεσία, θα πληρώνεται (ονται) σύμφωνα με την παράγραφο 100.5 της παρούσας ΓΤΣΥ για τις διάφορες κατηγορίες κουφωμάτων ή κάσσων. Η (οι) τιμή (ές) μονάδας θα αποτελεί (ούν) πλήρη αποζημίωση για τα όσα ορίζονται στην ανωτέρω παράγραφο «Περιλαμβανόμενες Δαπάνες» του παρόντος άρθρου, καθώς και για κάθε άλλη δαπάνη που είναι αναγκαία σύμφωνα με τα οριζόμενα στο άρθρο 100 «Γενικοί Όροι».

Πρότυπα Τεύχη για Περιφερειακά Έργα
Τεύχη Δημοπράτησης
Γενική τεχνική συγγραφή υποχρεώσεων - Κουφώματα

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1120.	ΚΟΥΦΩΜΑΤΑ	1
1121.	ΚΟΥΦΩΜΑΤΑ ΑΛΟΥΜΙΝΙΟΥ	1
1121.1	Πεδίο Εφαρμογής – Ορισμοί	1
1121.2	Υλικά	1
1121.2.1	Γενικά	1
1121.2.2	Προδιαγραφές	2
1121.2.3	Αλουμίνια	3
1121.2.4	Παρεμβύσματα και Ταινίες	4
1121.2.5	Στόκοι, Μαστίχες	4
1021.2.6	Θυρόφυλλα, Περσίδες, Εξώφυλλα Παραθύρων	5
1121.3	Εκτέλεση Εργασιών	5
1121.3.1	Υποβολές	5
1121.3.2	Μεταφορά και Αποθήκευση Υλικών	6
1121.3.3	Προετοιμασία	6
1121.3.4	Ηλεκτροστατική Βαφή	6
1121.3.5	Ανοδική Οξειδωση (Ανοδίωση) Αλουμινίου	7
1121.3.6	Γενικές Απαιτήσεις Κατασκευής	9
1121.3.7	Ανοχές	9
1121.3.8	Ψευδόκασσες	10
1121.3.9	Υαλοπίνακες	10
1121.3.10	Ποδιές Παραθύρων	10
1121.3.11	Αρμοί	10
1121.3.12	Τοποθέτηση και Λειτουργία	11
1121.3.14	Συντήρηση και Προστασία	11
1121.3.15	Επιδιορθώσεις, Ρυθμίσεις, Καθαρισμός	12
1121.4	Έλεγχοι	12
1121.4.1	Γενικά	12
1121.4.2	Κουφώματα Αλουμινίου	13
1121.5	Περιλαμβανόμενες Δαπάνες	13
1121.6	Επιμέτρηση και Πληρωμή	14
1122.	ΞΥΛΙΝΑ ΚΟΥΦΩΜΑΤΑ	14
1122.1	Πεδίο Εφαρμογής – Ορισμοί	14
1122.2	Υλικά	14
1122.2.1	Ξυλεία	14
1122.2.2	Συνδετικά Υλικά, Κόλλες	15
1122.2.3	Εξαρτήματα	15
1122.2.4	Κάσσες	16

1122.2.5	Θυρόφυλλα	16
1122.2.6	Σύνθετα Κουφώματα Αλουμινίου – Ξύλου	16
1122.3	Εκτέλεση εργασιών	17
1122.3.1	Γενικές Απαιτήσεις Κατασκευής	17
1122.3.2	Ανοχές	17
1122.3.3	Μεταφορά και Αποθήκευση	18
1122.3.4	Ταμπλαδωτές Θύρες.....	18
1122.3.5	Υαλόθυρες	18
1122.3.6	Πρεσσαριστές Θύρες	19
1122.3.7	Παλινδρομικές Υαλόθυρες	19
1122.3.8	Συρόμενες (εσωτερικές) Θύρες.....	19
1122.3.9	Ραμποτέ θύρες.....	20
1122.3.10	Πυράντοχες Θύρες.....	20
1122.3.11	Ηχομονωτικές Θύρες	20
1122.3.12	Ξύλινα Παράθυρα	21
1122.3.13	Εξωστόθυρες	21
1122.3.14	Σύνθετα Κουφώματα Αλουμινίου – Ξύλου	21
1122.4	Έλεγχοι	22
1122.5	Περιλαμβανόμενες Δαπάνες	22
1122.6	Επιμέτρηση και Πληρωμή	23
1123.	ΣΙΔΗΡΑ ΚΟΥΦΩΜΑΤΑ	23
1123.1	Πεδίο Εφαρμογής – Ορισμοί	23
1123.2	Υλικά	23
1123.2.1	Σιδηρές Κάσσες	23
1123.2.2	Θυρόφυλλα	23
1123.2.3	Θύρες Πυρασφαλείας.....	23
1123.2.4	Εξαρτήματα.....	24
1123.3	Εκτέλεση Εργασιών	24
1123.3.1	Γενικές Απαιτήσεις Κατασκευής	24
1123.3.2	Ανοχές	25
1123.3.3	Σιδηρές Κάσσες	26
1123.3.4	Κουφώματα.....	26
1123.3.4	Εξαρτήματα, Ειδικά Τεμάχια	26
1123.3.5	Θύρες Πυρασφαλείας.....	27
1123.4	Έλεγχοι	27
1123.5	Περιλαμβανόμενες Δαπάνες	27
1123.6	Επιμέτρηση και Πληρωμή	27

1140. ΜΕΤΑΛΛΟΥΡΓΙΚΑ

1141. ΕΙΔΗ ΚΙΓΚΑΛΕΡΙΑΣ

1141.1 Πεδίο Εφαρμογής – Ορισμοί

- α. Το παρόν άρθρο αφορά στις γενικές απαιτήσεις για την κατασκευή και τοποθέτηση ειδών κιγκαλερίας για όλα τα είδη κουφωμάτων, την κατασκευή κιγκλιδωμάτων και χειρολισθήρων καθώς επίσης και την παροχή πάσης φύσεως εγκαταστάσεων, εργατικού δυναμικού, μηχανικού εξοπλισμού, εργαλείων, συσκευών και υλικών, σύμφωνα με το παρόν και τα υπόλοιπα Συμβατικά Τεύχη και σχέδια και τις εντολές της Υπηρεσίας. Περιλαμβάνονται επίσης τα συναφή εξαρτήματα (εξαρτήματα στερέωσης, παρεμβύσματα κτλ).
- β. Περιλαμβάνονται επίσης οι απαιτήσεις για τους μηχανισμούς αυτόματων θυρών.

1141.2 Υλικά

1141.2.1 Προδιαγραφές

Πίνακας 1141.2.2 : Πρότυπα για Είδη Κιγκαλερίας και Μεταλλικά Εξαρτήματα Κτιρίων

#	Απαίτηση	Πρότυπο
1	2	3
1	Συσκευές ελεγχόμενου κλεισίματος θυρών - Απαιτήσεις και μέθοδοι δοκιμής	ΕΛΟΤ EN 1154
2	Ηλεκτροκίνητες διατάξεις για ανακλινόμενες πόρτες - Απαιτήσεις και μέθοδοι δοκιμής	ΕΛΟΤ EN 1155
3	Μεντεσέδες για παράθυρα και πόρτες - Απαιτήσεις και μέθοδοι δοκιμής	ΕΛΟΤ EN 12051
4	Κλειδαριές και εξαρτήματα κλειδαριών - Απαιτήσεις και μέθοδοι δοκιμής	ΕΛΟΤ EN 12320
5	Μονοαξονικοί μεντεσέδες - Απαιτήσεις και μέθοδοι δοκιμών	ΕΛΟΤ EN 1935
6	Διατάξεις συντονισμού πόρτας - Απαιτήσεις και μέθοδοι δοκιμής	ΕΛΟΤ EN 1158
7	Κύλινδροι κλειδαριών - απαιτήσεις και μέθοδοι δοκιμής	ΕΛΟΤ EN 1303
8	Εξαρτήματα συρόμενων και πτυσσόμενων θυρών - Απαιτήσεις και μέθοδοι δοκιμής	ΕΛΟΤ EN 1527
9	Είδη Κιγκαλερίας - Αντοχή στη διάβρωση - Απαιτήσεις και μέθοδοι δοκιμής	ΕΛΟΤ EN 1670
10	Μοχλοί και πόμολα - Απαιτήσεις και μέθοδοι δοκιμής	EN 1906

1141.2.2 Εξαρτήματα Κουφωμάτων - Γενικά

- α. Τα εξαρτήματα που προσκομίζει ο Ανάδοχος θα είναι ακριβώς αυτά που προδιαγράφονται στα Συμβατικά Τεύχη και έχουν εγκριθεί από την Υπηρεσία. Οποιοδήποτε άλλο εξάρτημα που δεν είναι εγκεκριμένο από την Υπηρεσία, κρίνεται απορριπτικό. Τα κυριότερα είδη κιγκαλερίας, τα οποία ο Ανάδοχος υποχρεούται (ενδεικτικά και όχι περιοριστικά) να παραδώσει τοποθετημένα και έτοιμα προς λειτουργία είναι τα ακόλουθα:
- Χειρολαβές
 - Πλήρες ζεύγος χειρολαβών για στρεπτά ξύλινα θυρόφυλλα (μέσα- έξω) με τις ανάλογες ειδικές πλάκες στερέωσης (μέσα-έξω) με ενσωματωμένο ειδικό σύστημα κλειδώματος και ένδειξη κατάληψης (πράσινο – κόκκινο), όπου απαιτείται.
 - Πλήρες ζεύγος χειρολαβών για στρεπτά ξύλινα θυρόφυλλα (μέσα- έξω) με τις ανάλογες ειδικές πλάκες στερέωσης (μέσα-έξω), με μηχανισμό ρύθμισης χειρολαβών και ενσωματωμένη οπή για κύλινδρο κλειδαριάς ασφαλείας.

- Χειρολαβή (γρυλόχερο) για στρεπτό παράθυρο με την ανάλογη πλάκα στερέωσης (μέσα), με μηχανισμό ρύθμισης χειρολαβής και αντίκρισμα στο πλαίσιο ή στο άλλο φύλλο (δίφυλλο παράθυρο).
 - Κλειδαριές και κύλινδροι
 - Κλειδαριές (χωνευτές ή εξωτερικές) και κύλινδροι ασφαλείας
 - Κύλινδροι κεντρικού κλειδώματος
 - Κλειδαριά ασφαλείας, χαλύβδινη, γαλβανισμένη και χωνευτή για θύρες πυρασφάλειας
 - Ράβδοι (μπάρες) πανικού για θύρες πυρασφάλειας στις εξόδους κινδύνου
 - Χωνευτός, χαλύβδινος (μπρούτζινος ή γαλβανισμένος) σύρτης με βραχίονα (ντίτζα) που ασφαλίζει επάνω – κάτω μέσα σε διπλά αντίστοιχα αντικρίσματα (πλαίσιο – φύλλο και φύλλο – δάπεδο).
 - Στροφείς (μεντεσέδες)
 - Χαλύβδινοι ή μπρούτζινοι ή ανοξείδωτοι, χωνευτοί, διακοσμητικοί ή απλοί για θύρες ή παράθυρα.
 - Στροφείς για ανάρτηση θυροφύλλων θύρας λειτουργίας δύο κατευθύνσεων.
 - Μηχανισμοί επαναφοράς θυρών
 - Μηχανισμός επαναφοράς στην κλειστή θέση με χρονική καθυστέρηση στρεπτής θύρας χωρίς απαιτήσεις πυρασφάλειας στο άνω μέρος της θύρας.
 - Μηχανισμός επαναφοράς όπως παραπάνω αλλά με απαιτήσεις πυρασφάλειας.
 - Μηχανισμός επαναφοράς στρεπτής θύρας δαπέδου με χρονική καθυστέρηση
 - Πλάκα στο κάτω μέρος θύρας για προστασία από κτυπήματα ποδιών κτλ.
 - Χωνευτές χειρολαβές για συρόμενα κουφώματα μπρούτζινες ή ανοξείδωτες ή χαλύβδινες ή πλαστικές με κλειδαριά ασφαλείας.
 - Αναστολείς (στοπ)
 - Αναστολείς θύρας – δαπέδου
 - Αναστολείς θύρας – τοίχου
 - Αναστολείς φύλλων ερμαρίου
 - Αναστολείς συγκράτησης εξώφυλλων παραθύρων
 - Πλάκες στήριξης, ροζέτες κτλ
 - Σύρτες οριζόντιας ή κατακόρυφης λειτουργίας
 - Μηχανισμοί σκiasμού (ρολοπετάσματα, σκίαστρα)
 - Περσίδες θυρίδων εξαερισμού διπλής όψης
 - Δικτυωτά πετάσματα προστασίας από έντομα
- β. Ο Ανάδοχος υποχρεούται να προσκομίζει αναλώσιμα προτεινόμενα από τον προμηθευτή. Τα τεμάχια θα είναι κατασκευασμένα από κατάλληλο υλικό κατασκευής, (ορείχαλκος, ανοξείδωτος σίδηρος, αλουμίνιο, χάλυβας πρώτης διαλογής κτλ).
- γ. Οι στροφείς, οι κλειδαριές, οι σύρτες, οι μηχανισμοί εξόδων κινδύνου και οι μηχανισμοί κλεισίματος των θυρών πρέπει να είναι σημειασμένοι με το όνομα του κατασκευαστή ή το σήμα του, τα οποία πρέπει να φαίνονται και μετά την τοποθέτηση. Για καλυμμένους μηχανισμούς κλεισίματος, το όνομα και το σήμα είναι δυνατόν να είναι κάτω από το κάλυμμα.
- δ. Ο μηχανισμός κύλισης ή ανοίγματος του κινητού μέρους των υαλοστασίων θα είναι άριστης ποιότητας και θα έχει εγκριθεί από την Υπηρεσία πριν την ενσωμάτωση του στην κατασκευή.
- ε. Για την προστασία των θυρών από φθορές, ιδιαίτερα κατά το άνοιγμα σε πολυσύχναστους χώρους (νοσοκομεία, υπηρεσίες κτλ), τοποθετούνται μεταλλικές πλάκες στα σημεία των θυρών, τα οποία καταπονούνται περισσότερο. Οι χειρολαβές που χρησιμοποιούνται ενδείκνυται να είναι συνδεδεμένες με τις πλάκες. Σε όλες τις υάλινες θύρες χρησιμοποιούνται χειρολαβές έλξης και ώθησης. Στην περίπτωση θυρών στρεφόμενων προς μια κατεύθυνση ενδείκνυται η χρήση πλακών προς την πλευρά της ώθησης. Στην περίπτωση θυρών

στρεφόμενων προς δύο κατευθύνσεις (μέσα - έξω) τοποθετούνται πλάκες και από τις 2 πλευρές της θύρας (ώθησης – έλξης). Στις θύρες βαρέως τύπου, δια των οποίων διέρχονται βαρέα αντικείμενα, φορεία, αναπηρικά τροχήλατα καθίσματα κτλ, τα οποία είναι δυνατόν να προκαλέσουν φθορά στη θύρα, ενδείκνυται η χρήση ενισχυμένων πλακών κατάλληλων διαστάσεων.

1141.2.3 Εξαρτήματα Κουφωμάτων Αλουμινίου

Οι μεντεσέδες για την περιστροφή των φύλλων καθώς και οι λαβές για την κύλιση τους θα είναι κατασκευασμένοι από το ίδιο κράμα αλουμινίου ανοδιωμένοι όπως ακριβώς και τα προφίλ και θα φέρουν κοχλίες από χρωμονικελιούχο χάλυβα με εσωτερικό εξάγωνο κατά DIN 7991. Τα περικόχλια θα είναι κατασκευασμένα από αλουμίνιο ή χρωμονικελιούχο χάλυβα. Οι μύλοι θα είναι ρυθμιζόμενου τύπου (με φρένο) κατά DIN 7991 και κατά τις εντολές της Υπηρεσίας.

1141.2.4 Εξαρτήματα Ξύλινων Κουφωμάτων

- α. Όπου προβλέπεται από τη μελέτη, οι μεντεσέδες θα είναι από επιχρωμιωμένο χάλυβα με διπλές ροδέλες από ανοξείδωτο χάλυβα και θα διαθέτουν σύστημα λίπανσης, χωρίς να απαιτείται η αφαίρεση του θυρόφυλλου, με ένσφαιρους τριβείς και θα είναι ανταλλάξιμοι.
- β. Τα συστήματα αυτόματου κλεισίματος των θυρών, όπου προβλέπεται από τη μελέτη, θα είναι στερεωμένα στην επιφάνεια της θύρας και θα είναι τελειωμένα με αλουμίνιο σε σατινέ ανοδική οξειδωση. Η όλη στερέωση γίνεται σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή. Σύστημα αυτόματου κλεισίματος τοποθετείται σε όλα τα θυρόφυλλα κατάλληλο για κάθε περίπτωση.
- γ. Οι κλειδαριές και τα μάνταλα θα είναι χωνευτά στις θύρες, εκτός αν έχει καθορισθεί διαφορετικά από τα σχέδια ή από την Υπηρεσία. Οι κλειδαριές που τοποθετούνται στα κάθετα συναντώμενα σόκορα κάθε θυρόφυλλου στις δίφυλλες πόρτες θα είναι χωνευτές. Οι πρόσθιες αυτές πλάκες όλων των κλειδαριών θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα ή ορείχαλκο. Τα χωνευτά μάνταλα θα είναι κατακόρυφου τύπου, με πρεσσαριστή χαλύβδινη θήκη και ορειχάλκινους μοχλούς. Οι χωνευτές κλειδαριές θα είναι κατακόρυφου τύπου, με 3 μοχλούς κλειδώματος, με πρεσσαριστή θήκη και ορειχάλκινους μοχλούς.
- δ. Το σύστημα των κλειδαριών δαπέδου θα έχει τελείωμα αλουμινίου σε σατινέ ανοδική οξειδωση, διαστάσεων 103 mm x 19 mm, κρυμμένο μηχανισμό μοχλών, και υποδοχή «γλώσσας» στο δάπεδο που δεν θα μαζεύει σκόνη.
- ε. Τα stop των θυρών θα είναι στερεωμένα στους τοίχους στο ύψος της χειρολαβής με κρυφή στήριξη, μη ορατή.

1141.2.5 Κιγκλιδώματα - Χειρολισθήρες

- α. Το ελάχιστο ύψος κιγκλιδωμάτων εξωστών, δωματίων και κλιμάκων είναι 0,90 m.
- β. Τα χαλύβδινα κιγκλιδώματα αποτελούνται από σωλήνες ή ράβδους ορθογωνικής ή κυκλικής διατομής, ενώ τα κιγκλιδώματα από αλουμίνιο αποτελούνται από προφίλ αλουμινίου.
- γ. Οι χειρολισθήρες είναι παράλληλοι με την κλίση της σκάλας και σε ύψος 0,85 cm – 0,90 cm από τα πατήματα. Για ύψη κλιμάκων πάνω από 12 m, το ελάχιστο ύψος του χειρολισθήρα είναι 1,10 m. Η διατομή του χειρολισθήρα υπολογίζεται ανάλογα με την απόσταση των ορθοστατών, ώστε να έχει ελάχιστη αντοχή σε οριζόντια καταπόνηση 50 kg/m.
- δ. Οι απαιτήσεις για την τοποθέτηση κιγκλιδωμάτων κλιμάκων είναι οι ακόλουθες:
 - για πλάτος κλίμακας μέχρι 1,25 m, τοποθετείται κιγκλίδωμα μόνο από τη μία ελεύθερη πλευρά
 - για πλάτος κλίμακας 1,25 m – 2,5 m, τοποθετείται κιγκλίδωμα και στις 2 πλευρές
 - για πλάτος κλίμακας μεγαλύτερο από 2,5 m, τοποθετείται κιγκλίδωμα και ενδιάμεσα
 - για κλίμακες με λιγότερες από 5 βαθμίδες δεν απαιτείται κιγκλίδωμα

1141.2.6 Μηχανισμοί Κλεισίματος Θυρών

- α. Η χρήση καλυμμένων μηχανισμών στο άνω μέρος της θύρας ενδείκνυται σε κύριες εισόδους σημαντικών κτιρίων, σε θύρες με διπλά φύλλα κτλ. Πρέπει να αποφεύγεται η τοποθέτηση τέτοιων μηχανισμών σε ξύλινες θύρες.

- β. Η χρήση επιδαπέδιων καλυμμένων μηχανισμών δεν ενδείκνυται, όταν όμως δεν είναι δυνατή η αποφυγή τους, πρέπει να διασφαλίζεται ότι ο σχεδιασμός της πλάκας του δαπέδου λαμβάνει υπ' όψιν τις απαιτήσεις λειτουργίας του μηχανισμού.
- γ. Οι διαστάσεις των κατάλληλων μηχανισμών κλεισίματος για κάθε θύρα πρέπει να συμφωνούν με αυτές που προτείνονται από τον κατασκευαστή της θύρας.
- δ. Εκτός από το όνομα ή το σήμα του κατασκευαστή, αναγράφεται επί του μηχανισμού και η ημερομηνία κατασκευής του.
- ε. Οι μηχανισμοί επαναφοράς στην κλειστή θέση με χρονική καθυστέρηση στο άνω μέρος της θύρας χρησιμοποιούνται σε θύρες που δεν ανοίγουν μέχρι 180° και όπου δεν υπάρχει παρακείμενος τοίχος για την τοποθέτηση μηχανισμού συγκράτησης ή αναστολέα επ' αυτού.

1141.2.7 Μηχανισμοί Αυτόματων Θυρών

- α. Οι απαιτήσεις που περιγράφονται στα ακόλουθα εδάφια ισχύουν για συνήθεις μηχανισμούς αυτόματου τύπου, που περιλαμβάνουν το ηλεκτρομηχανικό σύστημα κίνησης των θυρών, τις συσκευές μικροκυμάτων και τις μονάδες ελέγχου και προγραμματισμού.
- β. Ηλεκτρομηχανικό σύστημα
- Κάθε αυτόματη θύρα είναι εφοδιασμένη με ηλεκτρομηχανικό σύστημα που ενεργοποιείται μέσω συσκευών μικροκυμάτων, ελεγχόμενο με φωτοκύτταρα. Το σύστημα καλύπτει με δέσμες μικροκυμάτων μία συγκεκριμένη περιοχή. Οι δέσμες των μικροκυμάτων ενεργοποιούν τον μηχανισμό όταν εντοπισθεί οποιαδήποτε κίνηση.
 - Για να περιοριστούν οι κίνδυνοι ατυχημάτων όταν κλείνει η θύρα, το σύστημα είναι εφοδιασμένο με αυτόματη επαναφορά στην ανοικτή θέση, σε περίπτωση που εντοπισθεί νέα κίνηση.
 - Σε έκτακτη ανάγκη προβλέπεται η δυνατότητα σταθεροποίησης των θυρών στην ανοικτή θέση από κουμπί και από τον κεντρικό σταθμό επιτήρησης, με ενσύρματο τηλεχειρισμό.
 - Σε διακοπή της παροχής ηλεκτρικού ρεύματος, οι θύρες ανοίγουν αυτόματα με μηχανικό ή χειροκίνητο σύστημα. Στον εξοπλισμό του μηχανισμού περιλαμβάνεται και μπαταρία διάρκειας 30 min ή 190 - 200 ανοιγμάτων.
 - Οι αυτόματες θύρες είναι αθόρυβης λειτουργίας και με αντοχή τουλάχιστον 100 kg ανά θυρόφυλλο. Ο ηλεκτροκινητήρας μεταδίδει την κίνηση στο σύστημα λειτουργίας των θυρών, με ραυλορουλεμάν χωρίς γρανάζια, τύπου οδοντωτού ιμάντα.
 - Στο μοτέρ προβλέπεται σύστημα ηλεκτρονικού υπερευαίσθητου δίσκου για την ανίχνευση και μετάδοση των εντολών από τους μαγνητικούς διακόπτες και για τη λειτουργία φρένου ανοικτού κυκλώματος και αυτόματης επαναφοράς σε περίπτωση παρεμβολής εμποδίου στο κλείσιμο καθώς και ψήκτρες για προστασία υπερθέρμανσης (+ 135°C).
 - Οι οδηγοί κύλισης των φύλλων των θυρών είναι από ανοδιωμένο αλουμίνιο. Φέρουν ραυλορουλεμάν από βινύλιο για την ολίσθηση στους οδηγούς. Το σύστημα ανάρτησης των θυρόφυλλων έχει τη δυνατότητα ευθυγραμμίσεων και ρύθμισης του ύψους και ενσωματωμένα ράουλα αντιστήριξης για την αποφυγή εκτροπής.
- γ. Ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου
- Κάθε διάταξη περιέχει ενσωματωμένη ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου για ρύθμιση και διάγνωση βλαβών με φωτεινές ενδείξεις LED, η οποία περιλαμβάνει τεστ εκκίνησης για τα φωτοκύτταρα, ON – OFF διακόπτη, οπτικό ηλεκτρονικό μηχανισμό σταματήματος και επαναφοράς σε περίπτωση παρεμβολής εμποδίου.
 - Επίσης κάθε σύστημα περιλαμβάνει πρόγραμμα επιλογής για θύρες μόνιμα ανοικτές, επιλογής μόνο εισόδου ή εξόδου, αυτόματη λειτουργία, ηλεκτρομαγνητικό κλείδωμα και χειροκίνητη απομανδάλωση πανικού.
- δ. Η συσκευή μικροκυμάτων τοποθετείται πάνω από τη θύρα και καλύπτει με δέσμη μικροκυμάτων μία συγκεκριμένη περιοχή, πλάτους τουλάχιστον 2,90 m. (2 x 1,45 m), δηλαδή πλάτους 1,45 m από την κάθε πλευρά κίνησης. Μετά την πάροδο προκαθορισμένου χρονικού ορίου (0 sec – 60 sec), αν δεν εντοπισθεί νέα κίνηση μέσα στην ακτίνα δράσης της δέσμης, η θύρα επανέρχεται στην κλειστή θέση αυτόματα εφ' όσον δεν διακόπτεται και η δέσμη του φωτοκύτταρου.

1141.3 Εκτέλεση Εργασιών

1141.3.1 Μεταφορά και Αποθήκευση

Ο Ανάδοχος προσκομίζει όλα τα είδη κιγκαλερίας που απεικονίζονται στα κατασκευαστικά σχέδια λεπτομερειών, το οποία πρέπει να επαρκούν για όλα τα κουφώματα. Η προσκόμιση, η μεταφορά και η αποθήκευση θα γίνονται σύμφωνα με τις υποδείξεις του κατασκευαστή των εξαρτημάτων, εντός κλειστών συσκευασιών.

1141.3.2 Προετοιμασία

- α. Πριν από την έναρξη των σχετικών κατασκευών, υποβάλλονται στην Υπηρεσία δείγματα κυρίων και βοηθητικών υλικών για έγκριση, τα οποία συμφωνούν με τα κατασκευαστικά σχέδια και τα Συμβατικά Τεύχη. Υποβάλλονται επίσης πιστοποιητικά για την καταλληλότητα των μεθόδων συγκολλήσεων ανά περίπτωση. Οι κατασκευές ξεκινούν μόνο μετά τη γραπτή έγκριση της Υπηρεσίας που ακολουθεί την έγκριση των κατασκευαστικών σχεδίων.
- β. Πριν από την έναρξη των κατασκευών ελέγχονται οι επιτόπου διαστάσεις αφήνοντας ανοχές για προβλεπόμενες μετακινήσεις κατά τη λειτουργία της κατασκευής, ώστε τα διάφορα τμήματα να ταιριάζουν χωρίς να δημιουργούνται τάσεις μεταξύ των διαφόρων τμημάτων τους ή μεταξύ αυτών και άλλων κατασκευών του κτιρίου.
- γ. Όλα τα μη γαλβανισμένα χαλύβδινα τεμάχια, θα ασαρώνονται στο εργοστάσιο ή στον τόπο κατασκευής τους, πριν τη συναρμολόγηση και τις συγκολλήσεις. Στις περιπτώσεις που η Υπηρεσία απαιτήσει θερμό γαλβάνισμα του τεμαχίου, αυτό γίνεται κατά κανόνα μετά την ολοκλήρωση της κατασκευής και μετά τοποθετείται. Μετά το γαλβάνισμα απαγορεύεται η διάτρηση των τεμαχίων. Αστάρωμα θα γίνεται με εγκεκριμένο αστάρι χρωμικού ψευδάργυρου, εκτός από τις περιπτώσεις που το τελείωμα είναι εποξειδική ρητίνη. Σε αυτές τις περιπτώσεις γίνεται καθαρισμός με αμμοβολή και εφαρμόζονται δύο στρώσεις με εποξειδικό αστάρι.
- δ. Σε μη εμφανή χάλυβα, εκτός εάν πρόκειται να εγκιβωτιστεί σε σκυρόδεμα, προηγούνται δύο στρώσεις ασφαλτούχου βαφής πριν από την κάλυψη.

1141.3.3 Γενικές Απαιτήσεις Κατασκευής

- α. Τα κατασκευαστικά σχέδια που υποβάλλει ο Ανάδοχος στην Υπηρεσία θα περιλαμβάνουν λεπτομερή στοιχεία για την κατασκευή και τοποθέτηση των ειδών κιγκαλερίας, των χειρολισθήρων κτλ.
- β. Εκτός εάν υπάρχει διαφορετική οδηγία από την Υπηρεσία, η τοποθέτηση γίνεται κατά τις υποδείξεις του κατασκευαστή. Οι εργασίες θα εκτελούνται από ειδικευμένους τεχνίτες, σωστά και επιμελημένα. Οι συγκολλητές θα έχουν τα σχετικά διπλώματα των οποίων τα στοιχεία θα εξακριβώνονται από την Υπηρεσία.
- γ. Οι ενώσεις θα είναι ακριβείς και σταθερές. Στα κιγκλιδώματα και στους χειρολισθήρες, οι ενώσεις θα επιτυγχάνονται με συνεχή ανθεκτική και όσο το δυνατόν πιο λεπτή και αφανή γραμμή συγκόλλησης. Η επιφάνεια της συγκόλλησης λειαίνεται με τροχό και λίμα.
- δ. Οι κατασκευές γίνονται με τη χρήση καθαρών λαμαρινών και διατομών που δεν παρουσιάζουν παραμορφώσεις και ατέλειες.
- ε. Θα πρέπει να αποφεύγεται επαφή μεταξύ ανόμοιων μετάλλων που μπορούν να δημιουργήσουν γαλβανικές αλλοιώσεις. Μεταξύ των διαφορετικών μετάλλων παρεμβάλλονται κατάλληλα παρεμβύσματα εγκεκριμένα από την Υπηρεσία. Ιδιαίτερη προσοχή δίνεται στους αρμούς μεταξύ των ανόμοιων υλικών, ώστε να αποφεύγεται η διάβρωση όταν τα όμβρια ύδατα ρέουν από το ένα υλικό στο άλλο.
- στ. Θα πρέπει επίσης να δίνεται προσοχή στις στερεώσεις των μεντεσέδων, στροφών και λοιπών εξαρτημάτων, ώστε να χρησιμοποιούνται συμβατά υλικά και ειδικά στις στερεώσεις σε σκυρόδεμα, τοιχοποιίες και λιθοδομές.
- ζ. Τα διάφορα τμήματα θα πρέπει να είναι καλά στερεωμένα μεταξύ τους ώστε να αντέχουν στα φορτία που προβλέπονται κατά τη λειτουργία της κατασκευής. Επίσης θα δίνεται προσοχή στις κατακόρυφες ευθείες, στο αλφάδιασμα και στην επιπεδότητα. Οι εμφανείς, μετά το τέλος των εργασιών, οπές κοχλιώσεων πρέπει να είναι ευθυγραμμισμένες.
- η. Πριν από την τοποθέτηση του μηχανισμού αυτόματων θυρών ελέγχεται από τον Ανάδοχο η οριζοντιότητα και η κατακορυφότητα των στοιχείων πάκτωσης και αν απαιτείται επιδιόρθωση, εκτελείται σύμφωνα με τις οδηγίες της Υπηρεσίας.

- θ. Οι κλειδαριές των θυρών πανικού πρέπει να λειτουργούν με τέτοιο τρόπο, ώστε να μην εμποδίζουν τη διέξοδο κατά την κατεύθυνση διαφυγής.

1141.3.4 Ανοχές

- Ανοχές σε στάθμες χειρολισθήρων: 3 mm σε πήχη 3 m που τοποθετείται οπουδήποτε.
- Ανοχές σιδερένιων διατομών:
 - διαστάσεις διατομών ± 1 mm
 - πάχος χαλυβδοελασμάτων, λαμαρινών και τοιχωμάτων κλειστών σωληνωτών και στραντζαριστών διατομών $\pm 0,2$ mm.

1141.3.5 Κιγκλιδώματα - Χειρολισθήρες

- α. Ο τρόπος κατασκευής και τοποθέτησης των σιδηρών κιγκλιδωμάτων από σιδηροσωλήνες ή από συμπαγείς ράβδους, θα ακολουθεί τις γενικές απαιτήσεις σιδηρών κατασκευών που αναγράφονται στο άρθρο 360 «Σιδηρές Κατασκευές».
- β. Τα στοιχεία των κιγκλιδωμάτων από χάλυβα συνδέονται μεταξύ τους με συγκόλληση. Σε περίπτωση κατασκευής μεταλλικών κιγκλιδωμάτων μεγάλου μήκους, οι οριζόντιες ράβδοι από σιδηροσωλήνες δεν θα συγκολλούνται μεταξύ τους σε όλο το μήκος τους, αλλά θα προβλέπονται διακοπές της συνέχειας κατά διαστήματα το πολύ 10 m. Η εξασφάλιση της συνέχειας και της αντοχής τους επιτυγχάνεται με την τοποθέτηση στο εσωτερικό τους, ενός τεμαχίου σιδηροσωλήνα μικρότερης διαμέτρου. Το τεμάχιο αυτό συγκολλείται μόνο στη μία από τις ράβδους, ώστε να κινείται ελεύθερο εντός της άλλης ράβδου. Στο σημείο της ένωσης των δύο ράβδων, η κατασκευή αυτή λειτουργεί σαν αρμός διαστολής. Στις θέσεις ένωσης με κοχλιοφόρους ήλους, κατασκευάζονται οπές μεγαλύτερης διαμέτρου, για την εξασφάλιση της δυνατότητας ελαφρών προσαρμογών, ως προς τον οριζόντιο και κατακόρυφο άξονα. Για την αντιμετώπιση συστολών και διαστολών σε κατασκευές σιδηρών κιγκλιδωμάτων μεγάλου μήκους ο Ανάδοχος ζητά οδηγίες από την Υπηρεσία.
- γ. Τα κύρια κατακόρυφα στοιχεία του κιγκλιδώματος (ορθοστάτες) στερεώνονται στα δομικά στοιχεία. Η πρόβλεψη των θέσεων οπών στερέωσης γίνεται κατά την κατασκευή των ξυλοτύπων του σκυροδέματος. Κατά τη διάστρωση του σκυροδέματος τοποθετείται διάτρητη πλίνθος στη θέση της οπής. Μετά τη σκλήρυνση του σκυροδέματος, η πλίνθος θραύεται και διαμορφώνεται η οπή πάκτωσης. Η στερέωση γίνεται με ισχυρό τσιμεντοκονίαμα. Εναλλακτικά για τους ορθοστάτες από δομικό χάλυβα, η πάκτωση γίνεται με ισχυρό τσιμεντοκονίαμα.
- δ. Τα κιγκλιδώματα από αλουμίνιο συνδέονται με βίδες ή πείρους ή ειδικές συνδέσεις του εργοστασίου παραγωγής τους.
- ε. Τα κιγκλιδώματα κλιμάκων στηρίζονται ή επί των βαθμίδων ή στα περιθώρια και στην ψάθα της σκάλας. Στη δεύτερη περίπτωση δίνεται ιδιαίτερη προσοχή, ώστε το κενό μεταξύ του βαθμιδοφόρου και του κιγκλιδώματος να μην είναι μεγαλύτερο από 4 cm.
- στ. Οι μεταλλικοί χειρολισθήρες, ανάλογα με τη θέση και τη λειτουργία τους στηρίζονται στα δομικά στοιχεία του έργου, με τη βοήθεια εξαρτήματος που στερεώνεται στο δομικό στοιχείο, με δύο στριφώνια και ούπα ανά εξάρτημα. Στο άλλο άκρο του εξαρτήματος αυτού διαμορφώνεται υποδοχή για την έδραση του χειρολισθήρα. Στην περίπτωση που ο χειρολισθήρας τοποθετείται από την πλευρά του, παρακείμενου της σκάλας, τοίχου, ή στερεώνεται σε αυτόν ή ενσωματώνεται σε ειδική υποδοχή. Σε κάθε περίπτωση αφήνεται περιθώριο από τον τοίχο τουλάχιστον 4 cm κατά πλάτος και τουλάχιστον 8 cm καθ' ύψος.

1141.3.6 Συντήρηση και Προστασία

- α. Οι αποπερατωμένες κατασκευές προστατεύονται με τρόπο εγκεκριμένο από την Υπηρεσία. Οι ηλεκτροστατικά βαμμένες εξωτερικές επιφάνειες θα προστατεύονται με αυτοκόλλητη προστατευτική μεμβράνη διαφορετικού χρώματος. Οι εσωτερικές επιφάνειες μπορούν να καλύπτονται και με χάρτινα καλύμματα. Αφού παρέλθει ο κίνδυνος ζημιών στην τελειωμένη κατασκευή, θα αφαιρούνται οι προστατευτικές επικαλύψεις (μόνο μετά από εντολή της Υπηρεσίας) και θα γίνεται καθαρισμός όλων των επιφανειών.
- β. Οι μηχανισμοί πρέπει να είναι προσβάσιμοι για την εύκολη και χωρίς κίνδυνο αποσυναρμολόγηση και επισκευή τους, χωρίς να χρειάζεται να αποσυναρμολογηθεί όλο το σύστημα και να αλλοιωθεί ή να φθαρεί η εμφάνιση του κουφώματος. Ενδείκνυται τα στοιχεία που υπόκεινται συνήθως σε φθορά να μπορούν να αντικατασταθούν από μέσα, χωρίς να προκαλείται φθορά κατά την αντικατάστασή τους στους χώρους στους οποίους είναι εγκατεστημένα.

- γ. Εξασφαλίζεται ότι τα υλικά προστατεύονται άλλες οικοδομικές εργασίες που εκτελούνται, όπως επιχρίσεις, χρωματισμοί κτλ. Οι θύρες και τα παράθυρα διατηρούνται κλειστά εκτός και αν υπάρχει συγκεκριμένος λόγος να είναι ανοικτά. Όλα τα κουφώματα διατηρούνται σε καινούργια κατάσταση μέχρι το χρόνο παράδοσης του Έργου.

1141.4 Έλεγχοι

- α. Οι ενώσεις στους χειρολισθήρες, τα κιγκλιδώματα κτλ, θα ελέγχονται και θα εγκρίνονται από την Υπηρεσία.
- β. Τα κιγκλιδώματα ελέγχονται ως προς το ύψος τους, τη σταθερότητα τους και τη σωστή στερέωση τους στα δομικά στοιχεία.
- γ. Οι χειρολισθήρες ελέγχονται ως προς την κλίση και το ύψος τους που πρέπει να ικανοποιεί τα αναγραφόμενα στο παρόν και στα κατασκευαστικά σχέδια.
- δ. Τρόπος στερέωσης των ειδών κιγκαλερίας που δεν επιτρέπει την ευχερή αντικατάσταση φθαρμένων τμημάτων κρίνεται απορριπτέος από την Υπηρεσία.

1141.5 Περιλαμβανόμενες Δαπάνες

Στην τιμή μονάδος κάθε εργασίας μεταλλουργικών, όπως αυτή ορίζεται στον παρόν άρθρο, περιλαμβάνονται όλα τα υλικά, μικροϋλικά και βοηθητικά υλικά κατασκευής, τοποθέτησης, ανάρτησης και λειτουργίας καθώς και όλες οι απαιτούμενες εργασίες για την επί τόπου παράδοση, τοποθετημένων και εν λειτουργία κατασκευών. Ειδικότερα:

- α. Η προμήθεια και μεταφορά επί τόπου του έργου, από οποιαδήποτε απόσταση και μέσω οποιασδήποτε οδού, η προσέγγιση και η τοποθέτηση σε κάθε στάθμη εργασίας όλων των απαιτούμενων υλικών στερέωσης, μικροϋλικών και του απαραίτητου εξοπλισμού για την ολοκληρωμένη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας. Περιλαμβάνονται επίσης και οι επιπλέον ποσότητες υλικών που προσκομίζει ο Ανάδοχος για λόγους απωλειών κατά την κατασκευή.
- β. Στην τιμή μονάδος ειδών εξαρτημάτων κουφωμάτων περιλαμβάνεται η προσκόμιση, τοποθέτηση τους καθώς και η προσκόμιση των δειγμάτων υλικών, και η ενδεχόμενη διεξαγωγή ελέγχων και δοκιμών.
- γ. Η ασφάλιση, αποθήκευση και προστασία των υλικών και κατασκευαζόμενων στοιχείων.
- δ. Κάθε άλλη εργασία που απαιτείται για την πλήρη, έντεχνη και εμπρόθεσμη αποπεράτωση των εργασιών, έστω και πρόσθετη και μη ρητά αναφερόμενη στο παρόν και στα υπόλοιπα Συμβατικά Τεύχη και σχέδια.
- ε. Στην τιμή μονάδος εργασίας κατασκευής κιγκλιδωμάτων και χειρολισθήρων περιλαμβάνεται η προσκόμιση, τοποθέτηση, συγκόλληση των ράβδων, η στερέωση μεταξύ τους και στα δομικά στοιχεία, η μόρφωση των σύνθετων διατομών και κάθε άλλη εργασία που απαιτείται.

1141.6 Επιμέτρηση και Πληρωμή

- α. Οι εργασίες τοποθέτησης εξαρτημάτων των κουφωμάτων (κλειδιών, χειρολαβών, πλακετών στήριξης, κλειδαριών κτλ) γίνεται σε τεμάχια (τεμ.) (εφόσον δεν περιλαμβάνεται στη συνολική τιμή του κουφώματος) πλήρως περαιωμένων, ανά κατηγορία εξαρτήματος που εμφανίζεται στο Τιμολόγιο. Η επιμέτρηση των κιγκλιδωμάτων και χειρολισθήρων γίνεται σε μονάδες μήκους (m) αξονικού αναπτύγματος χειρολισθήρα ή κουπαστής κιγκλιδώματος εφόσον είναι από σιδηροσωλήνα, προσαυξημένο για φθορές, μικροϋλικά και εξαρτήματα κατά 15%. Οι χειρολισθήρες και τα κιγκλιδώματα που κατασκευάζονται από μορφοσίδηρο και συνήθεις σιδηρές διατομές επιμετρώνται σε μονάδες βάρους (kg) σύμφωνα με την παράγραφο 360.5 της παρούσας ΓΤΣΥ προσαυξημένα κατά 15% για φθορές και μικροϋλικά. Η επιμέτρηση θα γίνεται σύμφωνα με την παράγραφο 100.5 της παρούσας ΓΤΣΥ.
- β. Οι ποσότητες των εργασιών που εκτελέστηκαν και αφορούν στο άρθρο «Κουφώματα», θα επιμετρώνται και θα πληρώνονται όπως ορίζεται στο αντίστοιχο άρθρο της παρούσας και με την αντίστοιχη τιμή μονάδας που ορίζεται στο Τιμολόγιο Προσφοράς.
- γ. Η (οι) ποσότητα (ες) των εργασιών που εκτελέστηκαν ικανοποιητικά, όπως αυτή (ες) επιμετρήθηκε (αν) σύμφωνα με τα ανωτέρω και εγκρίθηκε (αν) από την Υπηρεσία, θα πληρώνεται (ονται) σύμφωνα με την παράγραφο 100.5 της παρούσας ΓΤΣΥ για τις διάφορες κατηγορίες εξαρτημάτων, χειρολισθήρων και κιγκλιδωμάτων. Η (οι) τιμή (ές) μονάδας θα αποτελεί (ούν) πλήρη αποζημίωση για τα όσα ορίζονται στην ανωτέρω παράγραφο «Περιλαμβανόμενες Δαπάνες» του παρόντος άρθρου, καθώς και για κάθε άλλη δαπάνη που είναι αναγκαία σύμφωνα με τα οριζόμενα στο άρθρο 100 «Γενικοί Όροι».

1142. ΡΟΛΑ - ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΕΣ ΘΥΡΕΣ

1142.1 Πεδίο Εφαρμογής – Ορισμοί

Το παρόν άρθρο αφορά στην κατασκευή και τοποθέτηση δικτυωτών μεταλλικών ρολών ασφαλείας, θυρών βιομηχανικών εγκαταστάσεων (βιομηχανικές θύρες) και θυρών χώρων στάθμευσης οχημάτων. Επίσης αναφέρεται και στην παροχή πάσης φύσεως εγκαταστάσεων, εργατικού δυναμικού, μηχανικού εξοπλισμού, εργαλείων, συσκευών και υλικών, σύμφωνα με τις εντολές της Υπηρεσίας.

1142.2 Υλικά

1142.2.1 Γενικά

- α. Για τα ρολά ισχύουν τα ακόλουθα πρότυπα, εκτός των γενικών προτύπων παραθύρων και θυρών που αναφέρονται στο άρθρο «Κουφώματα» :

Πίνακας 1142.2.1 : Πρότυπα Ρολών

#	Απαιτήση	Πρότυπο
1	2	3
1	Ρολά, σκιάδια: Ορολογία, Απαιτήσεις	DIN 18073
2	Ρολά: Κατασκευαστικές απαιτήσεις	DIN 18358
3	Περσίδες και εξώφυλλα – Μέτρηση της δύναμης λειτουργίας – Μέθοδοι δοκιμής	ΕΛΟΤ EN 13527
4	Εξώφυλλα και περσίδες - Πρόσθετη θερμική αντίσταση - Καθιέρωση κατηγορίας αεροπερατότητας σε προϊόν	ΕΛΟΤ EN 13125
5	Μηχανοκίνητα εξώφυλλα και περσίδες - Ασφάλεια κατά τη χρήση - Μέτρηση της μεταδιδόμενης δύναμης	ΕΛΟΤ EN 12045

1142.2.2 Δικτυωτά Ρολά

- α. Τα δικτυωτά ρολά θα είναι κατασκευασμένα από σιδερένιες ράβδους Φ8 S220. Το κάθε στοιχείο έχει σχήμα ράβδου, με εσωτερικές διαστάσεις 45 mm κατά την κατακόρυφο έννοια και 70 mm κατά την οριζόντια. Τα στοιχεία αυτά ενώνονται μεταξύ τους με τη βοήθεια μικρών δακτυλίων (δέματα) από έλασμα πάχους 2 mm και πλάτους 25 mm. Το βάρος των ρολών είναι περίπου 16 kg/m².
- β. Το άνω μέρος του ρολού φέρει τύμπανο (κουτί) από λαμαρίνα DKP στραντζαριστή Φ 180 mm, μέσα στο οποίο τοποθετείται ελατήριο. Οι οδηγοί κίνησης του ρολού είναι κατασκευασμένοι από λαμαρίνα DKP, πάχους 2 mm, βάθους 40 mm και πλάτους 28 mm. Το ρολό τυλίγεται σε σωλήνα Φ 60 άνευ ραφής πάχους 5,50 mm. Στο κάτω μέρος του δικτυωτού ρολού προσαρμόζεται λάμα 40 mm x 3 mm, συνδεδεμένη σταθερά με στραντζαριστή φάσα 70/30 mm πάχους 2,5 mm. Η φάσα αυτή όταν το ρολό είναι κλειστό, εφαρμόζει στο κατωκάσι.
- γ. Τα δικτυωτά ρολά κινούνται με μοτέρ 2 κινητήρων, ισχύος 4 HP, τάσης 220 V και φέρουν μαγνητικό φρένο. Σε περίπτωση διακοπής ρεύματος η λειτουργία των ρολών γίνεται χειροκίνητη.

1142.2.3 Βιομηχανικές Θύρες – Θύρες Χώρων Στάθμευσης Οχημάτων

- α. Οι θύρες βιομηχανικών εγκαταστάσεων (βιομηχανικές θύρες) μπορεί να είναι συρόμενες, πτυσσόμενες ή περιελισσόμενες. Κατασκευάζονται από θερμογαλβανισμένο χάλυβα ή ανοδιωμένο αλουμίνιο με πυρήνα από μονωτικό υλικό, είτε από ξύλο σε συνδυασμό με προϊόντα ξύλου. Οι αρμοί μεταξύ των φύλλων καθώς και με τους οδηγούς και το δάπεδο σφραγίζονται με ειδικές ελαστικές διατομές. Τα φύλλα μπορεί να είναι ολόσωμα, ή να φέρουν υαλοπίνακες ή ανοίγματα αερισμού.
- β. Οι θύρες χώρων στάθμευσης οχημάτων τοποθετούνται σε σχετικά μεγάλα ανοίγματα με πλάτος που κυμαίνεται μεταξύ 2,25 m – 5 m και ελάχιστο ύψος 1,90 m. Κατασκευάζονται από ξύλο, αλουμίνιο, χάλυβα ή PVC. Ο χειρισμός μπορεί να είναι χειροκίνητος ή μηχανοκίνητος με ή χωρίς αυτοματισμό ενεργοποίησης. Η επαναφορά του φύλλου στην κλειστή θέση μπορεί να γίνεται αυτόματα σε ορισμένο χρόνο μετά το άνοιγμα, η κίνηση του φύλλου όμως πρέπει να διακόπτεται αν συναντήσει εμπόδιο. Οι συνήθεις κατηγορίες ανάλογα με τον τρόπο λειτουργίας των θυρών αυτών είναι οι ακόλουθες:

- μονόφυλλες ή δίφυλλες αρθρωτές
- πτυσσόμενες
- συρόμενες ή αρθρωτές συρόμενες
- περιελισσόμενη

- γ. Καθοριστικές απαιτήσεις για την κατασκευή – επιλογή βιομηχανικών θυρών και θυρών χώρων στάθμευσης οχημάτων αποτελούν η απαιτούμενη ασφάλεια του χώρου, οι αντοχές στις καιρικές συνθήκες, η ευκολία χειρισμού, σταθεροποίησης και ασφάλισης των φύλλων σε κλειστή ή ανοιχτή θέση, που απαιτεί ισχυρούς μηχανισμούς και εξαρτήματα σύνδεσης των επιμέρους στοιχείων, ανάρτησης και λειτουργίας. Ο χειρισμός μπορεί να είναι χειροκίνητος, μηχανοκίνητος με ή χωρίς αυτοματισμό ενεργοποίησης. Τα πρότυπα για τις θύρες αυτού του είδους αναφέρονται στον ακόλουθο πίνακα:

Πίνακας 1142.2.3: Βιομηχανικές Θύρες - Θύρες Χώρων Στάθμευσης Οχημάτων

#	Τίτλος	Πρότυπο
1	2	3
1	Βιομηχανικές και εμπορικές πόρτες και θύρες χώρων στάθμευσης οχημάτων - Αντοχή στην ανεμοπίεση - Ταξινόμηση	ΕΛΟΤ EN 12424
2	Βιομηχανικές και εμπορικές πόρτες και θύρες χώρων στάθμευσης οχημάτων - Αντοχή στην υδατοπερατότητα - Ταξινόμηση	ΕΛΟΤ EN 12425
3	Βιομηχανικές και εμπορικές πόρτες και θύρες χώρων στάθμευσης οχημάτων - Αεροπερατότητα - Ταξινόμηση	ΕΛΟΤ EN 12426
4	Βιομηχανικές και εμπορικές πόρτες και θύρες χώρων στάθμευσης οχημάτων - Αεροπερατότητα - Μέθοδος δοκιμής	ΕΛΟΤ EN 12427
5	Βιομηχανικές και εμπορικές πόρτες και θύρες χώρων στάθμευσης οχημάτων - Μετάδοση θερμότητας - Απαιτήσεις για τον υπολογισμό	ΕΛΟΤ EN 12428
6	Πόρτες βιομηχανικές, εμπορικές και θύρες χώρων στάθμευσης οχημάτων - Ορολογία - Μέρος 2 : Μέρη θυρών	ΕΛΟΤ EN 12433
7	Πόρτες βιομηχανικές, εμπορικές και θύρες χώρων στάθμευσης οχημάτων - Αντοχή σε φορτία ανέμου - Δοκιμές και υπολογισμός	ΕΛΟΤ EN 12444
8	Πόρτες βιομηχανικές, εμπορικές και θύρες χώρων στάθμευσης οχημάτων - Ασφάλεια στη χρήση για μηχανοκίνητες πόρτες - Μέθοδοι δοκιμής	ΕΛΟΤ EN 12445
9	Πόρτες βιομηχανικές, εμπορικές και θύρες χώρων στάθμευσης οχημάτων - Ασφάλεια στη χρήση για μηχανοκίνητες πόρτες - Απαιτήσεις	ΕΛΟΤ EN 12453
10	Βιομηχανικές και εμπορικές πόρτες και θύρες χώρων στάθμευσης οχημάτων - Αντοχή στην υδατοπερατότητα - Μέθοδος δοκιμής	ΕΛΟΤ EN 12489
11	Βιομηχανικές και εμπορικές πόρτες και θύρες χώρων στάθμευσης οχημάτων - Μηχανικές απόψεις - Απαιτήσεις	ΕΛΟΤ EN 12604
12	Πόρτες βιομηχανικές, εμπορικές και θύρες χώρων στάθμευσης οχημάτων - Μηχανικές απόψεις - Μέθοδοι δοκιμής	ΕΛΟΤ EN 12605

1142.2.3 Περιστρωτά Ρολά

- α. Αποτελούνται από ένα κρυφό, χωνευτό και επισκέψιμο ρολό επί του οποίου τυλίγονται οι περσίδες. Ο οδηγός στηρίζεται στα 2 άκρα σε 2 ρουλεμάν και ο χειρισμός περιελίξεως των περσίδων μπορεί να γίνεται με ταινία, μανιβέλα ή ηλεκτρικό μηχανισμό. Η επιλογή του συστήματος περιελίξεως εξαρτάται από το συνολικό βάρος των περσίδων. Για ανοίγματα μεγαλύτερα των 2,5 m μήκους επιβάλλεται η τοποθέτηση ηλεκτρικού μηχανισμού.

- β. Οι συνήθεις περσίδες είναι πλαστικές ή μεταλλικές. Τα κενά τους πληρούνται με διογκωμένη πολυουρεθάνη, ώστε να προσφέρουν αυξημένη θερμομόνωση. Στο εσωτερικό των περσίδων είναι δυνατόν να υπάρχει μεταλλική ράβδος για την ενίσχυση της αντοχής τους κυρίως για παράθυρα πλάτους άνω του 1,5 m.
- γ. Πρέπει εγκαίρως να προβλεφθεί η κατασκευή κουτιού περιελίξεως των περσίδων, το οποίο προεξέχει της εσωτερικής πλευράς του εξωτερικού τοίχου.

1142.3 Εκτέλεση Εργασιών

1142.3.1 Γενικές Απαιτήσεις

- α. Τα ορατά σιδηρά εξαρτήματα των δικτυωτών ρολών χρωματίζονται με ηλεκτροστατική βαφή φούρνου, ενώ τα μη ορατά στοιχεία ασταρώνονται με κατάλληλα υλικά, σύμφωνα με τις εντολές της Υπηρεσίας.
- β. Πριν από την εγκατάσταση των σταθερών μερών του μεταλλικού δικτυωτού ρολού, ελέγχονται τα δομικά στοιχεία, επί των οποίων θα τοποθετηθούν, ως προς την οριζοντιότητα και κατακορυφότητα. Ο Ανάδοχος υποχρεούται να επιδιορθώσει τυχόν ατέλειες σύμφωνα με τις οδηγίες της Υπηρεσίας. Η στήριξη και πάκτωση των σταθερών μεταλλικών μερών του ρολού θα γίνονται με κατάλληλα διχαλωτά σιδηρά στηρίγματα ή εκτονούμενα.
- γ. Το γαλβάνισμα των σιδηρών τμημάτων γίνεται πάντοτε πριν την τοποθέτηση του στην κατασκευή.

1142.4 Έλεγχοι

Μετά την τοποθέτηση των σιδηρών δικτυωτών ρολών, η Υπηρεσία ελέγχει την εκτελεσθείσα εργασία σύμφωνα με τη μελέτη, το παρόν, τα Συμβατικά τεύχη και προηγούμενες εντολές της. Ειδικότερα ελέγχονται τα ακόλουθα σημεία:

- Συγκρίνεται ο τύπος της κατασκευής της θύρας που προδιαγράφεται ή / και απεικονίζεται στα κατασκευαστικά σχέδια, με εκείνον που προμηθεύει ο Ανάδοχος.
- Ελέγχεται η στεγανότητα των θυρών, η ομαλή λειτουργία των μηχανισμών, η τοποθέτηση κατάλληλου προσκρουστήρα στο τέρμα της διαδρομής ανοίγματος του περιελισσόμενου φύλλου, επιθεωρούνται οι τροχίες και οι οδηγοί, καθώς και ο τρόπος αγκύρωσής τους.

1142.5 Περιλαμβανόμενες Δαπάνες

Ισχύουν τα αναγραφόμενα στο άρθρο «Κουφώματα» και ειδικότερα:

- Στην τιμή μονάδος των εργασιών κατασκευής ρολών περιλαμβάνεται η προσκόμιση, τοποθέτηση και δοκιμαστική λειτουργία όλων των εξαρτημάτων τους.

1142.6 Επιμέτρηση και Πληρωμή

- α. Οι εργασίες κατασκευής ρολών θα επιμετρώνται σε τετραγωνικά μέτρα (m²) πλήρως περαιωμένων, ανά κατηγορία ρολού που εμφανίζεται στο Τιμολόγιο. Η επιμέτρηση θα γίνεται σύμφωνα με την παράγραφο 100.5 της παρούσας ΓΤΣΥ.
- β. Η επιμετρούμενη επιφάνεια έχει πλάτος μέχρι τις εξωτερικές περασιές των οδηγών και ύψος από το δάπεδο μέχρι τον άξονα περιστροφής.
- γ. Η (οι) ποσότητα (ες) των εργασιών που εκτελέστηκαν ικανοποιητικά, όπως αυτή (ες) επιμετρήθηκε (αν) σύμφωνα με τα ανωτέρω και εγκρίθηκε (αν) από την Υπηρεσία, θα πληρώνεται (ονται) σύμφωνα με την παράγραφο 100.5 της παρούσας ΓΤΣΥ για τις διάφορες κατηγορίες ρολών. Η (οι) τιμή (ές) μονάδας θα αποτελεί (ούν) πλήρη αποζημίωση για τα όσα ορίζονται στην ανωτέρω παράγραφο «Περιλαμβανόμενες Δαπάνες» του παρόντος άρθρου, καθώς και για κάθε άλλη δαπάνη που είναι αναγκαία σύμφωνα με τα οριζόμενα στο άρθρο 100 «Γενικοί Όροι».

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1140. ΜΕΤΑΛΛΟΥΡΓΙΚΑ	1
1141. ΕΙΔΗ ΚΙΓΚΑΛΕΡΙΑΣ	1
1141.1 Πεδίο Εφαρμογής – Ορισμοί	1
1141.2 Υλικά	1
1141.2.1 Προδιαγραφές.....	1
1141.2.2 Εξαρτήματα Κουφωμάτων - Γενικά.....	1
1141.2.3 Εξαρτήματα Κουφωμάτων Αλουμινίου	3
1141.2.4 Εξαρτήματα Ξύλινων Κουφωμάτων	3
1141.2.5 Κιγκλιδώματα - Χειρολισθήρες.....	3
1141.2.6 Μηχανισμοί Κλεισίματος Θυρών.....	3
1141.2.7 Μηχανισμοί Αυτόματων Θυρών	4
1141.3 Εκτέλεση Εργασιών.....	5
1141.3.1 Μεταφορά και Αποθήκευση	5
1141.3.2 Προετοιμασία	5
1141.3.3 Γενικές Απαιτήσεις Κατασκευής.....	5
1141.3.4 Ανοχές	6
1141.3.5 Κιγκλιδώματα - Χειρολισθήρες.....	6
1141.3.6 Συντήρηση και Προστασία	6
1141.4 Έλεγχοι.....	7
1141.5 Περιλαμβανόμενες Δαπάνες.....	7
1141.6 Επιμέτρηση και Πληρωμή	7
1142. ΡΟΛΑ - ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΕΣ ΘΥΡΕΣ.....	8
1142.1 Πεδίο Εφαρμογής – Ορισμοί	8
1142.2 Υλικά	8
1142.2.1 Γενικά.....	8
1142.2.2 Δικτυωτά Ρολά.....	8
1142.2.3 Βιομηχανικές Θύρες – Θύρες Χώρων Στάθμευσης Οχημάτων.....	8
1142.2.3 Περσιδωτά Ρολά	9
1142.3 Εκτέλεση Εργασιών.....	10
1142.3.1 Γενικές Απαιτήσεις	10
1142.4 Έλεγχοι.....	10
1142.5 Περιλαμβανόμενες Δαπάνες.....	10
1142.6 Επιμέτρηση και Πληρωμή	10

1160. ΥΑΛΟΥΡΓΙΚΑ

1161. ΥΑΛΟΠΙΝΑΚΕΣ - ΔΙΑΦΩΤΙΣΤΑ

1161.1 Πεδίο Εφαρμογής – Ορισμοί

- α. Το παρόν άρθρο αφορά στην προμήθεια και στην τοποθέτηση υαλοπινάκων (μονών ή διπλών), την προμήθεια και τοποθέτηση διαφώτιστων πολυκαρβονικών φύλλων, τη δόμηση υαλοπλινθοδομών καθώς επίσης και την παροχή πάσης φύσεως εγκαταστάσεων, εργατικού δυναμικού, μηχανικού εξοπλισμού, εργαλείων, συσκευών και υλικών, σύμφωνα με το παρόν, τα Συμβατικά Τεύχη και τις εντολές της Υπηρεσίας.
- β. Οι απαιτήσεις για τα υλικά και ο τρόπος κατασκευής των κουφωμάτων, στα οποία τοποθετούνται οι υαλοπίνακες, αναφέρονται στο άρθρο «Κουφώματα», για κάθε κατηγορία (κουφώματα αλουμινίου, ξύλινα κουφώματα, σιδηρά κουφώματα).

1161.2 Υλικά

1161.2.1 Γενικά

- α. Το σύστημα υαλοπινάκων πρέπει να περιλαμβάνει σύστημα αποστράγγισης και εξαερισμού των κοίλων τμημάτων. Για τη διευκόλυνση αντικατάστασης των υαλοπινάκων, η απομάκρυνση των φύλλων από την κάσσα πρέπει να είναι ευχερής, με τη βοήθεια συνήθων εργαλείων.
- β. Τα υλικά που χρησιμοποιούνται θα προέρχονται από μια κατασκευαστική εταιρεία ανά ομάδα ομοειδών εργασιών. Οι υαλοπίνακες και οι υαλοπλινθοί θα προέρχονται, αντίστοιχα, από πεπειραμένο οίκο στην κατασκευή υαλουργικών 20ετούς εμπειρίας τουλάχιστον.
- γ. Όλα τα υλικά θα συνοδεύονται από τα απαραίτητα πιστοποιητικά, που θα περιέχουν στοιχεία για τις αντοχές και τους συντελεστές θερμοαγωγιμότητας, ηχομόνωσης, ανάκλασης, φωτοαπορρόφησης κτλ.

1161.2.2 Δομική Ύαλος

1161.2.2.1 Γενικά

- α. Κατηγορίες
- Στην πρώτη διαλογή κατατάσσονται οι ύαλοι χωρίς κανένα φανερό ελάττωμα. Επιτρέπεται μόνον η ύπαρξη πολύ λεπτών φυσαλίδων, που διακρίνονται με φακό, στην περίμετρο των φύλλων και με αναλογία 10 ανά m².
 - Στη δεύτερη διαλογή κατατάσσονται οι ύαλοι χωρίς κανένα φανερό ελάττωμα. Επιτρέπεται μόνον η ύπαρξη πολύ λεπτών φυσαλίδων, που διακρίνονται με το μάτι, στην περίμετρο των φύλλων, από απόσταση 20 cm και με αναλογία 15 ανά m².
- β. Κατά την επιλογή του είδους των υαλοπινάκων συνεκτιμούνται οι ακόλουθες ιδιότητες:
- συντελεστής σκιάσεως
 - μετάδοση φωτεινότητας
 - μονωτική ικανότητα (κυρίως κατά την επιλογή του πάχους και του ενδιάμεσου κενού)
 - αισθητική
- γ. Η επιλογή του κατάλληλου πάχους υαλοπινάκων βασίζεται στους ακόλουθους παράγοντες:
- αντοχή στη μέγιστη ταχύτητα ανεμοπύεσης της περιοχής
 - μέγεθος ανοίγματος
 - αναλογίες διαστάσεων ανοίγματος
 - σημεία στήριξης υαλοπίνακα.

Πρότυπα Τεύχη για Περιφερειακά Έργα

Τεύχη Δημοπράτησης

Γενική τεχνική συγγραφή υποχρεώσεων - Υαλουργικά

- δ. Οι υαλοπίνακες των κουφωμάτων και των υαλοπετασμάτων είναι συνήθως διπλοί με ενδιάμεσο κενό αέρος ή αζώτου, ενώ τα διαχωριστικά πετάσματα και οι εσωτερικές γυάλινες θύρες αποτελούνται από μονό κρύσταλλο με το πάχος που προδιαγράφεται από τη μελέτη.
- ε. Η επιφάνεια των καθρεπτών θα είναι επίπεδη, καθαρή, διαφανής με καθαρή αντανάκλαση και μη παραμορφωτική.

1161.2.2.2 Είδη - Κατηγορίες

Τα κυριότερα είδη ύαλου δομικής χρήσεως είναι τα ακόλουθα:

- κοινοί υαλοπίνακες με ελάχιστο πάχος 2 mm, οι οποίοι χρησιμοποιούνται για συνήθη παράθυρα με μέγιστη διάσταση πλαισίου 0,80 m
- υαλοπίνακες απλής ή διπλής λείανσης με πάχος 3 mm – 5 mm (ημικρύσταλλα), χωρίς οπτικά ελαττώματα και χρησιμοποιούνται σε παράθυρα με μεγαλύτερες διαστάσεις πλαισίων από 0,80 m
- υαλοκρύσταλλα (υαλοπίνακες με ειδική κατεργασία των επιφανειών τους), με ελάχιστο πάχος 5 mm που χρησιμοποιούνται σε βιτρίνες και εξώθυρες
- καθρέπτες, που κατασκευάζονται από κρύσταλλα Α' διαλογής, έχουν ελάχιστο πάχος 3,5 mm και ανακλαστική επιφάνεια που αποτελείται από πολύ λεπτό στρώμα μετάλλου, το οποίο προστατεύεται από την υγρασία με μια στρώση βερνικιού
- θαμποί υαλοπίνακες (ματ) με πάχος άνω των 2,5 mm
- υαλοπίνακες ανάγλυφοι ή διαμαντέ με πάχος 3mm – 6mm, που η μια επιφάνεια τους έχει γεωμετρικά σχέδια
- υαλοπίνακες ασφαλείας, των οποίων τα είδη αναφέρονται αναλυτικά σε επόμενη παράγραφο
- διπλοί ή πολλαπλοί υαλοπίνακες, των οποίων τα είδη αναφέρονται αναλυτικά σε επόμενη παράγραφο
- υαλόπλινθοι, με τετραγωνική κάτοψη με εγκοπές και προεξοχές στην άνω επιφάνεια .

1161.2.2.3 Προδιαγραφές

Πίνακας 1161.2.2.3: Ύαλος Δομικής Χρήσης, Υαλοστάσια: Πρότυπα

#	Απαίτηση	Πρότυπο
1	2	3
1	Δοκιμές Πυραντίστασης – Στοιχεία από γυαλί	ΕΛΟΤ 571 - 3
2	Ειδικά βασικά προϊόντα	ΕΛΟΤ 1748
3	Προσδιορισμός αντοχής ύαλου σε κάμψη	EN 1288
4	Προσδιορισμός ικανότητας εκπομπής	ΕΛΟΤ EN 12898
5	Συντελεστής μείωσης ήχου	DIN 52210
6	Αντοχή στην κρούση	DIN 18032
7	Δοκιμή εφελκυσμού, Διαστολή	DIN 53455
8	Χάραξη	DIN 18055 - 2
9	Προσδιορισμός της θερμικής μετάδοσης (συντελεστής U) - Μέθοδος υπολογισμού	ΕΛΟΤ EN 673
10	Προσδιορισμός της θερμικής μετάδοσης (συντελεστής U) - Μέθοδος προστασίας θερμού δακτυλίου	ΕΛΟΤ EN 674
11	Θερμικά σκληρυμένη νατριοασβεστοπυριτική ύαλος ασφάλειας: Ορισμός και περιγραφή	ΕΛΟΤ EN 12150-1
12	Νατριοασβεστοπυριτική ύαλος ενισχυμένη χημικά: Ορισμός και περιγραφή	ΕΛΟΤ EN 12337-1
13	Νατριοασβεστοπυριτική ύαλος ενισχυμένη θερμικά: Ορισμός και περιγραφή	ΕΛΟΤ EN 1863-1
14	Υαλοπίνακες ασφαλείας - Δοκιμές και ταξινόμηση της αντοχής έναντι κτυπήματος με το χέρι	ΕΛΟΤ EN 356

#	Απαίτηση	Πρότυπο
1	2	3
15	Υαλοπίνακες ασφαλείας –Δοκιμές και ταξινόμηση αντοχής πίεση έκρηξης	EN 13541
16	Υαλοπίνακες ασφαλείας - Δοκιμές και ταξινόμηση της αντίστασης έναντι προσβολής από σφαίρα	ΕΛΟΤ EN 1063
17	Επικαλυμμένοι υαλοπίνακες: Ορισμοί, ταξινόμηση, απαιτήσεις και μέθοδοι δοκιμής	EN 1096
18	Καθρέπτες από επαργυρωμένη ύαλο για εσωτερική χρήση	ΕΛΟΤ EN 1036
19	Πυράντοχα υαλοπετάσματα από διαφανή ή διαφώτιστα προϊόντα ύαλου - Ταξινόμηση ως προς την αντοχή στη φωτιά	ΕΛΟΤ EN 357
20	Υαλοστάσια - Προσδιορισμός των χαρακτηριστικών φωτεινότητας και φάσματος ηλιακού φωτός των υαλοστασίων	ΕΛΟΤ EN 410
21	Υαλοστάσια - Κύρια προϊόντα από νατριοασβεστοπυριτική ύαλο	EN 572
22	Υαλοστάσια - Προσδιορισμός Θερμοπερατότητας (συντελεστής U) - Μέθοδος με θερμοροόμετρο	ΕΛΟΤ EN 675
23	Στεγανωτικά υλικά για υαλοστάσια με μόνωση	DIN 18545
24	Τεχνικές απαιτήσεις μεταφοράς για στεγανωτικά προφίλ	DIN 7863

1161.2.3 Υαλοπίνακες Ασφαλείας

Οι υαλοπίνακες ασφαλείας διακρίνονται στις ακόλουθες κατηγορίες:

- υαλοπίνακες πυροπροστασίας (σύμφωνοι με τις προδιαγραφές BS 476), που διακρίνονται στις ακόλουθες κατηγορίες:
 - οπλισμένους υαλοπίνακες με χαλύβδινο πλέγμα στο μέσο του πάχους τους (ελάχιστου πάχους 6mm),
 - υαλοπίνακες από συγκολλητά φύλλα κρυστάλλων συνδεόμενα με μεμβράνες διογκωτικού υλικού
- υαλοπίνακες από συγκολλητά φύλλα που διακρίνονται στις ακόλουθες κατηγορίες:
 - αντιβαλλιστικοί υαλοπίνακες, που αποτελούνται από πολλά φύλλα υαλοπινάκων με ενδιάμεσα φύλλα σκληρής ελαστικής μεμβράνης από πολυβινυλοβουτηρήλιο (PVB) (προδιαγραφές BS 5544)
 - υαλοπίνακες «SECURIT», με πάχος 8 mm – 12 mm και μεγάλες αντοχές έναντι μηχανικών καταπονήσεων (π.χ. κατά τη θραύση του, ο υαλοπίνακας μετατρέπεται σε μικρά θραύσματα που δεν μπορούν να προκαλέσουν τραυματισμό).

1161.2.4 Διπλοί Υαλοπίνακες

α. Οι διπλοί υαλοπίνακες διακρίνονται στις ακόλουθες κατηγορίες:

- διπλοί ή πολλαπλοί υαλοπίνακες με κενό αέρα μεταξύ τους, χυτοί, οριζόντιας παραγωγής με εντελώς λείες και στιλβωμένες και τις δύο επιφάνειες, με εξωτερικό κρύσταλλο ανακλαστικό και αντλητικό που ακολουθούν τις προδιαγραφές ASTM – C 1036/85.
- ηχομονωτικοί – ηχοαπορροφητικοί υαλοπίνακες (διπλοί ή τριπλοί) με πλαίσιο που φέρει λωρίδα υαλοβάμβακα για την απορρόφηση του ήχου
- θερμομονωτικοί υαλοπίνακες, που κατασκευάζονται από διαφανή κρύσταλλα με διάκενο, εξωτερική επάλειψη ρευστού ελαστικού και εσωτερική πλήρωση από πυριτικά άλατα για την διατήρηση ξηρότητας του διακένου και αποφυγή του θαμπώματος των εσωτερικών επιφανειών.

β. Οι διπλοί υαλοπίνακες κάθε κατηγορίας θα πληρούν τις απαιτήσεις της μελέτης (θερμομόνωση, ηχομόνωση, ανακλαστικότητα κτλ). Η ηχοαπορρόφηση των διπλών υαλοπινάκων βελτιώνεται με τη χρήση υαλοπινάκων διαφορετικού πάχους, ώστε να απορροφώνται ήχοι διαφορετικών συχνοτήτων.

1161.2.5 Διαφώτιστα Πολυκαρβονικά Φύλλα

- α. Τα διαφώτιστα πολυκαρβονικά φύλλα είναι από POLUCARBONE LEXAN πάχους και διαστάσεων κατά τις απαιτήσεις της μελέτης. Τα φύλλα τους είναι κυψελοειδούς μορφής, διατομής Π τριπλού τοιχώματος με εγκάρσιες ενισχύσεις, φωτοδιαπερατά και με αυξημένο δείκτη στεγανότητας. Εσωτερικά το φύλλο έχει στρώμα αέρα, για τη βελτίωση της θερμομονωτικής ικανότητας, ενώ, για τη βελτίωση της διαφάνειας και της καθαριότητας των κυψελών (σκόνες, καυσαέρια κτλ), οι ακμές του φύλλου φέρουν περιμετρικά συγκολλημένη ταινία από το ίδιο υλικό.
- β. Ενδεικτικές τιμές φωτοδιαπερατότητας των φύλλων ανά απόχρωση είναι οι ακόλουθες:
- | | |
|--------------------|---------|
| - ουδέτερο | 83-85 % |
| - opal (γαλακτερό) | 68 % |
| - φυμέ | 69 % |
| - πράσινο | 71 %. |
- γ. Τα φύλλα θα είναι αμετάβλητα στη βροχή, στο χαλάζι και στην ηλιακή ακτινοβολία, λόγω ενσωματωμένης προστασίας UV για θερμοκρασίες από -40°C ως +130°C.
- δ. Τα κλιπς που χρησιμοποιούνται για τη σύνδεση των διαφώτιστων πολυκαρβονικών φύλλων είναι μεταλλικά, διπλής προστασίας, γαλβανισμένα εν θερμώ και βαμμένα ηλεκτροστατικά.

1161.2.6 Βοηθητικά Υλικά

- α. Γενικά, απαγορεύεται η χρήση ελαστομερών και πλαστομερών παρεμβυσμάτων για την τοποθέτηση ύαλων και κρυστάλλων, εκτός αν ληφθεί σχετική έγκριση από την Υπηρεσία. Στην περίπτωση χρήσης τέτοιων υλικών, ο Ανάδοχος 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 οποιοσδήποτε χημικές ουσίες
 - πρόσφυση και ελαστικότητα, ώστε να παρακολουθούν τις συστολοδιαστολές και τις οριζόντιες ανεμοπιέσεις.
- β. Τα στηρίγματα μέσα στις εγκοπές τοποθετήσεως ύαλου ή κρυστάλλου 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.
- γ. Τα χημικά συνδετικά μεταξύ υαλοπινάκων 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, πρέπει να είναι επαρκώς ελαστικά, ώστε η θραύση του ενός φύλλου να μην μεταβιβάζεται και στο συνδεδεμένο με αυτό φύλλο.

1161.3 Εκτέλεση Εργασιών

1161.3.1 Μεταφορά και Αποθήκευση Υλικών

- α. Οι υαλοπίνακες μεταφέρονται σε ειδικές συσκευασίες με πυραμοειδή πυρήνα στο μέσον με ελάχιστη κλίση προς τα μέσα. Μεταξύ των υαλοπινάκων τοποθετείται διαχωριστικό αφρώδες χαρτί. Οι υαλόπλινθοι μεταφέρονται και αποθηκεύονται σε κατάλληλες συσκευασίες με πλευρικές μαλακές μάζες.
- β. Τα ειδικά κρύσταλλα θα πρέπει να τοποθετούνται αμέσως αποφεύγοντας τη μετακίνηση και αποθήκευση.

1161.3.2 Προετοιμασία

- α. 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.

- β. Η τοποθέτηση των υαλοπινάκων γίνεται σε παραληφθέντα και υπό λειτουργία υαλοστάσια.
- γ. Πριν από την τοποθέτηση των υαλοπινάκων θα έχει γίνει στο υαλοστάσιο η απαραίτητη τελική επεξεργασία για τις διαβρώσεις και την σκουριά (γαλβάνισμα, χρωματισμοί, επιστρώσεις κτλ).

1161.3.3 Γενικές Απαιτήσεις Κατασκευής

- α. Ο Ανάδοχος υποβάλλει στην Υπηρεσία δείγματα όλων των υλικών σχετικών με τις εργασίες υαλουργικών. Υποβάλλονται 3 δείγματα 15 cm x 30 cm από κάθε είδος υαλοπίνακα και 3 υαλόπλινθοι. Υποβάλλονται επίσης δείγματα διαφώτιστων φύλλων (3 τεμ.) διαστάσεων 30 cm x 50 cm. Στην περίπτωση που ο Ανάδοχος προτείνει ολοκληρωμένο βιομηχανικό σύστημα φυσικού φωτισμού υποβάλλει στην Υπηρεσία ένα τουλάχιστον δείγμα κανονικών διαστάσεων.
- β. 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.
- γ. Ο Ανάδοχος 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.
- δ. Ο Ανάδοχος περιλαμβάνει στα κατασκευαστικά σχέδια των εργασιών που περιέχουν υαλουργικά υλικά και διαφώτιστα φύλλα, πλήρη στοιχεία και ποιότητες υλικών.

1161.3.4 Ανοχές

- α. Οι υαλοπίνακες γενικά θα παρουσιάζουν επιφάνειες που δεν θα παραμορφώνουν τα κατοπτριζόμενα είδωλα (βλ. και παράγραφο « Δομική Ύαλος – Γενικά»). 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.
- β. Το πάχος του κάθε υαλοπίνακα θα είναι ανάλογο με το μέγεθος και το κούφωμα που προορίζεται. Δεν θα υπάρχουν αποκλίσεις από τα πάχη που αναγράφονται στα εγκεκριμένα σχέδια ούτε από τις ορθές γωνίες των τεμαχίων.
- γ. Ο Ανάδοχος θα αλφαδιάζει τα κουφώματα, ώστε να επιτυγχάνεται απόλυτη επιπεδότητα χωρίς αποκλίσεις. Μετά την τοποθέτησή τους οι υαλοπίνακες δεν θα παρουσιάζουν βέλη.
- δ. Διαστάσεις κοπής (αέρας): Ο επιτρεπόμενος αφού ληφθούν υπόψη οι κλιματολογικές συνθήκες και υπολογισθεί η διαστολή σε τυχόν απότομες μεταβολές θερμοκρασίας περιβάλλοντος.

1161.3.5 Τοποθέτηση Υαλοπινάκων

1161.3.5.1 Γενικά

- α. Οι ύαλοι αφού τοποθετηθούν στις εγκοπές των υαλοστασίων (ξύλινων ή μεταλλικών ή σε προφίλ σχήματος Π), στερεώνονται περιμετρικά, ώστε με το ίδιο βάρος τους, τη χρήση και τον άνεμο να μην μετακινούνται. Η τοποθέτηση υαλοπινάκων θα γίνεται γενικώς με σύστημα πηχίσκου συγκράτησης και αντικραδασμικού ελαστικού παρεμβλήματος, αποφεύγοντας εντελώς τον στόκο. Όλοι οι υαλοπίνακες μέσα στα πλαίσια θα εδράζονται σε πλαστικούς σκληρούς τάκους από PVC.
- β. Τα τοποθετημένα κρύσταλλα θα μαρκάρονται με λευκό πλαστικό χρώμα με έντονες διαγραμμίσεις για αποφυγή ατυχημάτων και ζημιών.

1161.3.5.2 Διπλοί Υαλοπίνακες

- α. Το ενδιάμεσο διάκενο των διπλών υαλοπινάκων κυμαίνεται μεταξύ 6 mm – 12 mm. Σε αυτό 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 τοποθετείται περιμετρικά ηχοαπορροφητικό υλικό.

- β. Στο διάκενο μεταξύ αλουμινίου και υαλοπίνακα 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 γίνεται δεύτερη στεγανοποίηση με θερμοπλαστική κόλλα ή ελαστομερή προϊόντα πολυθειικών ενώσεων, που συμπληρώνει το κενό και στεγανοποιεί περιμετρικά το πλαίσιο του υαλοπίνακα.

1161.3.5.3 Υαλοπίνακες «SECURIT»

- α. Στα κρύσταλλα «SECURIT», η πρόβλεψη οπών και εγκοπών για την υποδοχή εξαρτημάτων γίνεται κατά την κατασκευή του κρυστάλλου και πριν αυτό σκληρυνθεί, διότι μετά την κατασκευή τα κρύσταλλα αυτά δεν επιδέχονται κοπή. Για το λόγο αυτό ο Ανάδοχος υποχρεούται να έχει προβλέψει τις θέσεις αυτές πριν την παραγγελία του κρυστάλλου. Σε αντίθετη περίπτωση η δαπάνη ανακατασκευής του κρυστάλλου βαρύνει τον ίδιο.
- β. Μεταξύ των υαλοπινάκων «SECURIT» και της κάσας του κουφώματος καθώς και μεταξύ των φύλλων αφήνεται κενό 5 mm – 7 mm, το οποίο καλύπτεται με διατομές αλουμινίου και ψήκτρες (βουρτσάκια).
- γ. Όλα τα εξαρτήματα στερεώσεως και λειτουργίας των κουφωμάτων που φέρουν υαλοπίνακες «SECURIT», θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα, μπρούντζο ή αλουμίνιο.

1161.3.6 Τοποθέτηση Διαφώτιστων

- α. Η σύνδεση και τοποθέτηση των διαφώτιστων πολυκαρβονικών φύλλων μεταξύ τους, γίνεται κουμπωτά μέσα στην εγκοπή ειδικών κλιπς, σύμφωνα με τις προδιαγραφές του εργοστασίου παραγωγής και τις εντολές της Υπηρεσίας.
- β. Σε περίπτωση που η Υπηρεσία θεωρήσει απαραίτητη την πρόσθετη στεγάνωση των διαφώτιστων πολυκαρβονικών φύλλων ή του περιμετρικού πλαισίου, τότε ο Ανάδοχος υποχρεούται να προβεί στην πρόσθετη στεγάνωση της κατασκευής, με τη βοήθεια προφίλ στεγανωτικής μαστίχης και σιλικόνης.

1161.3.7 Υαλοπλινθοδομές

- α. Η υαλοπλινθοδομή θα είναι ανεξάρτητη από τις παρακείμενες κατασκευές και δεν θα μεταφέρεται σε αυτή καμία φόρτιση της κατασκευής. Δομείται είτε με τη χρήση σιδηρών, ξύλινων ή πλαστικών πλαισίων, είτε με τσιμεντοκονίαμα 450 kg λευκού τσιμέντου.
- β. Οι υαλόπλινθοι δεν τοποθετούνται σε θερμοκρασίες μικρότερες των 4°C ή στην περίπτωση που αναμένονται τέτοιες θερμοκρασίες πριν την αρχική πήξη του κονιάματος, εκτός αν λαμβάνονται επαρκή μέτρα προστασίας κατά του παγετού. Ως επαρκή μέτρα προστασίας θεωρούνται η θέρμανση και η διατήρηση της θερμοκρασίας των υαλόπλινθων και του κονιάματος μεταξύ 4°C - 40°C. Μετά την ανέγερση η θερμοκρασία πρέπει να διατηρείται πάνω από 4°C τουλάχιστον για 72 h.
- γ. Γενικοί κανόνες καλής δόμησης υαλοπλινθοδομών είναι οι ακόλουθοι:
- το πάχος των αρμών μεταξύ των τεμαχίων κυμαίνεται μεταξύ 1,2 cm – 3 cm και το πάχος των περιμετρικών αρμών μεταξύ 5 cm – 10 cm.
 - σε κάθε κατακόρυφη και οριζόντια ένωση τοποθετούνται 1-2 ράβδοι οπλισμού Φ8 και σε κάθε περιμετρική 3 ράβδοι.
 - οι ράβδοι του οπλισμού πρέπει να επικαλύπτονται τουλάχιστον κατά 15 mm από το τσιμεντοκονίαμα σύνδεσης
 - για τη στεγάνωση της κατασκευής χρησιμοποιείται μαστίχη σιλικόνης και ειδικά στεγανωτικά και συμπιεστά υλικά
 - στη βάση της υαλοπλινθοδομής πρέπει να διαμορφώνεται αρμός διαστολής 2 mm – 10 mm
 - στα κατακόρυφα τμήματα της περιμέτρου θα διαστρώνεται συμπιεστό υλικό πάχους 10 mm, ενώ στη στέψη του τοίχου θα έχει πάχος 10 mm – 20 mm
 - στις παράλληλες με τον τοίχο επαφές θα διαστρώνεται συμπιεστό υλικό πάχους 5 mm – 7 mm

- στην περίπτωση καμπύλων επιφανειών με μια καμπυλότητα προβλέπονται κατακόρυφοι αρμοί διαστολής τουλάχιστον ανά 6 m, ενώ, αν σχηματίζονται περισσότερες, διαμορφώνεται αρμός διαστολής σε κάθε αλλαγή καμπύλης με ελάχιστο πλάτος 8 mm
- στην περίπτωση υαλοπλινθοδομών από υαλόπλινθους πάχους 80 mm θα διαμορφώνονται αρμοί διαστολής ανά 20 m² και σε αυτές από υαλόπλινθους πάχους 40 mm ανά 10 m².

1161.4 Έλεγχος

- α. Κατά την προσκόμιση των υαλοπινάκων η Υπηρεσία 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)
- β. Πριν από οποιαδήποτε εργασία τοποθέτησης των υαλοπινάκων και των διαφώτιστων πολυκαρβονικών φύλλων, ο Ανάδοχος ελέγχει τη σταθερότητα και την ευθυγράμμιση των κουφωμάτων καθώς και τις θέσεις τοποθέτησης των διαφώτιστων επί της οροφής, σύμφωνα με το άρθρο «Κουφώματα» και το παρόν. Σε περίπτωση ατελειών ή κακοτεχνιών ο Ανάδοχος υποχρεούται να τις αποκαταστήσει.
- γ. Πριν από την ολοκλήρωση της τοποθέτησης η Υπηρεσία ελέγχει ότι τα ελαστικά παρεμβύσματα και τα αρμοκάλυπτρα είναι σύμφωνα με όσα αναφέρονται στο άρθρο «Κουφώματα» και στο παρόν.
- δ. Μετά την τοποθέτηση των υαλοπινάκων η Υπηρεσία 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.

1161.5 Περιλαμβανόμενες Δαπάνες

Στην τιμή μονάδος για την τοποθέτηση υαλοπινάκων ή / και διαφώτιστων και την κατασκευή υαλοπλινθοδομών περιλαμβάνονται τα ακόλουθα:

- α. Η προμήθεια και μεταφορά επί τόπου του έργου, από οποιαδήποτε απόσταση και μέσω οποιασδήποτε οδού, η προσέγγιση και η τοποθέτηση σε κάθε στάθμη εργασίας όλων των απαιτούμενων υλικών συμπεριλαμβανομένων και των υλικών στερέωσης, μικροϋλικών και του απαραίτητου εξοπλισμού για την ολοκληρωμένη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας. Περιλαμβάνονται επίσης και οι επιπλέον ποσότητες υλικών που προσκομίζει ο Ανάδοχος είτε για τη συντήρηση των επιφανειών από τον Κύριο του έργου είτε για λόγους απωλειών ή φθοράς κατά την κατασκευή.
- β. Η εργασία πλήρους κατασκευής και τοποθέτησης των υαλοπινάκων ή / και διαφώτιστων σε οποιαδήποτε επιφάνεια κατά τις οδηγίες του εργοστασίου παραγωγής, τα κατασκευαστικά σχέδια και τις οδηγίες του παρόντος. Ειδικότερα περιλαμβάνονται τα ακόλουθα:
- η προετοιμασία και ο καθαρισμός των θέσεων τοποθέτησης
 - η προμήθεια, κοπή, κατασκευή και τοποθέτηση όλων των ειδών υαλοπινάκων
 - η προμήθεια και τοποθέτηση μονωτικών υλικών, ενδιάμεσων προφίλ για τους διπλούς υαλοπίνακες, στόκου, παρεμβυσμάτων κτλ

- η προμήθεια και τοποθέτηση όλων των υλικών δόμησης υαλοπλινθοδομών (τσιμεντοκονίαμα, σπλι-σμοί, υαλότουβλα, υλικά πλήρωσης και σφράγισης αρμών κτλ).
- γ. Η προσκόμιση δειγμάτων των υλικών, η κατασκευή δειγμάτων εργασίας και η διεξαγωγή των απαιτούμενων ελέγχων και δοκιμών.
- δ. Η προμήθεια, μεταφορά και τοποθέτηση σε κάθε στάθμη εργασίας των απαιτούμενων ικριωμάτων καθώς και η αποξήλωση και απομάκρυνση τους από το χώρο εργασίας μετά το πέρας των εργασιών.
- ε. Η ασφάλιση, αποθήκευση και προστασία των υλικών και των κατασκευαζόμενων στοιχείων.
- στ. Κάθε άλλη εργασία που απαιτείται για την πλήρη, έντεχνη και εμπρόθεσμη αποπεράτωση των εργασιών, έστω και πρόσθετη και μη ρητά αναφερόμενη στο παρόν και στα υπόλοιπα Συμβατικά Τεύχη και σχέδια.

1161.6 Επιμέτρηση και Πληρωμή

- α. Οι εργασίες κατασκευής και τοποθέτησης υαλοπινάκων, καθρεπτών και υαλοπλινθοδομών θα επιμετρώνται σε τετραγωνικά μέτρα (m²) πλήρως περαιωμένων, ανά κατηγορία υαλοπίνακα, καθρέπτη ή υαλοπλινθοδο-μής που εμφανίζεται στο Τιμολόγιο. Η επιμέτρηση θα γίνεται σύμφωνα με την παράγραφο 100.5 της πα-ρούσας ΓΤΣΥ.
- β. Οι ποσότητες των εργασιών που εκτελέστηκαν και αφορούν σε κατασκευή πλαισίων, κάσων κτλ, θα επιμε-τρώνται και θα πληρώνονται όπως ορίζεται στο άρθρο «Κουφώματα» της παρούσας και με την αντίστοιχη τιμή μονάδας που ορίζεται στο Τιμολόγιο Προσφοράς.
- γ. Η (οι) ποσότητα (ες) των εργασιών που εκτελέστηκαν ικανοποιητικά, όπως αυτή (ες) επιμετρήθηκε (αν) σύμφωνα με τα ανωτέρω και εγκρίθηκε (αν) από την Υπηρεσία, θα πληρώνεται (ονται) σύμφωνα με την πα-ράγραφο 100.5 της παρούσας ΓΤΣΥ για τις διάφορες κατηγορίες υαλοουργικών εργασιών. Η (οι) τιμή (ές) μο-νάδας θα αποτελεί (ούν) πλήρη αποζημίωση για τα όσα ορίζονται στην ανωτέρω παράγραφο «Περιλαμβα-νόμενες Δαπάνες» του παρόντος άρθρου, καθώς και για κάθε άλλη δαπάνη που είναι αναγκαία σύμφωνα με τα οριζόμενα στο άρθρο 100 «Γενικοί Όροι».

1162. ΥΑΛΟΠΕΤΑΣΜΑΤΑ

1162.1 Πεδίο Εφαρμογής – Ορισμοί

- α. Το παρόν άρθρο αφορά στην προμήθεια, κατασκευή και τοποθέτηση υαλοπετασμάτων καθώς επίσης και την παροχή πάσης φύσεως εγκαταστάσεων, εργατικού δυναμικού, μηχανικού εξοπλισμού, εργαλείων, συ-σκευών και υλικών, σύμφωνα με το παρόν, τα υπόλοιπα Συμβατικά τεύχη και σχέδια και τις εντολές της Υ-πηρεσίας.
- β. Τα υαλοπετάσματα είναι αυτοφερόμενες κατασκευές που στηρίζονται στα δομικά στοιχεία των κτιρίων, έ-χουν θερμομονωτική και ηχομονωτική ικανότητα και περιορίζουν τους κινδύνους συμπίκνωσης υδρατμών, στο εσωτερικό αυτών. Αποτελούνται συνήθως από ένα σύστημα ειδικών διατομών αλουμινίου (κάναβο) με ενισχύσεις στηρίξεως από ανοξείδωτο χάλυβα και ειδικούς, διπλούς ή πολλαπλούς υαλοπίνακες που χρη-σιμεύουν ως υλικό πλήρωσης. Τόσο οι διατομές αλουμινίου όσο και τα στηρίγματα τους υπολογίζονται, ώ-στε να αντέχουν στα ίδια φορτία, στις ανεμοπιέσεις, στο χιόνι, στις έντονες βροχοπτώσεις και στον σεισμό.
- γ. Τα συνηθέστερα είδη υαλοπετασμάτων είναι τα ακόλουθα:
 - Κλασσικού τύπου, τα οποία αποτελούνται από σκελετό αλουμινίου και διπλούς ή θερμομονωτικούς υα-λοπίνακες. Οι υαλοπίνακες περιβάλλονται περιμετρικά από ειδικές διατομές αλουμινίου, που βιδώνο-νται με ανοξείδωτες ή επικαθμιωμένες βίδες στο σκελετό. Για την αποφυγή διάβρωσης τοποθετούνται κουμπωτά καπάκια που καλύπτουν τις βίδες και τα άλλα υλικά στερέωσης.
 - Ενιαίας όψης, που αποτελούνται από σκελετό αλουμινίου στον οποίο οι υαλοπίνακες τοποθετούνται κολλητοί με χρήση πιστοποιημένης φέρουσας σιλικόνης δύο συστατικών και ασφαλίζονται επιπλέον με ειδικές διατάξεις. Ο σκελετός του αλουμινίου δεν είναι εμφανής.
 - Ανηρτημένης όψης, που αποτελούνται από κρίσταλλα SECURIT, τα οποία στερεώνονται με ειδικούς κοχλίες επί οριζόντιων ή κατακόρυφων αντιανεμίμων SECURIT, που στηρίζονται στα δομικά στοιχεία του κτιρίου.

- δ. Τα υαλοπετάσματα θα συνδυάζονται απόλυτα με ανοιγόμενα παράθυρα, διατηρώντας τη συμμετρία κάθετα και οριζόντια και θα συνοδεύονται από τα αναγκαία εξαρτήματα.

1162.2 Υλικά

1162.2.1 Γενικά

- α. Τα υλικά που χρησιμοποιούνται για την κατασκευή και τοποθέτηση υαλοπετασμάτων πρέπει να πληρούν τις ακόλουθες απαιτήσεις:
- οι υαλοπίνακες προέρχονται από αναγνωρισμένα και εγκεκριμένα από την Υπηρεσία εργοστάσια παραγωγής, στα οποία έχει ελεγχθεί η τήρηση των προδιαγραφών
 - ως υλικό συγκόλλησης χρησιμοποιείται πιστοποιημένη φέρουσα σιλικόνη δύο συστατικών ή βουτύλιο με δυνατότητα διαστολής μέχρι 20 mm
 - για την περιφερειακή συγκράτηση των υαλοπινάκων χρησιμοποιούνται διατομές αλουμινίου ή ανοξείδωτου χάλυβα.
- β. Για την εξασφάλιση της υδατοστεγανότητας χρησιμοποιούνται κατάλληλα υλικά μόνωσης μεταξύ υαλοπινάκων και σκελετού αλουμινίου καθώς και μεταξύ υαλοπετασμάτων και δομικών στοιχείων. Οι διατομές για την κατασκευή των υαλοπετασμάτων θα εξασφαλίζουν επαρκή υδατοστεγανότητα ανεξαρτήτως από την πίεση, την ένταση και την κατεύθυνση της βροχής, τις ανεμοπιέσεις (αντοχή τουλάχιστον 93 Mpa) και τα χρησιμοποιούμενα υλικά κατασκευής.

γ. **Πίνακας 1162.2.1: Πρότυπα Υαλοπετασμάτων**

#	Απαιτήση	Πρότυπο
1	2	3
1	Υδατοστεγανότητα – Απαιτήσεις απόδοσης και ταξινόμηση	ΕΛΟΤ EN 12154
2	Υδατοστεγανότητα – Εργαστηριακή δοκιμή υπό στατική πίεση	ΕΛΟΤ EN 12155
3	Υδατοστεγανότητα – Εργαστηριακή δοκιμή σε δυναμική πίεση αέρα και ψεκασμού	ΕΛΟΤ EN 13050
4	Υδατοστεγανότητα – Δοκιμασία στο πεδίο	ΕΛΟΤ EN 13051
5	Αεροπερατότητα – Μέθοδος δοκιμής	ΕΛΟΤ EN 12153
6	Αντίσταση στην ανεμοπίεση - Απαιτήσεις επιδόσεων	ΕΛΟΤ EN 13116
7	Αντίσταση στην ανεμοπίεση – Μέθοδος δοκιμής	ΕΛΟΤ EN 12179

1162.2.2 Υαλοπίνακες

- α. Τα κριτήρια επιλογής των υαλοπινάκων είναι η δυνατότητα παροχής φυσικού φωτισμού, η ανακλαστικότητα, η διαπερατότητα στην ηλιακή ακτινοβολία, οι θερμικές απώλειες, η ηχοπροστασία και η αισθητική που παρέχουν.
- β. Οι διπλοί ή τριπλοί υαλοπίνακες που χρησιμοποιούνται στα υαλοπετάσματα πρέπει να καλύπτουν τις ακόλουθες προδιαγραφές σύμφωνα και με τις απαιτήσεις της μελέτης:
- αντοχή κατασκευής ASTM E330
 - αντοχή στην ανεμοπίεση ASTM E238
 - αντοχή στην πίεση του νερού ASTM E331

1162.2.2 Σκελετός Υαλοπετάσματος – Βοηθητικά Υλικά

- α. Για το σκελετό των υαλοπετασμάτων χρησιμοποιείται συνήθως κράμα αλουμινίου 6063 T5 ή T6. Οι ράβδοι του πλαισίου θα είναι ανοδιωμένες σε πάχος τουλάχιστον 22 μm ή σε ηλεκτροστατική βαφή τουλάχιστον 60 μm. Τα άγκιστρα στερέωσης του πλαισίου θα είναι από κράμα 6061 T5, γωνιακά ή σχήματος Π.
- β. Η επιλογή των σωστών διατομών αλουμινίου γίνεται με βάση τις φορτίσεις που πρόκειται να αναλάβουν (βάρος υαλοπινάκων, ανεμοπιέσεις, κτλ) και της επιτρεπόμενης παραμόρφωσης και τεκμηριώνεται -όπως και ο τρόπος στήριξης τους- με στατικό υπολογισμό.

- γ. Όλα τα εξαρτήματα στηρίξεως των υαλοπινάκων επί του σκελετού θα είναι από διατομές αλουμινίου, ανοξείδωτου χάλυβα ή επικαδμιωμένου χάλυβα. Η τοποθέτηση των υαλοπινάκων στις διατομές γίνεται με ελαστικά παρεμβύσματα, με αρμοπληρωτικά λάστιχα κτλ, ώστε να επιτυγχάνεται στεγανότητα της κατασκευής.
- δ. Τα μικρά κενά μεταξύ των κατακόρυφων και οριζόντιων ράβδων του πλαισίου σφραγίζονται με σφραγιστικό υλικό που συνιστά ο κατασκευαστής.
- ε. Οι βίδες που έρχονται σε επαφή με το αλουμίνιο θα είναι από ανοξείδωτο ή επικαδμιωμένο χάλυβα.

1162.3 Εκτέλεση εργασιών

1162.3.1 Γενικές Απαιτήσεις Κατασκευής

- α. Ο Ανάδοχος τηρεί τα κατασκευαστικά σχέδια και τις οδηγίες κατασκευής των υαλοπετασμάτων της κατασκευάστριας εταιρείας, εκτός αν υπάρξει αντίθετη οδηγία από την Υπηρεσία. Δίνεται ιδιαίτερη προσοχή στην εξασφάλιση των ακόλουθων τεχνικών χαρακτηριστικών:
- απαιτούμενη αντοχή σε ανεμοπίεση
 - απαιτούμενη στεγανότητα
 - κατάλληλη μόνωση των προβλεπόμενων αρμών
 - επαρκής στήριξη των υαλοπινάκων στο σκελετό του κτιρίου
 - απαιτούμενη ηχομόνωση
 - απαιτούμενη ηλιακή ανακλαστικότητα
- β. Η σειρά κατασκευής υαλοπετασμάτων που ακολουθείται είναι η εξής:
- τοποθέτηση των στηριγμάτων και του σκελετού από διατομές αλουμινίου
 - τοποθέτηση παρεμβυσμάτων, υαλοπινάκων και τυχόν άλλων υλικών πλήρωσης
 - σύσφιξη και ασφάλιση με την «πλάκα πίεσεως» ή άλλη ειδική διάταξη
 - τοποθέτηση ανοιγόμενων πλαισίων μετά των υαλοπινάκων
 - ολοκλήρωση με σφράγιση και τοποθέτηση αρμοκαλύπτρων, περιθωρίων κτλ.
- γ. Η κατασκευή περιλαμβάνει όλα τα απαραίτητα σφραγιστικά παρεμβύσματα ή αντικρουστικά - αντικραδασμικά παρεμβλήματα και ψήκτρες (βουρτσάκια) για τις πλήρεις στεγανώσεις, αεροσφραγίσεις, συγκρατήσεις των υαλοπινάκων και για την αποφυγή τριβών μεταξύ επιφανειών αλουμινίου.
- δ. Οι τυχόν ταμπλάδες πλήρωσης και τα πλήρη φύλλα χωρίς υαλοπίνακες θα φέρουν φράγμα υδρατμών και μόνωση, όπως απαιτείται για την επίτευξη επιτρεπόμενου συνολικού συντελεστή θερμομόνωσης.
- ε. Η ηχομόνωση θα ανταποκρίνεται στις απαιτήσεις ηχοπροστασίας των κτιρίων. Η θερμομόνωση θα ικανοποιεί τις απαιτήσεις της μελέτης θερμομόνωσης, και η πυραντίσταση, σύμφωνα με τη μελέτη πυρασφάλειας.
- στ. Μεταξύ των ασύμβατων στοιχείων (π.χ. επιψευδαργυρωμένος χάλυβας και αλουμίνιο), διαμορφώνεται αρμός που θα αποτρέπει τη γαλβανική αλλοίωση.

1162.3.2 Στηρίγματα

- α. Για την τοποθέτηση των στηριγμάτων στις κατάλληλες θέσεις ελέγχεται η επιπεδότητα της πρόσοψης και των λοιπών δομικών στοιχείων του κτιρίου. Ο έλεγχος της επιπεδότητας γίνεται με ράμματα που τοποθετούνται κάθετα, οριζόντια και χιαστί στην πρόσοψη για την τοποθέτηση των υαλοπετασμάτων.
- β. Για την προσαρμογή των στηριγμάτων των υαλοπετασμάτων ακολουθείται ένας από τους δύο παρακάτω τρόπους στήριξης :
- επιλογή θέσης και πάκτωσης των στηριγμάτων κατά τη σκυροδέτηση
 - επιλογή θέσης και τοποθέτησης των στηριγμάτων με ειδικά μεταλλικά βύσματα μετά την ολοκλήρωση της σκυροδέτησης.
- γ. Τα προαναφερθέντα στηρίγματα πρέπει να έχουν τη δυνατότητα μηχανικής ρύθμισης της επιπεδότητας του σκελετού των υαλοπετασμάτων.

1162.4 Έλεγχοι

Μετά την τοποθέτηση των υαλοπετασμάτων η Υπηρεσία ελέγχει την εκτελεσθείσα εργασία σύμφωνα με τη μελέτη, το παρόν, και τις εντολές της και συγκεκριμένα ως προς τα ακόλουθα:

- τη στερέωση των διατομών αλουμινίου και των υαλοπινάκων
- τη συμμόρφωση επιλεγμένων διατομών, υαλοπινάκων, στηριγμάτων, παρεμβυσμάτων και άλλων υλικών με τις απαιτήσεις του παρόντος, των Συμβατικών Τευχών και κατασκευαστικών σχεδίων
- την ορθογωνικότητα των κατασκευών
- τους αρμούς.

1162.5 Περιλαμβανόμενες Δαπάνες

Στην τιμή μονάδος για την κατασκευή υαλοπετασμάτων περιλαμβάνονται τα ακόλουθα:

- α. Η προμήθεια και μεταφορά επί τόπου του έργου, από οποιαδήποτε απόσταση και μέσω οποιασδήποτε οδού, η προσέγγιση και η τοποθέτηση σε κάθε στάθμη εργασίας όλων των απαιτούμενων υλικών συμπεριλαμβανομένων και των υλικών στερέωσης, μικροϋλικών και του απαραίτητου εξοπλισμού για την ολοκληρωμένη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας. Περιλαμβάνονται επίσης και οι επιπλέον ποσότητες υλικών που προσκομίζει ο Ανάδοχος είτε για τη συντήρηση των επιφανειών από τον Κύριο του έργου είτε για λόγους απωλειών ή φθοράς κατά την κατασκευή.
- β. Η εργασία πλήρους κατασκευής και τοποθέτησης των υαλοπετασμάτων σε οποιαδήποτε επιφάνεια κατά τις οδηγίες του εργοστασίου παραγωγής, τα κατασκευαστικά σχέδια και τις οδηγίες του παρόντος. Ειδικότερα περιλαμβάνονται τα ακόλουθα:
 - η προετοιμασία
 - η προμήθεια, κοπή, κατασκευή και τοποθέτηση όλων των ειδών υαλοπινάκων
 - η προμήθεια και τοποθέτηση των διατομών αλουμινίου, των μονωτικών υλικών, ενδιάμεσων προφίλ για τους διπλούς υαλοπίνακες, παρεμβυσμάτων κτλ.
- γ. Η προσκόμιση δειγμάτων των υλικών, η κατασκευή δειγμάτων εργασίας και η διεξαγωγή των απαιτούμενων ελέγχων και δοκιμών.
- δ. Η προμήθεια, μεταφορά και τοποθέτηση σε κάθε στάθμη εργασίας των απαιτούμενων ικριωμάτων καθώς και η αποξήλωση και απομάκρυνση τους από το χώρο εργασίας μετά το πέρας των εργασιών.
- ε. Η ασφάλιση, αποθήκευση και προστασία των υλικών και των κατασκευαζόμενων στοιχείων.
- στ. Κάθε άλλη εργασία που απαιτείται για την πλήρη, έντεχνη και εμπρόθεσμη αποπεράτωση των εργασιών, έστω και πρόσθετη και μη ρητά αναφερόμενη στο παρόν και στα υπόλοιπα Συμβατικά Τεύχη και σχέδια.

1162.6 Επιμέτρηση και Πληρωμή

- α. Οι εργασίες κατασκευής υαλοπετασμάτων θα επιμετρώνται σε τετραγωνικά μέτρα (m^2) πλήρως περαιωμένων, ανά κατηγορία υαλοπετασμάτων που εμφανίζεται στο Τιμολόγιο. Η επιμέτρηση θα γίνεται σύμφωνα με την παράγραφο 100.5 της παρούσας ΓΤΣΥ.
- β. Η (οι) ποσότητα (ες) των εργασιών που εκτελέστηκαν ικανοποιητικά, όπως αυτή (ες) επιμετρήθηκε (αν) σύμφωνα με τα ανωτέρω και εγκρίθηκε (αν) από την Υπηρεσία, θα πληρώνεται (ονται) σύμφωνα με την παράγραφο 100.5 της παρούσας ΓΤΣΥ για τις διάφορες κατηγορίες υαλοπετασμάτων. Η (οι) τιμή (ές) μονάδας θα αποτελεί (ούν) πλήρη αποζημίωση για τα όσα ορίζονται στην ανωτέρω παράγραφο «Περιλαμβανόμενες Δαπάνες» του παρόντος άρθρου, καθώς και για κάθε άλλη δαπάνη που είναι αναγκαία σύμφωνα με τα οριζόμενα στο άρθρο 100 «Γενικοί Όροι».

Πρότυπα Τεύχη για Περιφερειακά Έργα
Τεύχη Δημοπράτησης
Γενική τεχνική συγγραφή υποχρεώσεων - Υαλουργικά

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1160.	ΥΑΛΟΥΡΓΙΚΑ	1
1161.	ΥΑΛΟΠΙΝΑΚΕΣ - ΔΙΑΦΩΤΙΣΤΑ	1
1161.1	Πεδίο Εφαρμογής – Ορισμοί	1
1161.2	Υλικά	1
1161.2.1	Γενικά	1
1161.2.2	Δομική Ύαλος	1
1161.2.3	Υαλοπίνακες Ασφαλείας	3
1161.2.4	Διπλοί Υαλοπίνακες	3
1161.2.5	Διαφώτιστα Πολυκαρβονικά Φύλλα	4
1161.2.6	Βοηθητικά Υλικά.....	4
1161.3	Εκτέλεση Εργασιών	4
1161.3.1	Μεταφορά και Αποθήκευση Υλικών	4
1161.3.2	Προετοιμασία	4
1161.3.3	Γενικές Απαιτήσεις Κατασκευής.....	5
1161.3.4	Ανοχές	5
1161.3.5	Τοποθέτηση Υαλοπινάκων	5
1161.3.6	Τοποθέτηση Διαφώτιστων	6
1161.3.7	Υαλοπλινθοδομές	6
1161.4	Έλεγχοι	7
1161.5	Περιλαμβανόμενες Δαπάνες	7
1161.6	Επιμέτρηση και Πληρωμή	8
1162.	ΥΑΛΟΠΕΤΑΣΜΑΤΑ.....	8
1162.1	Πεδίο Εφαρμογής – Ορισμοί	8
1162.2	Υλικά	9
1162.2.1	Γενικά	9
1162.2.2	Υαλοπίνακες	9
1162.2.2	Σκελετός Υαλοπετάσματος – Βοηθητικά Υλικά	9
1162.3	Εκτέλεση εργασιών	10
1162.3.1	Γενικές Απαιτήσεις Κατασκευής	10
1162.3.2	Στηρίγματα	10
1162.4	Έλεγχοι	11
1162.5	Περιλαμβανόμενες Δαπάνες	11
1162.6	Επιμέτρηση και Πληρωμή	11

1220. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΑΕΡΙΣΜΟΥ-ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ-ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ ΣΕ ΚΤΙΡΙΑ

1220.1 Πεδίο Εφαρμογής – Ορισμοί

Το τμήμα αυτό της Γενικής Τεχνικής Συγγραφής Υποχρεώσεων αναφέρεται στα υλικά, στις εργασίες και τον ενδεδειγμένο τρόπο κατασκευής της εγκατάστασης αερισμού – θέρμανσης και κλιματισμού σε κτίρια, στους ελέγχους και δοκιμές της εγκατάστασης και στον τρόπο επιμέτρησης και το αντικείμενο πληρωμής των διαφόρων ειδών εργασιών που περιλαμβάνονται στην εγκατάσταση αυτή.

Η εγκατάσταση αερισμού-θέρμανσης-κλιματισμού αποτελείται από:

- (1) Δίκτυα σωληνώσεων
- (2) Δικλείδες και λοιπός εξοπλισμός δικτύου
- (3) Συλλέκτες - όργανα ενδείξεων
- (4) Δίκτυα αεραγωγών
- (5) Μονώσεις
- (6) Στόμια
- (7) Κυκλοφορητές - αντλίες
- (8) Ανεμιστήρες
- (9) Λεβητοστάσιο
- (10) Ψυχοστάσιο
- (11) Κλιματιστικές μονάδες - FCU'S
- (12) Θερμαντικά σώματα
- (13) Κεντρικές Κλιματιστικές Μονάδες
- (14) Τοπικές Μονάδες κλιματισμού-SPLIT

1220.2 Υλικά

1220.2.1 Δίκτυα σωληνώσεων

- a. Δίκτυα Σωληνώσεων Θερμού και Ψυχρού Νερού
 - i. Για σωληνώσεις μέχρι 4" χρησιμοποιούνται μαύροι χαλυβδοσωλήνες ISO MEDIUM-DIN 2440 ή χαλκοσωλήνες κατά DIN 1786
 - ii. Για σωληνώσεις από 4 1/2" έως 6" χρησιμοποιούνται μαύροι χαλυβδοσωλήνες χωρίς ραφή κατά DIN 2450/64 BAR
 - iii. Για σωληνώσεις άνω των 6" χρησιμοποιούνται μαύροι χαλυβδοσωλήνες χωρίς ραφή κατά DIN 2450/64 BAR
- b. Συνδέσεις-Εξαρτήματα
 - i. Για σωληνώσεις μέχρι 2" χρησιμοποιούνται μαύρα κοχλιωτά εξαρτήματα κατά DIN 2950
 - ii. Για σωληνώσεις από 2 1/2" έως 4" χρησιμοποιούνται συγκολλητά εξαρτήματα
 - iii. Για σωληνώσεις άνω των 4" χρησιμοποιούνται συγκολλητά εξαρτήματα

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 BSP 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.
- c. Στήριξη των Σωληνώσεων
Θα χρησιμοποιηθούν διαιρούμενα στηρίγματα ή τυποποιημένα στηρίγματα τύπου U.
- d. Λοιπά Δίκτυα Σωληνώσεων

Γενική τεχνική συγγραφή υποχρεώσεων – Εγκατάσταση αερισμού-θέρμανσης-κλιματισμού σε κτίρια

- i. Δίκτυα Σωληνώσεων Νερού Συμπύκνωσης και Αποχέτευσης Συμπυκνωμάτων Μονάδων Ανεμιστήρα – Στοιχείου
- Για σωληνώσεις μέχρι 4" χρησιμοποιούνται μαύροι γαλβανισμένοι χαλυβδοσωλήνες κατά DIN 2440
 - Για σωληνώσεις από 4 1/2" έως 6" χρησιμοποιούνται μαύροι χαλυβδοσωλήνες χωρίς ραφή κατά DIN 2450/64 BAR
 - Για σωληνώσεις άνω των 6" χρησιμοποιούνται μαύροι χαλυβδοσωλήνες χωρίς ραφή κατά DIN 2450/64 BAR
 - Για εξαρτήματα:
 - Για σωληνώσεις μέχρι 2" χρησιμοποιούνται γαλβανισμένα κοχλιωτά κατά DIN 2950
 - Για σωληνώσεις από 2 1/2" έως 4" χρησιμοποιούνται γαλβανισμένα κοχλιωτά κατά DIN 2950
 - Για σωληνώσεις άνω των 4" χρησιμοποιούνται ζεύγη φλαντζών
- ii. Δίκτυα Σωληνώσεων Καυσίμου
- Για σωληνώσεις μέχρι 4" χρησιμοποιούνται μαύροι χαλυβδοσωλήνες χωρίς ραφή κατά DIN 2448
 - Για σωληνώσεις από 4 1/2" έως 6" χρησιμοποιούνται μαύροι χαλυβδοσωλήνες χωρίς ραφή κατά DIN 2450/64 BAR
 - Για σωληνώσεις άνω των 6" χρησιμοποιούνται μαύροι χαλυβδοσωλήνες χωρίς ραφή κατά DIN 2450/64 BAR
 - Για εξαρτήματα:
 - Για σωληνώσεις μέχρι 2" χρησιμοποιούνται συγκολλητά SOCKET
 - Για σωληνώσεις από 2 1/2" έως 4" χρησιμοποιούνται συγκολλητά εξαρτήματα
 - Για σωληνώσεις άνω των 4" χρησιμοποιούνται συγκολλητά εξαρτήματα

1220.2.2. Δικλείδες και λοιπός εξοπλισμός δικτύου

a. Γενικές Απαιτήσεις

Οι δικλείδες θα εξασφαλίζουν τέλεια και υδατοστεγή διακοπή, για διαφορά πίεσης νερού από τις δύο πλευρές μέχρι 16 ατμόσφαιρες και για θερμοκρασία μέχρι 120°C.

b. Βαλβίδες δικτύου

Όλες οι βαλβίδες διακοπής του δικτύου θα είναι ball-valves ολικής διατομής σύμφωνα με τον ακόλουθο πίνακα:

Διάσταση	Χαρακτηριστικά
Έως 2"	Βαλβίδες διακοπής: Ball valves, ορειχάλκινες, κοχλιωτές, κατηγορίας PN 16, Βαλβίδες εξισορρόπησης: ορειχάλκινες, κοχλιωτές με διάταξη μέτρησης ροής, ονομαστικής λειτουργίας PN 20, .
Από 2,5" και άνω	Βαλβίδες διακοπής: Butterfly Valves, χυτοσιδηρές, φλαντζωτές, ονομαστικής λειτουργίας PN 16. Βαλβίδες εξισορρόπησης: χυτοσιδηρές, φλαντζωτές, ονομαστικής λειτουργίας PN 16,

c. Βαλβίδες Αντεπιστροφής

Ορειχάλκινες βαλβίδες αντεπιστροφής θα χρησιμοποιηθούν, σε όσες σωληνώσεις θα εγκατασταθούν ορειχάλκινες βάνες.

Το σώμα της βαλβίδας θα είναι από φωσφορούχο ορείχαλκο και θα φέρει σπείρωμα για την κοχλίωση πάνω στην σωλήνωση.

Η γλωττίδα θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα και θα εγκατασταθεί οριζόντια.

Γενική τεχνική συγγραφή υποχρεώσεων – Εγκατάσταση αερισμού-θέρμανσης-κλιματισμού σε κτίρια

- d. Χυτοσιδηρές Βαλβίδες Αντεπιστροφής
Χυτοσιδηρές βαλβίδες αντεπιστροφής θα χρησιμοποιηθούν, σε όσες σωληνώσεις θα εγκατασταθούν χυτοσιδηρές βάνες.
Το σώμα της βαλβίδας θα είναι από τεφρό πρεσσαριστό χυτοσίδηρο και θα φέρει φλάντζες για την προσαρμογή με τις σωληνώσεις.
Η γλωττίδα θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα.
- e. Φίλτρα Νερού Ορειχάλκινα,
Αυτά θα εγκατασταθούν σε όσες σωληνώσεις θα εγκατασταθούν ορειχάλκινες βάνες.
Τα φίλτρα θα είναι τύπου Υ, με ορειχάλκινο κοχλιωτό σώμα, κοχλιωτό κάλυμμα και χάλκινο εσωτερικό κάλαθο.
Ο εσωτερικός κάλαθος (φίλτρο) θα φέρει οπές Φ0,8 mm.
- f. Φίλτρα Νερού Χυτοσιδηρά,
Αυτά θα εγκατασταθούν σε όσες σωληνώσεις θα εγκατασταθούν χυτοσιδηρές βάνες.
Τα φίλτρα θα είναι τύπου Υ, με φλαντζωτό σώμα από τεφρό χυτοσίδηρο, κάλυμμα με κοχλίες και εσωτερικό φίλτρο με οπές Φ0,8 mm.
- g. Διαστολικά Σωληνώσεων
Τα διαστολικά θα είναι με φυσαρμόνικες διαστολής χωρίς χρήση παρεμβυσμάτων, κοχλιωτά ή με φλάντζες.
Τα διαστολικά μέχρι 2" θα είναι βιδωτά ή συγκολλητά PN16, ενώ για μεγαλύτερες διατομές θα είναι φλαντζωτά.
- h. Αντικραδασμικά Σωληνώσεων
Στις συνδέσεις όλων των σωληνώσεων με μηχανήματα περιστρεφόμενα (ψύκτες, ψυκτικοί πύργοι κλπ.), θα εγκατασταθούν αντιδονητικοί ελαστικοί σύνδεσμοι (αντικραδασμικά) διαμέτρου ίσης με αυτήν της σωλήνωσης.
Οι σύνδεσμοι θα είναι κατάλληλοι για θερμό νερό μέχρι 110οC και πίεση δοκιμής 10 ατμοσφαιρικών (PN25).
- i. Λυόμενοι Σύνδεσμοι (Ρακόρ-Φλάντζες)
Στα δίκτυα σωληνώσεων θα παρεμβάλλονται λυόμενο σύνδεσμοι :
i. Στις συνδέσεις αυτών με μηχανήματα και συσκευές.
ii. Κοντά σε κάθε δικλείδα, φίλτρο κλπ. για τη δυνατότητα ευχερούς αποσυναρμολόγησης.
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 μεγαλύτερης των 2", οι σύνδεσμοι θα είναι γαλβανισμένοι, συνδεόμενοι με τους σωλήνες με κοχλίωση (πίεσης λειτουργίας 10 atm, για θερμοκρασία νερού μέχρι 120οC).
Προκειμένου για χαλυβδοσωλήνες χωρίς ραφή, οι σύνδεσμοι θα είναι χαλύβδινοι, συνδεόμενοι με τους σωλήνες με συγκόλληση.
- j. Φλάντζες για Χαλυβδοσωλήνες, PN16
Φλάντζες σε χαλυβδοσωλήνες μέχρι και 50 mm ονομαστικής διαμέτρου, θα είναι από σφυρήλατο χάλυβα, μηχανοεπεξεργασμένο στην επιφάνειά τους και κατάλληλες για βιδωτούς σωλήνες.
Φλάντζες για σωληνώσεις 65 mm ονομαστικής διαμέτρου και πάνω, θα είναι από 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.

Γενική τεχνική συγγραφή υποχρεώσεων – Εγκατάσταση αερισμού-θέρμανσης-κλιματισμού σε κτίρια

κ. Εξαεριστικά

Σε όλα τα θερμαντικά σώματα θα εγκατασταθούν εξαεριστικά επιχρωμιωμένα, 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.

1220.2.3 Συλλέκτες - όργανα ενδείξεων

a. Συλλέκτες

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 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.

b. Μανόμετρα

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).
- 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.

c. Θερμόμετρα

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 νερού κλιματισμού κάθε κλιματιστικές μονάδας.
- Στις θέσεις εγκατάστασης του αισθητήριου στοιχείου, των οργάνων αυτόματης ρύθμισης της θερμοκρασίας.
- Σε όλους τους συλλέκτες αντλιών, κλπ.

Γενική τεχνική συγγραφή υποχρεώσεων – Εγκατάσταση αερισμού-θέρμανσης-κλιματισμού σε κτίρια

1220.2.4 Δίκτυα αεραγωγών

a. Δίκτυα Αεραγωγών Χαμηλής Πίεσης

i. Αεραγωγοί Ορθογωνικής Διατομής Χαμηλής Πίεσης

Αυτοί θα κατασκευασθούν από γαλβανισμένα χαλυβδόφυλλα με πάχος γαλβανίσματος 275 gr/m², των οποίων το πάχος θα καθορίζεται από την μεγαλύτερη διάσταση της διατομής κάθε τμήματος αεραγωγού, όπως πιο κάτω :

Μεγαλύτερη Διάσταση Αεραγωγού	Πάχος λαμαρίνας	Σύνδεση	Απόσταση μεταξύ εγκαρσίων ραφιών
0-500 mm	0,6 mm	Συρτάρι (1)	-
501-600 mm	0,8 mm	Συρτάρι (1)	-
601-990 mm	0,8 mm	Προφίλ 20 mm (2)	1500 mm
1000-1490 mm	1,0 mm	Προφίλ 30 mm (2)	1200 mm
1500-2000 mm	1,25 mm	Προφίλ 40 mm (2)	1000 mm

ii. Ειδικές Διατάξεις

Σε μερικές θέσεις του δικτύου αεραγωγών (όπως στα σχέδια ή όπως εδώ καθορίζεται), προβλέπεται η εγκατάσταση διαφραγμάτων ρύθμισης ποσότητας αέρα ή διαχωρισμού.

Αυτά θα είναι τυποποιημένα, αναγνωρισμένου κατασκευαστή, φύλλα γαλβανισμένης λαμαρίνας, πάχους 1.25 mm, θα είναι μονόφυλλα για ύψος αεραγωγού μέχρι 250 mm και πολύφυλλα για μεγαλύτερο ύψος αεραγωγού, και θα φέρουν μοχλό χειρισμού από τα έξω, με διάταξη ακινητοποίησης.

Σε όλες τις θέσεις του δικτύου αεραγωγών που επιβάλλεται από τους κανονισμούς θα εγκατασταθούν διαφράγματα πυρασφάλειας (fire dampers), κατασκευασμένα κατά τα προβλεπόμενα από τον Κανονισμό NFPA 90A των Η.Π.Α. και ωρών αντοχής σε φωτιά, σύμφωνα με τον πυροφραγμό που διαπερνά.

Τα διαφράγματα πυρασφάλειας θα είναι γενικά μονόφυλλα, με περιστρεφόμενη λεπίδα, που θα ενεργοποιείται, είτε ηλεκτρικά με μαγνήτη και ελατήριο κράτησης στη θέση "κλειστό" (εντολή από το κέντρο πυρασφάλειας), είτε με τήξη του κατάλληλου συνδέσμου. Μπορεί να χρησιμοποιηθούν και πολύφυλλα διαφράγματα τύπου κουρτίνας.

iii. Αεραγωγοί Κυκλικής Διατομής

Οι αεραγωγοί κυκλικής διατομής θα κατασκευασθούν από γαλβανισμένα χαλυβδόφυλλα, που το πάχος τους θα καθορίζεται από την διάμετρο του αεραγωγού, όπως φαίνεται στον παρακάτω πίνακα:

Διάμετρος Αεραγωγού	Πάχος Λαμαρίνας
Μέχρι 20 cm	0,60 mm
21 cm μέχρι 50 cm	0,80 mm
51 cm μέχρι 100 cm	1,00 mm
από 101 cm και άνω	1,25 mm

Προκειμένου περί εξαρτημάτων αλλαγής διεύθυνσης ή διακλάδωσης αεραγωγών, θα χρησιμοποιηθούν τυποποιημένα είδη με κεντρική ακτίνα καμπυλότητας, ίση με 1 1/2 φορά την διάμετρο του αεραγωγού. Ειδικά οι καμπύλες 90 μοιρών μπορεί να είναι αρθρωτές των 5 τεμαχίων, αλλά με μέση ακτίνα καμπυλότητας, όπως και για τις τυποποιημένες.

iv. Εύκαμπτοι Αεραγωγοί

Οι εύκαμπτοι αεραγωγοί θα είναι κατασκευασμένοι από συνθετικές ίνες, π.χ. ίνες υαλοβάμβακα και βινίλιου, που θα φέρονται σε σκελετό από χαλύβδινο σπειροειδές σύρμα ή από αλουμίνιο, με εξωτερικό στεγανό περίβλημα και θερμομονωτική επένδυση ισοδύναμη με υαλοβάμβακα πάχους 13 mm τουλάχιστον.

b. Διαφράγματα Ρύθμισης Ροής

Γενική τεχνική συγγραφή υποχρεώσεων – Εγκατάσταση αερισμού-θέρμανσης-κλιματισμού σε κτίρια

Όλα τα διαφράγματα θα είναι επαρκώς άκαμπτα για να αποφευχθεί το φτερούγισμα. Η διαφυγή αέρα μέσα από τα διαφράγματα όταν είναι στην πλήρως κλειστή θέση δεν θα ξεπερνά το 2.5% της μέγιστης υπολογισμένης ποσότητας αέρα στον αεραγωγό.

Όλα τα διαφράγματα των αεραγωγών θα είναι εφοδιασμένα με σύστημα σταθεροποίησης της θέσης ανοίγματος και με δείκτη της θέσης τους.

c. Πολύφυλλα Διαφράγματα

Τα φύλλα του διαφράγματος θα λειτουργούν με την αρχή των αντίθετων φύλλων εκτός αν χρειάζονται μόνο για απομόνωση στην οποία περίπτωση μπορούν να διαταχθούν για παράλληλη λειτουργία.

Κάθε ένα φύλλο διαφραγμάτων δεν θα υπερβαίνει τα 250 mm σε ύψος.

Κάθε φύλλο πολύφυλλου διαφράγματος θα αποτελείται από μία ή δύο πλάκες υλικού του ίδιου πάχους όπως ο σχετικός αεραγωγός και θα προσαρμόζεται άκαμπτα σε κάθε πλευρά σε ένα άξονα λειτουργίας, τα άκρα του οποίου θα παίρνουν ρουλεμάν.

Τα άκρα των αξόνων θα συνδέονται έτσι ώστε μία κίνηση της χειρολαβής λειτουργίας θα κινεί ταυτόχρονα όλα τα φύλλα κατά τον ίδιο βαθμό.

Δίπλα σε κάθε πολύφυλλο διάφραγμα θα υπάρχει μία θυρίδα επιθεώρησης.

d. Διαφράγματα μίας Πτέρυγας

Σε σύστημα αεραγωγών πλάτους μέχρι 400 mm και ύψους μέχρι 250 mm, μπορούν να χρησιμοποιηθούν διαφράγματα μίας πτέρυγας. Η πτέρυγα θα είναι κατασκευασμένη από ένα έλασμα τουλάχιστον 1,6 mm πάχους και κατάλληλα άκαμπτη. Το ένα άκρο του άξονα του διαφράγματος θα περιστρέφεται σε ρουλεμάν. Το άλλο άκρο θα εκτείνεται έξω από το περίβλημα του διαφράγματος με μία χειρολαβή λειτουργίας και ένα τεταρτοκύκλιο.

Τα τεταρτοκύκλια και οι χειρολαβές λειτουργίας θα είναι από σκληρό χυτό αλουμίνιο.

Τα τεταρτοκύκλια θα είναι ασφαλώς προσαρμοσμένα στους άξονες των διαφραγμάτων, θα είναι δε καλά προσαρμοσμένοι στους σωλήνες υποδοχής των τεταρτοκυκλίων ώστε να εμποδίζουν οποιαδήποτε κίνηση των διαφραγμάτων όταν οι πτέρυγες τους είναι ασφαλισμένες.

e. Διαφράγματα Πυρασφαλείας

Τα διαφράγματα πυρασφάλειας θα είναι διάρκειας αντοχής 1 1/2 ώρας (90 min) που θα βεβαιώνεται από πιστοποιητικό του Αμερικάνικου οργανισμού UL (Underwriters Laboratories) ή άλλου ισοδύναμου.

Το κέλυφος των διαφραγμάτων και τα κινητά μέρη τους θα είναι κατασκευασμένα από γαλβανισμένα χαλύβδινα ελάσματα, ενώ τα ελατήριά τους θα είναι ανοξείδωτα.

Τα διαφράγματα πυρασφάλειας θα αποτελούνται από κέλυφος, πτερύγια (blades), αντίβαρα, μοχλό χειροκίνησης, εύτηκτο σύνδεσμο, βίδα για ρύθμιση, θυρίδα επιθεώρησης, μηχανική μανδάλωση, ηλεκτρικό διακόπτη και δείκτη θέσης προκειμένου για διαφράγματα που θα εγκατασταθούν σε θέσεις μη ορατές.

1220.2.5 Μονώσεις

a. Μονώσεις Σωληνώσεων

(1) Ζεστού νερού χρήσης/ανακυκλοφορίας

Υλικό

Εύκαμπτο συνθετικό καουτσούκ $\lambda(10^{\circ}\text{C})=0,037 \text{ W/mk}$: 60-65 kg/m³

Για διάμετρο σωληνώσεως έως 2" ελάχιστο πάχος μόνωσης 13 mm

Για διάμετρο σωληνώσεως από 2" έως 6" ελάχιστο πάχος μόνωσης 13 mm

Για διάμετρο σωληνώσεως άνω των 6" ελάχιστο πάχος μόνωσης 19 mm

Η μόνωση επενδύεται εξωτερικά με φύλλα αλουμινίου πάχους 0,6 mm στους χώρους μηχανοστασίου και την ύπαιθρο

(2) Θερμό νερό χαμηλής πίεσης

Εύκαμπτο συνθετικό καουτσούκ $\lambda(10^{\circ}\text{C})=0,037 \text{ W/mk}$: 60-65 kg/m³

Για διάμετρο σωληνώσεως έως 2" ελάχιστο πάχος μόνωσης 13 mm

Γενική τεχνική συγγραφή υποχρεώσεων – Εγκατάσταση αερισμού-θέρμανσης-κλιματισμού σε κτίρια

Για διάμετρο σωληνώσεως από 2" έως 6" ελάχιστο πάχος μόνωσης 19 mm

Για διάμετρο σωληνώσεως άνω των 6" ελάχιστο πάχος μόνωσης 19 mm

Η μόνωση επενδύεται εξωτερικά με φύλλα αλουμινίου πάχους 0,6 mm στους χώρους μηχανοστασίου και την ύπαιθρο

(3) Ψυχρό νερό κλιματισμού

Εύκαμπτο συνθετικό καουτσούκ $\lambda(10^{\circ}\text{C})=0,037 \text{ W/mk}$: 60-65 kg/m³

Για διάμετρο σωληνώσεως έως 2" ελάχιστο πάχος μόνωσης 19 mm

Για διάμετρο σωληνώσεως από 2" έως 6" ελάχιστο πάχος μόνωσης 19 mm

Για διάμετρο σωληνώσεως άνω των 6" ελάχιστο πάχος μόνωσης 30 mm

Η μόνωση επενδύεται εξωτερικά με φύλλα αλουμινίου πάχους 0,6 mm στους χώρους μηχανοστασίου και την ύπαιθρο

(4) Νερό πύργων ψύξης

Εύκαμπτο συνθετικό καουτσούκ $\lambda(10^{\circ}\text{C})=0,037 \text{ W/mk}$: 60-65 kg/m³

Για διάμετρο σωληνώσεως έως 2" ελάχιστο πάχος μόνωσης 9 mm

Για διάμετρο σωληνώσεως από 2" έως 6" ελάχιστο πάχος μόνωσης 9 mm

Για διάμετρο σωληνώσεως άνω των 6" ελάχιστο πάχος μόνωσης 9 mm

Η μόνωση επενδύεται εξωτερικά με φύλλα αλουμινίου πάχους 0,6 mm στους χώρους μηχανοστασίου και την ύπαιθρο

b. Ειδικές Διατάξεις

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

c. Μόνωση Αεραγωγών

(1) Πλάκες υαλοβάμβακα 48 kg/m³ με ενισχυμένο αλουμίνιο, $\lambda(10^{\circ}\text{C})=0,035 \text{ W/mk}$ Πάχους 25 mm

(2) Πλάκες από συνθετικό καουτσούκ $\lambda(10^{\circ}\text{C})=0,037 \text{ W/mk}$: 60-65 kg/m³ Πάχους στο ύπαιθρο : 20 mm

Η μόνωση επενδύεται εξωτερικά με φύλλα αλουμινίου πάχους 0,6 mm στους χώρους μηχανοστασίου και την ύπαιθρο

d. Μόνωση του Εξοπλισμού

Θερμοδοχεία (ατμός-ζεστό νερό) και λοιπός εξοπλισμός

Πάπλωμα ορυκτοβάμβακα πάχους 80 χιλ. ενισχυμένο με αλουμίνιο $\lambda(50^{\circ}\text{C})=0,04 \text{ W/mk}$, 90 kg/m³ πάχους 80 mm

Η μόνωση επενδύεται εξωτερικά με γαλβανισμένη λαμαρίνα στους χώρους μηχανοστασίου και την ύπαιθρο

1220.2.6 Στόμια

a. Γενικά

Τα στόμια θα είναι από αλουμίνιο (εκτός από τα στόμια ψευδοδαπέδου), ανοδικά οξειδωμένα σε χρώμα εκλογής της επιβλεψης.

b. Στόμια Προσαγωγής Οροφής Τετραγωνικά, Ορθογωνικά ή Κυκλικά, βαμμένα με "Powder Coating"

Αυτά θα είναι σχήματος τετραγωνικού, ορθογωνικού ή κυκλικού αποτελούμενα από συγκεντρωτικά ελάσματα από ανοδιωμένο αλουμίνιο, των οποίων η μορφή και η θέση θα είναι κατάλληλη για την επίτευξη του επιθυμητού διαγράμματος κατεύθυνσης του αέρα, καλαίσθητης εμφάνισης, κατάλληλα για εγκατάσταση στην οροφή (ψευδοροφή). Τα στόμια θα εκτοξεύουν τον αέρα προς μία, δύο, τρεις ή τέσσερις διευθύνσεις. Στα τετραγωνικού σχήματος τα συγκεντρωτικά ελάσματα θα είναι ρυθμιζόμενου ύψους (με κοχλία).

Κάθε στόμιο θα είναι εφοδιασμένο με τετραγωνικό ή ορθογωνικό "λαιμό" εισόδου του αέρα, με διάφραγμα ρύθμισης της ποσότητας του αέρα, σχήματος τετραγωνικού με φύλλα κινούμενα αντίθετα ανά δύο, όπως και περσιδωτή σχάρα ισοκατανομής του αέρα σε όλη την επιφάνεια του στομίου, με ρυθμιζόμενες περσίδες.

Γενική τεχνική συγγραφή υποχρεώσεων – Εγκατάσταση αερισμού-θέρμανσης-κλιματισμού σε κτίρια

Η θέση των περσίδων της σχάρας θα ρυθμίζεται κατά την τοποθέτησή της και το άνοιγμα του διαφράγματος θα ρυθμίζεται από μπροστά μέσω προεξόχοντος στρεπτού άξονα.

Κάθε στόμιο θα φέρει παρέμβυσμα από αφρώδες ελαστικό για την στεγανή προσαρμογή του στην ψευδοροφή.

- c. Στόμια Προσαγωγής Ορθογωνικά κατάλληλα για τοποθέτηση στον Τοίχο ή Αεραγωγό, Βαμμένα με “Powder Coating”

Αυτά θα έχουν σχήμα ορθογωνικό από ανοδιωμένο αλουμίνιο, με δύο σειρές ρυθμιζόμενες περσίδες, από τις οποίες η μία (εμπρόσθια) από κατακόρυφες περσίδες και η άλλη (οπίσθια) από οριζόντιες και με ρυθμιστικό διάφραγμα πίσω από τις περσίδες, πολύφυλλο, με φύλλα κινούμενα αντίθετα ανά δύο (OPPOSED BLADE DAMPER).

Τόσο η κλίση των περσίδων, όσο και το άνοιγμα του διαφράγματος, πρέπει να μπορούν να ρυθμίζονται από τις εμπρόσθιες περσίδες με ειδικούς μοχλούς που θα συνοδεύουν τα στόμια.

Κάθε στόμιο θα φέρει το αναγκαίο πλαίσιο για κρυφή στήριξη.

Επίσης, κάθε στόμιο θα φέρει παρέμβυσμα από αφρώδες ελαστικό για την στεγανή προσαρμογή του στον αεραγωγό.

- d. Γραμμικά Στόμια Οροφής ή Τοίχου

Τα γραμμικά στόμια οροφής ή τοίχου θα είναι με εγκοπές μίας ή δύο κατευθύνσεων, κατασκευασμένα από ανοδιωμένο αλουμίνιο, βαμμένα με “Powder Coating”.

Τα στόμια θα είναι εφοδιασμένα με εκτροπέα ώστε σε κάθε εγκοπή να γίνεται ρύθμιση της δέσμης αέρα από 0-180ο, επίσης θα φέρουν ρυθμιστή παροχής αέρα από 0-100%. Ο εκτροπέας θα εργάζεται ανεξάρτητα από τον ρυθμιστή παροχής αέρα, η δε εκτροπή του αέρα δεν θα επηρεάζεται από την παροχή.

Η σύνδεση των στομιών επί του αεραγωγού plenum θα γίνεται με ειδικούς συνδετήρες ώστε να μη φαίνονται οι βίδες στερεώματος.

- e. Στόμια Ψευδοδαπέδου

Τα στόμια αυτά θα είναι πλάκες διαστάσεων 60x60 εκ., όπως αυτές που χρησιμοποιούνται για την κατασκευή του ψευδοδαπέδου, αλλά θα είναι διάτρητες (perforated) για τη διέλευση του αέρα από το ψευδοδαπέδο στον χώρο.

Στην από κάτω πλευρά του στομίου θα υπάρχει διάφραγμα, που ολισθαίνει, για τη ρύθμιση της παροχής του αέρα.

- f. Στόμια Ανακυκλοφορίας ή Απαγωγής Αέρα

Προβλέπεται η εγκατάσταση κατάλληλου τύπου στομιών απαγωγής αέρα, δηλαδή στομιών ορθογωνικών για την τοποθέτηση στον τοίχο ή οροφή, ή αεραγωγούς.

Αυτά θα φέρουν σειρά σταθερών ή κινητών οριζοντίων περσίδων και πίσω από αυτά ρυθμιστικό διάφραγμα της ποσότητας του αέρα, πολύφυλλο, με φύλλα κινούμενα αντίθετα ανά δύο, ρυθμιζόμενο από εμπρός μέσω κατάλληλου εργαλείου, που συνδέει το στόμιο. Τα στόμια αυτά θα φέρουν παρέμβυσμα για την στεγανή προσαρμογή τους στον αεραγωγό, στον τοίχο ή στην οροφή.

- g. Δισκοειδείς Βαλβίδες Απαγωγής Αέρα

Οι βαλβίδες αυτές θα χρησιμοποιηθούν όπου δείχνονται στα σχέδια κυρίως για απαγωγή αέρα από τουαλέτες ή άλλους μικρούς χώρους.

Οι δισκοειδείς βαλβίδες θα είναι κατασκευής αλουμινίου powder coated και θα περιλαμβάνουν ένα βασικό πλαίσιο και ένα κεντρικό δίσκο προσαρμοσμένο σε μία κεντρική βίδα.

Η ποσότητα του όγκου του απαγόμενου αέρα θα ρυθμίζεται με την περιστροφή του κεντρικού δίσκου.

Τα κριτήρια θορύβου θα διατηρούνται σε χαμηλά επίπεδα καθώς η ροή αέρα θα ελαττώνεται.

- h. Περσίδες για Διακίνηση Αέρα

Αυτές θα είναι κατάλληλες για τοποθέτηση πάνω σε πόρτες ή τοίχους και θα αποκλείουν την οπτική επικοινωνία. Θα αποτελούνται από αλουμινένια ελάσματα μορφής ανεστραμμένου V και θα έχουν πλαίσιο και από τις δύο πλευρές της πόρτας ή του τοίχου, κατάλληλο για το πάχος, κάθε φορά, της πόρτας ή του τοίχου.

Γενική τεχνική συγγραφή υποχρεώσεων – Εγκατάσταση αερισμού-θέρμανσης-κλιματισμού σε κτίρια

- i. Ανοίγματα Θυρών για Διέλευση Αέρα
Η διέλευση αέρα από χώρο σε χώρο, μπορεί να γίνει από άνοιγμα (κόψιμο) στο κάτω μέρος της πόρτας που παρεμβάλλεται μεταξύ των δύο χώρων (Undercut).
Αυτό επιτρέπεται για παροχή αέρα μέχρι 100 κ.μ./ώρα για μονόφυλλες πόρτες ανοίγματος 0,70 έως 0,80 μ. (για μεγαλύτερες παροχές θα εγκαθίσταται στην πόρτα περσίδα σύμφωνα με την παραπάνω παράγραφο). Αυτό εφαρμόζεται κυρίως σε μικρούς χώρους υγιεινής.
- j. Στόμια Λήψης Νωπού Αέρα ή Απόρριψης Αέρα στο Ύπαιθρο
Αυτά θα είναι κατάλληλα για τοποθέτηση σε εξωτερικούς τοίχους για την λήψη νωπού αέρα ή απόρριψης αέρα στο ύπαιθρο. Τα στόμια αυτά θα έχουν μία σειρά σταθερών οριζοντίων πτερυγίων με κλίση 45ο και θα είναι διαμορφωμένα κατά τρόπο που θα αποκλείει την είσοδο βρόχινων νερών.
Τα στόμια λήψης νωπού αέρα θα είναι κατασκευασμένα από γαλβανισμένη λαμαρίνα και θα φέρουν εσωτερικό μεταλλικό πλέγμα.
Όταν συγκεντρώνονται πολλές απορρίψεις αέρα στο δώμα, τότε θα μορφώνεται στο δώμα κατασκευή από γαλβανισμένη λαμαρίνα πάνω στην οποία θα προσαρμόζονται τα στόμια απόρριψης.

1220.2.7 Κυκλοφορητές - αντλίες

- a. Κυκλοφορητές
Οι κυκλοφορητές θα αποτελούνται από φυγόκεντρη αντλία συζευγμένη απευθείας με ελαστικό σύνδεσμο με ηλεκτροκινητήρα RPM, ασύγχρονο, τριφασικό, κατάλληλο για λειτουργία σε δίκτυο 400/50/3.
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 χαλύβδινο 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.
- b. Αντλίες Κυκλοφορίας Νερού
- (1) Οι αντλίες μεγάλων παροχών (πρωτεύοντος κυκλώματος ψυκτών, κλπ.) που θα εγκατασταθούν, μπορούν να είναι συνήθους τύπου για εγκατάσταση στο δάπεδο με τις πιο κάτω προδιαγραφές :
 - (2) Οι αντλίες θα είναι τυποποιημένης κατασκευής, γνωστών εργοστασίων, κατάλληλες για εγκατάσταση πάνω στο δάπεδο.
 - (3) Θα είναι αθόρυβης λειτουργίας, κατάλληλες για κυκλοφορία νερού θερμοκρασίας από 5 μέχρι 95°C.
 - (4) Η πτερωτή της αντλίας θα είναι κατασκευασμένη από ορείχαλκο και ο άξονας από ανοξείδωτο χάλυβα.
 - (5) Η διάμετρος της πτερωτής κάθε αντλίας πρέπει να φτάνει το 80% της μέγιστης επιτρεπόμενης από το κέλυφος της αντλίας.
 - (6) Τα περιστρεφόμενα μέρη των αντλιών θα είναι στατικά και δυναμικά ζυγοσταθμισμένα.
 - (7) Τα κελύφη των αντλιών πρέπει να είναι κατασκευασμένα, ώστε να είναι κατάλληλα για πίεση λειτουργίας που αντιστοιχεί στο άθροισμα του πραγματικού στατικού και δυναμικού ύψους λειτουργίας των αντλιών.
 - (8) Τα στόμια αναρρόφησης και κατάθλιψης των αντλιών θα είναι εφοδιασμένα με φλάντζες.
 - (9) Όλες οι τρύπες πάνω στα κελύφη θα έχουν εσωτερικό περίβλημα από ορείχαλκο και θα κλείνονται μέσω κοχλιωτών στεγανών πωμάτων από ανοξείδωτο χάλυβα.
 - (10) Οι κινητήρες των αντλιών θα είναι τριφασικοί, στεγανοί, IP54, ασύγχρονοι, βραχυκυκλωμένου δρομέα, τάσης 400 V και συχνότητας 50 Hz. Θα συνδέονται με τις αντίστοιχες αντλίες πάνω σε κοινό άξονα μέσω ελαστικού συνδέσμου. Ο αριθμός των στροφών κάθε κινητήρα πρέπει να είναι μέγιστος rpm. Οι κινητήρες των αντλιών θα τροφοδοτούνται μέσω inverter, όπου προβλέπεται από την τεχνική περιγραφή.
 - (11) Τα έδρανα των αντλιών και κινητήρων πρέπει να είναι είτε ολίσθησης, είτε από ένσφαιρους τριβείς , οπωσδήποτε όμως σε κάθε ζεύγος αντλίας - κινητήρα, τα έδρανα πρέπει να είναι του ίδιου τύπου.

Γενική τεχνική συγγραφή υποχρεώσεων – Εγκατάσταση αερισμού-θέρμανσης-κλιματισμού σε κτίρια

- (12) Οι αντλίες πρέπει να λειτουργούν κοντά στο σημείο της χαρακτηριστικής που αντιστοιχεί στο μέγιστο βαθμό απόδοσής τους, και η επιλογή τους πρέπει να γίνει προσεκτικά από τους καταλόγους των κατασκευαστών, ώστε να αποκλείεται η διάβρωση των πτερωτών ή κελυφών, λόγω της εμφάνισης του φαινομένου της σπηλαιώσης (Cavitation).
- c. Σύστημα Ρύθμισης Παροχής Κυκλοφορητών
- (1) Γενικά
- Για την ακριβή ρύθμιση της παροχής ψυχρού και θερμού νερού στις σωληνώσεις τροφοδοσίας των κλιματιστικών μονάδων και των μονάδων ανεμιστήρος-στοιχείου (FCUs), προβλέπεται η εγκατάσταση ενός συστήματος συνεχούς μεταβολής της παροχής στους κυκλοφορητές-αντλίες, με βάση την διαφορική πίεση.
- Για κάθε ομάδα κυκλοφορητή (πλην θερμαντικών σωμάτων και θερμαντήρων) προβλέπεται ένα ανεξάρτητο σύστημα ελέγχου.
- Τα στοιχεία εκάστου συστήματος ελέγχου, δηλαδή αυτόματοι διακόπτες, τερματικά κιβώτια, INVERTER κλπ. θα εμπεριέχονται σε κατάλληλο μεταλλικό κιβώτιο με ασφαλιζόμενη θύρα, αεριζόμενο. Ο μετατροπέας συχνότητας (INVERTER) δεν πρέπει να δημιουργεί παρεμβολές στα ηλεκτρικά συστήματα.
- (2) Δυνατότητες
- Η μονάδα θα παρέχει τις εξής δυνατότητες λειτουργίας :
- Αυτόματη λειτουργία: Οι στροφές της αντλίας ρυθμίζονται μέσω των inverter, ώστε να υπάρχει αναλογική ανταπόκριση στην ζήτηση.
 - Χειροκίνητη λειτουργία: Η αντλία εκκινεί και σταματά χειροκίνητα. Η αντλία με τον inverter ρυθμίζεται σε ποσοστό της μέγιστης παροχής της. οι ενδείξεις του συστήματος διατηρούνται.
 - Λειτουργία ανάγκης: Χειροκίνητη εκκίνηση και στάση της αντλίας και αποσύνδεση του συστήματος ελέγχου.
- (3) Απαιτήσεις
- Η μονάδα θα συνοδεύεται από τα αναγκαία αισθητήρια όργανα πίεσης και θερμοκρασίας και θα συνδέεται με το Κεντρικό Σύστημα Ελέγχου με το οποίο θα είναι συμβατή για τον τηλεχειρισμό της.
- Η μονάδα θα είναι προσυγκροτημένη, προσυνδεσμολογημένη και δοκιμασμένη στο εργοστάσιο κατασκευής της, θα συνοδεύεται με κατάλληλα πιστοποιητικά ελέγχου απόδοσης

1220.2.8 Ανεμιστήρες

- a. Φυγοκεντρικοί Ανεμιστήρες
- Οι ανεμιστήρες θα είναι φυγοκεντρικοί, απλής αναρρόφησης, πλήρως προκατασκευασμένοι και δοκιμασμένοι στο εργοστάσιο κατασκευής τους, συγκροτημένοι με τον ηλεκτροκινητήρα τους σε ενιαίο σύνολο, σε κοινή μεταλλική βάση και περιλαμβάνουν τα ακόλουθα :
- (1) Τον δρομέα (πτερωτή) του ανεμιστήρα, με τα πτερύγια κεκλιμένα κατά τη φορά της περιστροφής με το κέλυφός του, μεγέθους επαρκούς ώστε η προδιαγραφόμενη παροχή αέρα να εξέρχεται μέσω του αντίστοιχου στομίου του ανεμιστήρα με ταχύτητα που δεν υπερβαίνει τα m/s. Ο ανεμιστήρας με τον άξονά του θα είναι στατικά και δυναμικά ζυγοσταθμισμένος, προς επίπεδα και ακτινικά, για επίτευξη λειτουργίας αθόρυβης και απαλλαγμένης από κραδασμούς. Ο κώνος αναρρόφησης προβλέπεται αεροδυναμικής μορφής, ώστε να επιτυγχάνεται είσοδος αέρα χωρίς στροβιλισμούς, απώλειες πίεσης και θόρυβο.
- (2) Ηλεκτροκινητήρα 1450 στροφών ανά λεπτό (ή λιγότερο) προστασίας IP 54, επαρκούς ισχύος για την κάλυψη της απαιτούμενης για λειτουργία στο άξονα του ανεμιστήρα, κατά τα δεδομένα του κατασκευαστή, με περιθώριο 20% τουλάχιστον.
- (3) Σύστημα μετάδοσης της κίνησης από τον ηλεκτροκινητήρα στον ανεμιστήρα με αυλακοφόρες τροχαλίες και τραπεζοειδείς ιμάντες, μεταβλητής σχέσης μετάδοσης, ώστε του οποίου θα είναι δυνατόν χωρίς αλλαγή των τροχαλίων, να ρυθμιστούν οι στροφές του ανεμιστήρα κατά $\pm 10\%$ τουλάχιστον γύρω από τις κανονικές, δηλαδή των στροφών λειτουργίας με τις προδιαγραφόμενες συνθήκες.
- (4) Κοινή βάση: Το συγκρότημα θα φέρεται σε κοινή μεταλλική βάση ισχυρής κατασκευής, που θα είναι εφοδιασμένη με διάταξη ρύθμισης της τάνυσης των ιμάντων. Στις θέσεις στήριξης του ηλεκτροκινητήρα θα προβλέπεται αντιδονητική διάταξη.

Γενική τεχνική συγγραφή υποχρεώσεων – Εγκατάσταση αερισμού-θέρμανσης-κλιματισμού σε κτίρια

- (5) Προστατευτικό κάλυμμα : Ο ηλεκτροκινητήρας και το σύστημα μετάδοσης της κίνησης θα καλύπτονται με αφαιρετό μεταλλικό κάλυμμα, που θα φέρει κατάλληλα ανοίγματα για τον αερισμό και για μέτρηση στροφών.
- (6) Κάθε ανεμιστήρας θα συνοδεύεται από μικρά εύκαμπτα τεμάχια αεραγωγών από ανθεκτικό άκαυστο ελαστικό, για την σύνδεση των αντίστοιχων στομιών του με τους αεραγωγούς αναρρόφησης και κατάθλιψης.

Η ρύθμιση της παροχής του αέρα στους ανωτέρω χώρους θα εξασφαλίζεται με ρύθμιση των στροφών του αντίστοιχου ανεμιστήρα, μέσω του Συστήματος Ελέγχου, με βάση την διατήρηση σταθερής ταχύτητας στον αεραγωγό προσαγωγής ή επιστροφής. Η μέτρηση της ταχύτητας θα πραγματοποιείται με κατάλληλο αισθητήριο ταχύτητας αεραγωγού ως εξής :

Τάση τροφοδότησης:	24AC ή 20VDC, +15%, -10%
Σήμα εξόδου:	0 ÷ 10V
Περιοχή μέτρησης:	0 ÷ 15 m/s
Ακρίβεια:	±5% περιοχής μέτρησης
Γραμμικότητα:	±5% περιοχής μέτρησης
Επαναληπτικότητα:	±1% περιοχής μέτρησης
Θερμοκρασία λειτουργίας:	Αισθητήριο - 10 έως + 600C Κιβώτιο 0 έως + 500C

Η ηλεκτρική εγκατάσταση των ανεμιστήρων θα εκτελεσθεί στεγανή, θα ξεκινά από τον αντίστοιχο πίνακα κίνησης και η τελική σύνδεση θα είναι εύκαμπτη, προστατευόμενη σε εύκαμπτο χαλύβδινο σωλήνα.

b. Αξονικοί Ανεμιστήρες

Οι ανεμιστήρες θα επιλεγούν να λειτουργούν στην πιο αποδοτική περιοχή της καμπύλης πίεσης - παροχής στην οποία η λειτουργία του ανεμιστήρα παρουσιάζει ευστάθεια και είναι αθόρυβη.

Ο κατασκευαστής θα εγγυηθεί για την απόδοση του ανεμιστήρα και θα δώσει στοιχεία σχετικά με την στάθμη θορύβου στις συνθήκες λειτουργίας του ανεμιστήρα.

Οι αξονικοί ανεμιστήρες θα είναι τύπου μίας βαθμίδας με την πτερωτή συνδεδεμένη με ανεξάρτητο κινητήρα. Τα πτερύγια της πτερωτής θα είναι μεταβλητής κλίσης.

Το περίβλημα θα είναι γερά κατασκευασμένο από μαλακό χάλυβα, ενισχυμένο έτσι ώστε να αποφεύγεται ο τυμπανισμός και οι κραδασμοί.

Για τη στερέωσή τους, θα χρησιμοποιηθούν αντικραδασμικά στηρίγματα, αναγνωρισμένου κατασκευαστή. Το μέγεθος τους θα πρέπει να υπολογισθεί, σύμφωνα με το βάρος και τις στροφές λειτουργίας του ανεμιστήρα και σύμφωνα με τις υποδείξεις του φυλλαδίου τεχνικών χαρακτηριστικών και υπολογισμού του κατασκευαστή των στηριγμάτων.

Οι αεραγωγοί εισόδου-εξόδου θα τερματίζουν σε φλαντζωτά δακτυλίδια για την εύκολη αφαίρεσή τους.

Το μήκος του περιβλήματος θα είναι μεγαλύτερο από το μήκος του ανεμιστήρα και κινητήρα, έτσι ώστε να μπορεί να αφαιρείται ολόκληρο το τμήμα χωρίς να γίνεται επέμβαση στους διπλανούς αεραγωγούς.

Οι εύκαμπτοι σύνδεσμοι θα τοποθετηθούν όπως προδιαγράφεται στην είσοδο και την έξοδο για την σύνδεση με τους αεραγωγούς για να αποφευχθεί η μεταβίβαση των κραδασμών στο σύστημα των αεραγωγών.

Οι πτερωτές θα είναι από χάλυβα ή αλουμίνιο, τα δε πτερύγια θα είναι στερεωμένα στον ομφαλό, ή εναλλακτικά τα πτερύγια και ο ομφαλός θα έχει στερεωθεί με σφήνα σε ένα άξονα από μαλακό χάλυβα και το σύνολο θα έχει ζυγοσταθμιστεί στατικά και δυναμικά.

Οι άξονες θα εδράζονται σε δύο έδρανα, τα οποία μπορεί να είναι είτε ένσφαιρα είτε με κυλίνδρους.

Τα λιπανόμενα σημεία θα φτάσουν μέχρι το εξωτερικό του περιβλήματος.

c. Εξαεριστήρες Στέγης

Οι εξαεριστήρες αυτοί είναι φυγοκεντρικοί, με ιμάντες και ηλεκτροκινητήρες που θα είναι κατάλληλοι για σύνδεση σε δίκτυο 400/50/3 ή 230/50/1, με στροφές από ανά λεπτό, αθόρυβης λειτουργίας.

Γενική τεχνική συγγραφή υποχρεώσεων – Εγκατάσταση αερισμού-θέρμανσης-κλιματισμού σε κτίρια

Οι εξαεριστήρες θα φέρουν κάλυμμα από χαλυβδοέλασμα, που θα προστατεύεται καλά από τις καιρικές συνθήκες, ή από πολυεστέρα σε κυλινδρική ή σφαιρική μορφή. Το κάλυμμα περιφερειακά θα φέρει άνοιγμα εξόδου του αέρα που θα προστατεύεται από πλέγμα, από υλικό ανθεκτικό στις διαβρώσεις και αρκετά πυκνό για να εμποδίζεται η είσοδος ξένων σωμάτων.

Ο εξαεριστήρας με τον ηλεκτροκινητήρα και το κάλυμμά του θα είναι τοποθετημένος σε κοινή μεταλλική βάση, σχήματος τετράγωνου, από ισχυρό χαλυβδοέλασμα με ενισχύσεις.

Η βάση θα καταλήγει σε χείλη στραμμένα προς τα κάτω που θα σκεπάζουν την απόληξη του ανοίγματος αναρρόφησης του ανεμιστήρα κατά τρόπο που θα αποκλείεται η είσοδος βροχής και υγρασίας στο άνοιγμα. Όλα τα μεταλλικά μέρη του συγκροτήματος θα είναι προστατευμένα από τις διαβρώσεις.

Ο ηλεκτροκινητήρας θα είναι ασύγχρονος, βραχυκλωμένου δρομέα, στεγανός IP 54 (τελείως καθαρός), με επαρκή ισχύ για την λειτουργία του εξαεριστήρα, με περιθώριο τουλάχιστον 20%. Για το σύστημα μετάδοσης της κίνησης ισχύουν τα αναφερόμενα για τους φυγοκεντρικούς ανεμιστήρες.

1220.2.9 Λέβητοστάσιο

a. Λέβητας Θερμού Νερού

Οι λέβητες θα είναι χαλύβδινοι αεριαυλωτού τύπου, κατάλληλοι για λειτουργία με καύση ελαφρού ακάθαρτου πετρελαίου, και φυσικού αερίου.

Ο χώρος καύσης του λέβητα θα είναι κατάλληλα διαμορφωμένος και θα έχει τον απαιτούμενο όγκο για την τέλεια καύση της αναγκαίας ποσότητας πετρελαίου υπό πλήρης φορτίο.

Ο χώρος καύσης θα είναι επενδυμένος με πυρίμαχα υλικά, ή θα επενδυθεί επί τόπου με πυρίμαχα τούβλα σύμφωνα με τις υποδείξεις του κατασκευαστή του λέβητα.

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.). Οι απαιτούμενες κολλήσεις (όπου απαιτούνται) θα γίνονται αποκλειστικά με ηλεκτρικό τόξο (ηλεκτροσυγκόλληση).

Ο λέβητας θα φέρει :

- i. Θυρίδες για τον έλεγχο της φλόγας, για τον καθαρισμό του εσωτερικού του και των αεριοαυλών και ασφάλειες για την περίπτωση υπερπίεσης μέσα στο χώρο καύσης.
- ii. Πλάκα για την προσαρμογή του καυστήρα, χαλύβδινη ή χυτοσιδηρή, με την αντίστοιχη τρύπα.
- iii. Κρουνό εκκένωσης.
- iv. Στόμια για την προσαρμογή των σωληνώσεων αναχώρησης και επιστροφής θερμού νερού με φλάντζες. Πρόσθετα θα προσκομισθούν οι αντίστοιχες πρόσθετες φλάντζες, βίδες και παρεμβύσματα.
- v. Ειδικό μονωτικό περίβλημα, με εξωτερικό προστατευτικό μανδύα από γαλβανισμένη λαμαρίνα, πάχους τουλάχιστον 1,5 mm.
- vi. Θερμόμετρο εμβάπτισης με σπείρωμα DN 20, με ορειχάλκινη θήκη,
- vii. Υψόμετρο με κρουνό και κλίμακα ένδειξης μέχρι 60 m στήλης νερού
- viii. Κρουνούς εκκένωσης.
- ix. Ορειχάλκινη δίδυμη ασφαλιστική δικλείδα με ελατήριο, αυτοκλεινόμενη, διαμέτρου 2", η δε έξοδος της θα συνδεθεί σε σωλήνα αποχέτευσης. Η δικλείδα θα είναι κατάλληλη για ρυθμιζόμενη οριακή πίεση μεταξύ 1 και 5 atu.
- x. 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 κάτωψη) θα είναι επαρκής για το λέβητα που θα εγκατασταθεί.

b. Καυστήρας

Ο καυστήρας θα είναι δύο καυσίμων (dual fuel) κατάλληλος για καύση πετρελαίου και φυσικού αερίου, αναλογικής ρύθμισης, τελείως αυτόματος, μηχανικής διασκόρπισης του καυσίμου και θα έχει συναρμολογηθεί και δοκιμαστεί στο εργοστάσιο κατασκευής του.

Γενική τεχνική συγγραφή υποχρεώσεων – Εγκατάσταση αερισμού-θέρμανσης-κλιματισμού σε κτίρια

Ο καυστήρας θα είναι κατάλληλος για συνεργασία με τον λέβητα 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 περιλαμβάνουν τα πιο κάτω:

- i. Μπεκ καύσης diesel oil
- ii. Μετασχηματιστή και ηλεκτρόδια ανάμματος
- iii. Αντλία καυσίμου απευθείας συνδεδεμένη με τον κινητήρα του φυσητήρα
- iv. Φυσητήρα αέρα καύσης
- v. Ηλεκτροκινητήρα φυσητήρα και αντλίας
- vi. Φίλτρο, δικλείδες, βαλβίδες αντεπιστροφής και μαγνητικές βαλβίδες πετρελαίου
- vii. Βαλβίδες ρύθμισης πίεσης πετρελαίου
- viii. Πλήρη ηλεκτρικό πίνακα ελέγχου της λειτουργίας του καυστήρα με τους εκκινητές - αυτόματους διακόπτες προστασίας των ηλεκτροκινητήρων, τους αναγκαίους για την λειτουργία, ηλεκτρονόμους, το σύστημα αυτόματου ανάμματος με σπινθηριστή, καθώς και το σύστημα αυτόματης ρύθμισης της έντασης της φλόγας, αναλογικά σε συνάρτηση με την κατανάλωση. Η ρύθμιση θα επιτυγχάνεται με την επίδραση στην ποσότητα του καυσίμου όσο και του πρωτογενούς και δευτερογενούς αέρα καύσης.

Η παρακολούθηση των αναγκών της κατανάλωσης θα γίνεται από θερμοστάτη εμβάπτισης με δύο βαθμίδες, που θα ελέγχει τη λειτουργία βοηθητικών συσκευών, που θα επιδρούν στις παροχές και αέρα καύσης:

- i. Πυροστάτη με φωτοκύτταρο ή φωτοαντιστάσεις
- ii. Υδροστάτη ασφαλείας (ανώτερου ορίου)

Η ηλεκτρική εγκατάσταση του καυστήρα (γραμμή τροφοδότησης από τον πίνακα λεβητοστασίου) θα κατασκευασθεί στεγανή, μέσα σε χαλυβδοσωλήνα κατά τμήματα σπирάλ, η δε σύνδεση με τους σωλήνες πετρελαίου με εύκαμπτες χαλύβδινες σωληνώσεις και λυόμενους συνδέσμους.

c. Καπναγωγοί και Καπνοδόχοι

Το στόμιο εξόδου των καπναερίων από τον λέβητα θα συνδεθεί με την καπνοδόχο με καπναγωγό από ανθρακούχο χάλυβα ανθεκτικό σε υψηλή θερμοκρασία και διάβρωση, πάχους 5 mm με ηλεκτροσυγκόλληση.

Η κατακόρυφη καπνοδόχος κάθε λέβητα θα κατασκευαστεί μεταλλική από λαμαρίνα όπως πιο πάνω, πάχους 6 mm, με ηλεκτροσυγκόλληση, με κατάλληλες ενισχύσεις.

Η άνω απόληξη της καπνοδόχου θα φέρει κάλυμμα ("καπέλλο") από μαύρη λαμαρίνα πάχους 5 mm.

d. Δεξαμενή ημερήσιας κατανάλωσης ελαφρού ακαθάρτου πετρελαίου ("Diesel")

Η δεξαμενή ελαφρού ακαθάρτου πετρελαίου θα είναι κυλινδρική και θα κατασκευαστεί σύμφωνα με το DIN 6608, από μαύρη λαμαρίνα πάχους 7 mm, με ενισχύσεις από μορφοσίδηρο.

Στην επάνω επιφάνειά της θα φέρει ανθρωποθυρίδα επίσκεψης και καθαρισμού με στεγανό κάλυμμα προσαρμοζόμενο με κοχλίες και παρέμβυσμα από λαμαρίνα πάχους 16 mm.

Η δεξαμενή θα έχει στόμιο λήψης πετρελαίου Φ 1 1/2" και στόμιο επιστροφής Φ 3/4".

Η δεξαμενή θα συνοδεύεται με διάταξη μέτρησης του πετρελαίου, με ράβδο εμβάπτισης βαθμολογημένη σε εκατόλιτρα. Η διάταξη θα εισάγεται μέσα στη δεξαμενή από κατάλληλο στόμιο του καλύμματος της ανθρωποθυρίδας. Η κλίμακα θα φυλάσσεται σε χώρο της έγκρισης της επίβλεψης.

Επίσης κάθε δεξαμενή θα εφοδιασθεί και με διάταξη τηλεανάγνωσης (ηλεκτρικής) του περιεχόμενου της σε καύσιμο που θα συνδεθεί με πίνακα κοντά στην είσοδο του λεβητοστασίου.

e. Δοχεία Διαστολής Δικτύου Ζεστού Νερού

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 συλλέκτης επιστροφών ζεστού νερού κάθε θερμικού υποσταθμού θα συνδεθεί με ένα δοχείο διαστολής, κλειστού τύπου.

Γενική τεχνική συγγραφή υποχρεώσεων – Εγκατάσταση αερισμού-θέρμανσης-κλιματισμού σε κτίρια

Τα δοχεία θα είναι κατακόρυφης διάταξης, κατασκευασμένα από περίβλημα από χαλυβδόελασμα, πίεσης λειτουργίας 10 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

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), βάνες, κλπ.

Η εγκατάσταση των δοχείων διαστολής περιλαμβάνει την κατασκευή βάσης από σκυρόδεμα ύψους 15 εκατ., 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.

f. Δοχεία Διαστολής Δικτύου Ψυχρού Νερού

Για καθένα από τα δίκτυα ψυχρού νερού προβλέπεται η εγκατάσταση ιδιαίτερων δοχείων διαστολής, κλειστού τύπου.

Τα δοχεία αυτά θα είναι όμοια, αρχικής πίεσης 0,5 atu (ψύκτες σε λειτουργία) και τελικής πίεσης κατάλληλη για την συγκεκριμένη εγκατάσταση.

1220.2.10 Ψυχοστάσιο

a. Ελικοειδή Περιστροφικά - Υδροψυκτα ψυκτικά συγκροτήματα

(1) Γενικά

Τα συγκροτήματα θα φέρουν μονωμένο εξαμιστή, υδροψυκτο συμπυκνωτή, σύστημα ελέγχου και ασφαλείας με μικροϋπολογιστή, σύστημα μειωμένου ρεύματος εκκινήσεως συμπίεστών ενσωματωμένο απάνω στη μονάδα.

Το κάθε ψυκτικό συγκρότημα θα είναι πλήρως συγκροτημένο στο εργοστάσιο κατασκευής και θα έχει εκκινηθεί, λειτουργήσει και ελεγχθεί από το εργοστάσιο.

(2) Εφαρμοζόμενες διεθνείς προδιαγραφές:

ARI 550/590-98 Πρότυπο δοκιμών.

EN 12055 Πρότυπο δοκιμών t.

ISO 5149 Πρότυπο απαιτήσεων ασφαλείας

ISO 3746-1996 Πρότυπο θορύβου.

(3) Αποδόσεις

Το ψυκτικό συγκρότημα θα πρέπει να είναι σχεδιασμένο ώστε να ελαχιστοποιείται το λειτουργικό του κόστος.

Ο λόγος της Ψυκτικής Ισχύος προς την Καταναλισκόμενη Ισχύ θα πρέπει να είναι τουλάχιστον ίσος ή μεγαλύτερος από KW/KW για θερμοκρασίες νερού στον Συμπυκνωτή 29,5/35 °C και θερμοκρασίες ψυχρού νερού 7/12 °C.

(4) Συμπίεστης - Κινητήρας

- Το σύστημα συμπίεστου - κινητήρα θα είναι ημιεργητικό, επισκέψιμο, απευθείας μεταδόσεως, διπολικός, χαμηλής ταχύτητας RPM.
- Τα στροφεία του συμπίεστου θα είναι ελικοειδή και κατασκευασμένα από μασίφ χάλυβα με την απαιτούμενη ακαμψία για σωστή λειτουργία, εγκατεστημένα σε χωριστό κέλυφος από τον κινητήρα.
- Ο έλεγχος της αποδόσεως του συμπίεστου θα είναι συνεχής σε όλο το φάσμα της αποδόσεως του συμπίεστη, χωρίς βήματα από 100% - 20% και θα εκτελείται μέσω γραμμικής βαλβίδας με υδραυλικό σύστημα κίνησης χωρίς σερβοκινητήρα.
- Ο κινητήρας του συμπίεστου θα είναι διπολικός τύπος "squirrel cage induction" και θα ψύχεται από το αέριο ψυκτικό μέσο.

Γενική τεχνική συγγραφή υποχρεώσεων – Εγκατάσταση αερισμού-θέρμανσης-κλιματισμού σε κτίρια

- Ο ελαιοδιαχωριστής θα επιτρέπει την ελάχιστη κυκλοφορία ελαίου λιπάνσεως στο ψυκτικό κύκλωμα και θα είναι κατασκευασμένος έτσι ώστε να χρησιμοποιείται και σαν δεξαμενή του λαδιού λιπάνσεως, με δυνατότητα αποθήκευσης όλης της ποσότητας του ελαίου. Η κυκλοφορία του ελαίου για την λίπανση των τριβών και η έκχυση στο κέλυφος του συμπιεστή θα γίνεται με διαφορεική πίεση χωρίς αντλία λαδιού. Το δίκτυο του ελαίου θα περιλαμβάνει φίλτρο, ηλεκτρομαγνητικές βαλβίδες και διακόπτη ροής.
- Θα παρέχονται και βαλβίδες απομόνωσης ψυκτικού υγρού.
- (5) Σύστημα λιπάνσεως
 - Η κυκλοφορία του ελαίου για την λίπανση των τριβών και έκχυση στο κέλυφος του συμπιεστή θα γίνεται με διαφορεική πίεση χωρίς αντλία λαδιού.
 - Το δίκτυο του ελαίου θα περιλαμβάνει φίλτρο, σωληνοειδείς βαλβίδες και ασφαλιστικές διατάξεις λίπανσης.
- (6) Συμπυκνωτής - Εξατμιστής
 - Οι παραπάνω εναλλάκτες είναι τύπου αυλών-κελύφους. Το ψυκτικό θα κυκλοφορεί εξωτερικά των αυλών, ενώ το νερό εσωτερικά.
 - Οι αυλοί και των δύο εναλλακτών θα είναι κατασκευασμένοι από χαλκό, χωρίς ραφή, και θα μπορούν να αντικατασταθούν. Εξωτερικά δε, θα έχουν ελαφρά πτερύγωση για αύξηση μεταφοράς της θερμότητας και μέγιστη απόδοση.
 - Το κέλυφος των εναλλακτών θα είναι κατασκευασμένο από ανθρακούχο χάλυβα.
 - Οι καθρέπτες των αυλών είναι συγκολλητοί στο κέλυφος, εσωτερικά δε του κελύφους θα υπάρχουν ειδικές πλάκες υποστήριξης για τους αυλούς. Τα πώματα των εναλλακτών θα είναι κατασκευασμένα από χυτοσίδηρο και θα είναι αφαιρετά για τον καθαρισμό των αυλών.
 - Ο εξατμιστής θα είναι μονωμένος, έτσι ώστε ν' αποφεύγεται η υγραποίηση των υδρατμών του περιβάλλοντος.
 - Για την αύξηση της ψυκτικής αποδόσεως και τον περιορισμό της καταναλώσεως θα προβλέπεται υποψυκτήρας ψυκτικού ρευστού, ενσωματωμένος στον συμπυκνωτή.
 - Μέγιστη πίεση λειτουργίας 10.5 bar.
- (7) Ψυκτικό Κύκλωμα
 - Το Ψυκτικό Κύκλωμα θα φέρει φίλτρο / αφυγραντήρα, δείκτη ροής, βαλβίδα διακοπής ψυκτικού υγρού, ηλεκτρονική εκτονωτική βαλβίδα, βαλβίδα πλήρωσης, βαλβίδες αντεπιστροφής, βαλβίδες απομόνωσης συμπιεστή και ασφαλιστική βαλβίδα υψηλής πίεσης.
 - Το ψυκτικό μέσο θα είναι R-134a που είναι ψυκτικό υγρό φιλικό προς το περιβάλλον. Ζεοτροπικά μείγματα δεν είναι αποδεκτά λόγω του υψηλού κόστους συντήρησης που παρουσιάζουν έστω κι αν καλύπτουν τις απαιτήσεις προστασίας του περιβάλλοντος.
 - Η εκτονωτική βαλβίδα θα είναι ηλεκτρονική έτσι ώστε να ελαχιστοποιείται η υπερθέρμανση του ψυκτικού, επιτρέποντας έτσι την λειτουργία του συμπιεστή σε μειωμένη πίεση συμπύκνωσης και ιδιαίτερα χαμηλή κατανάλωση.
- (8) Σύστημα Ελέγχου - Ασφαλείας

Το σύστημα ελέγχου και ασφαλείας θα είναι εγκατεστημένο επάνω στην μονάδα με μικροϋπολογιστή και θα ελέγχει όλα τα συστήματα ασφαλείας και λειτουργίας με χαρακτηριστικά:

 - i. Έλεγχος θερμοκρασίας κρύου νερού με αλγόριθμο δράσεως $P + I + D$, έλεγχο θερμοκρασίας εξόδου με ακρίβεια $\pm 0,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ και επιλογή από το τοπικό πληκτρολόγιο: φόρτιση - αποφόρτιση - κράτηση - αυτόματο.
 - ii. Αυτόματη κράτηση του ψυκτικού συγκροτήματος με χειροκίνητη επαναφορά για προστασία από:
 - χαμηλή πίεση ψυκτικού
 - χαμηλή θερμοκρασία ψυκτικού
 - υψηλή πίεση συμπυκνώσεως

Γενική τεχνική συγγραφή υποχρεώσεων – Εγκατάσταση αερισμού-θέρμανσης-κλιματισμού σε κτίρια

- υψηλή θερμοκρασία συμπίεσεως
 - υπερφόρτιση ηλεκτροκινητήρα
 - ασυμμετρία φάσεων
 - αναστροφή φάσεων
 - απώλεια φάσεων
 - χαμηλή ροή ελαίου
 - iii. Αυτόματη κράτηση του ψυκτικού συγκροτήματος με αυτόματη επαναφορά για προστασία από:
 - χαμηλή / υψηλή τάση
 - απώλεια ροής ψυχρού νερού στον εξατμιστή
 - απώλεια ροής νερού στον συμπυκνωτή
 - iv. Παρεμπόδιση κράτησης του ψυκτικού συγκροτήματος με αυτόματη ρύθμιση της αποδόσεως (adaptive control), σε περίπτωση:
 - χαμηλής θερμοκρασίας εξατμίσεως
 - υψηλής πίεσεως συμπυκνώσεως
 - υπερφόρτισης κινητήρα
 - v. Το σύστημα ελέγχου είναι εξοπλισμένο με πληκτρολόγιο και ενσωματωμένη τερματική οθόνη 2 σειρών, 40 χαρακτήρων αγγλικού κειμένου, όπου αναφέρονται:
 - η κατάσταση της λειτουργίας του ψύκτη
 - οι κώδικες σφαλμάτων στην λειτουργία
 - το ιστορικό των σφαλμάτων
 - οι αναφορές ψυκτικού υγρού, συμπιεστού και ψύκτη,
 - vi. Απομακρυσμένες ρυθμίσεις και επικοινωνία, είναι δυνατές με προαιρετικό εξοπλισμό σειριακής σύνδεσης. Κοντά στο κιβώτιο ελέγχου θα υπάρχουν εγκατεστημένα μανόμετρα χαμηλής και υψηλής πίεσεως ψυκτικού,
- (9) Εκκινήτης συμπιεστού
- Ο εκκινήτης θα είναι τύπος αστέρος - τριγώνου κλειστής εναλλαγής, εγκατεστημένος επάνω στο ψυκτικό συγκρότημα, σε κιβώτιο, με προστασία IP55.
 - Στο κιβώτιο του εκκινήτου θα είναι εγκατεστημένος διακόπτης με ασφάλειες, τριφασικός μετασχηματιστής εντάσεως για την προστασία υπερεντάσεως, ως επίσης και ασφαλιστική διάταξη προστασίας υπέρ / υπότασης ηλεκτρικής τροφοδοσίας.
- (10) Έλεγχος λειτουργίας
- Όλες οι λειτουργίες του ψυκτικού συγκροτήματος έχουν προγραμματισθεί στο εργοστάσιο κατασκευής σύμφωνα με τις τεχνικές προδιαγραφές.
 - Πριν από την παράδοση στο εργοστάσιο κατασκευής το συγκρότημα θα έχει εκκινήσει, λειτουργήσει και δοκιμαστεί και θα συνοδεύεται από το πιστοποιητικό δοκιμών.
 - Το σύστημα ελέγχου θα φέρει ψηφιακή οθόνη και ενσωματωμένο πληκτρολόγιο, με ενδείξεις για πάνω από N λειτουργικά σημεία μεταξύ των οποίων περιλαμβάνονται:
 - σημείο ρύθμισης θερμοκρασίας νερού
 - σημείο ρύθμισης περιορισμού φορτίου
 - θερμοκρασία εξόδου κρύου νερού
 - θερμοκρασία και πίεση εξατμίσεως
 - θερμοκρασία και πίεση συμπύκνωσης

Γενική τεχνική συγγραφή υποχρεώσεων – Εγκατάσταση αερισμού-θέρμανσης-κλιματισμού σε κτίρια

- Στην ψηφιακή οθόνη θα φαίνονται πάνω από N διαγνωστικά μηνύματα σε κείμενο όταν παρουσιασθεί πρόβλημα στο ψυκτικό συγκρότημα.
- Στο κιβώτιο ελέγχου επίσης υπάρχουν μανόμετρα υψηλής και χαμηλής πίεσεως του ψυκτικού μέσου.

(11) Εκκινητές συμπιεστών

- Οι εκκινητές των συμπιεστών είναι εγκαταστημένοι σε μεταλλικό στεγανό κιβώτιο, τύπου IP 55, κατασκευασμένοι από γαλβανισμένη λαμαρίνα βαμμένη με ηλεκτροστατική βαφή, με αφαιρετά καλύμματα για τις συνδέσεις των καλωδίων και είναι τύπου αστέρα-τρίγωνο κλειστής μεταλλαγής (μείωση ρεύματος κατά την εκκίνηση στο 33% του στιγμιαίου ρεύματος εκκίνησης).
- Η πόρτα του κιβωτίου του εκκινητή είναι μανδαλωμένη με τον αποζεύκτη του ηλεκτρικού ρεύματος. Ακόμη στο κιβώτιο του εκκινητού είναι εγκατεστημένες και οι ασφάλειες ηλεκτρικού ρεύματος και τριφασικός μετασχηματιστής εντάσεως για την προστασία υπερεντάσεως.

(12) Βάση

Οι πίνακες τα κατασκευαστικά στοιχεία στήριξης και τα κιβώτια ελέγχου, που αποτελούν το ψυκτικό συγκρότημα κατασκευάζονται από γαλβανισμένη λαμαρίνα, εγκατεστημένα σε κοινή βάση. Η βάση είναι κατασκευασμένη με χαλύβδινα προφίλ, γαλβανισμένα και προστατευμένα από τις καιρικές συνθήκες με ακρυλικό χρώμα.

(13) Τεχνική Υποστήριξη – Έναρξη λειτουργίας – Συντήρηση

Ο Κατασκευαστικός Οίκος των ψυκτικών συγκροτημάτων θα πρέπει να διαθέτει οργανωμένο τμήμα Συντήρησης σε όλη την Ελλάδα πιστοποιημένο κατά ISO 9000.

Το τμήμα Συντήρησης και Υποστήριξης του Κατασκευαστικού Οίκου στην θα πρέπει να διαθέτει πολυμελές και υψηλής κατάρτισης προσωπικό από Μηχανικούς και Ψυκτικούς ώστε να διασφαλίζεται η μελλοντική υποστήριξη των Ψυκτικών Συγκροτημάτων από έμπειρο και ειδικευμένο προσωπικό.

Ο Κατασκευαστικός Οίκος του ψυκτικού συγκροτήματος θα πρέπει να διασφαλίζει εγγράφως την ύπαρξη ανταλλακτικών και την υποστήριξη των ψυκτικών συγκροτημάτων τουλάχιστον για έτη.

Ειδικότερα θα υπάρχει:

- Πλήρης επάρκεια ανταλλακτικών
- Δυνατότητα ανταπόκρισης σε περίπτωση βλάβης μέσα σε ώρες από την ειδοποίηση

Προκειμένου να διασφαλισθεί η αξιοπιστία της λειτουργίας και η αποτελεσματική συντήρηση των Εγκαταστάσεων Παραγωγής Ψυχρού Νερού απαιτείται η προμήθεια και η δυνατότητα συντήρησης των Ψυκτικών Συγκροτημάτων από ένα (1) και μόνο Εκπρόσωπο – Αντιπρόσωπο του κατασκευαστικού οίκου στην Ελλάδα, ο οποίος και θα εγγυηθεί για τον συντονισμό των παραπάνω Συστημάτων και την αρμονική και απρόσκοπτη λειτουργία τους.

Τέλος, η συντήρηση των Ψυκτικών Συγκροτημάτων τα πρώτα χρόνια από την εκκίνηση θα γίνει από τον Εκπρόσωπο – Αντιπρόσωπο του Κατασκευαστικού Οίκου.

b. Αερόψυκτος Ψύκτης

(1) Γενικά

Ο ψύκτης θα είναι αερόψυκτος και θα αποτελείται από δύο τουλάχιστον ερμητικούς ελικοειδείς συμπιεστές (screw compressors), ο καθένας σε ανεξάρτητο δίκτυο. Θα διαθέτει εξατμιστή με αυλό, αερόψυκτο συμπυκνωτή, έλεγχο μέσω μικροϋπολογιστή και ενσωματωμένο ηλεκτρικό εκκινητή. Θα έχει ελεγχθεί ως προς την κατασκευή και την λειτουργία του από το εργοστάσιο κατασκευής. Θα χρησιμοποιεί ψυκτικό μέσο τύπου R134A. Ο ψύκτης θα έχει δοκιμαστεί πλήρως πριν την μεταφορά του και θα παραδοθεί έτοιμος προς λειτουργία. Η απόδοση κάθε ψυκτικού συγκροτήματος δεν θα υπερβαίνει τα 1.2 KW/TN στις συνθήκες λειτουργίας.

(2) Μονάδα Συμπίεστή / Κινητήρα

Ο ελικοειδής συμπίεστής θα είναι ερμητικού τύπου, άμεσα συνδεδεμένος με τον κινητήρα. Ο κινητήρας θα λειτουργεί στις 2950 rpm.

Τα έδρανα κύλισης θα βρίσκονται στα άκρα του συστήματος κινητήρα / συμπίεστή, τοποθετημένα σε ξεχωριστό κέλυφος και το λιπαντικό τους θα διοχετεύεται σε αυτά υπό πίεση.

Γενική τεχνική συγγραφή υποχρεώσεων – Εγκατάσταση αερισμού-θέρμανσης-κλιματισμού σε κτίρια

Η ρύθμιση της απόδοσης του συμπιεστού θα γίνεται με ειδική συρόμενη βαλβίδα, της οποίας η θέση θα ρυθμίζεται υδραυλικά. Η βαλβίδα αυτή μεταβάλλει τον βαθμό συμπίεσης του ψυκτικού μέσου στον συμπιεστή, προσαρμόζοντας πάντα τις πιέσεις στα μερικά φορτία λειτουργίας του ψύκτη, ώστε να μην υπερθερμαίνεται το ψυκτικό μέσο και να βελτιώνεται σημαντικά ο βαθμός απόδοσης του ψύκτη στα μερικά φορτία.

Ο ηλεκτροκινητήρας θα είναι διπολικός, επαγωγικού τύπου, IP65.

Οι διατάξεις διαχωρισμού ελαίου και φιλτραρίσματος θα παρέχονται ξεχωριστά από τον συμπιεστή.

(3) Εξατμιστής / Συμπυκνωτής

Εναλλάκτης με αυλούς και κέλυφος που θα διαθέτει δύο ξεχωριστά κυκλώματα ψύξης, τα οποία θα αποτελούνται από χαλκοσωλήνες με ψύκτρες. Το ψυκτικό υγρό θα οδεύει εντός των χαλκοσωλήνων ενώ το νερό θα οδεύει εξωτερικά, εντός του κελύφους του εναλλάκτη. Η μέγιστη πίεση λειτουργίας στο κύκλωμα του ψυκτικού υγρού θα φτάνει τα 1,6 Μpa και στο κύκλωμα του νερού τα 1,4 Μpa. Ο εξατμιστής θα είναι θερμικά μονωμένος με κατάλληλο, συνθετικό, ελαστικό και αφρώδες υλικό. Όλες οι συνδέσεις των σωλήνων νερού θα είναι φλαντζωτές. Το σύστημα θα φέρει ηλεκτρική αντίσταση θέρμανσης για προστασία από παγωνιά.

Ο αερόψυκτος συμπυκνωτής θα αποτελείται από σερπαντίνα χαλκοσωλήνων άνευ ραφής, η οποία θα συνδέεται άμεσα με ψύκτρες αλουμινίου. Στο σύστημα θα είναι ενσωματωμένα δίκτυα ψύξης λαδιού. Πριν από την συναρμολόγηση του συστήματος θα πρέπει να γίνεται έλεγχος διαρροών με πίεση 3,5 Μpa. Για την ροή του αέρα μέσα από τις σερπαντίνες, θα χρησιμοποιούνται αξονικοί ανεμιστήρες κατακόρυφους ροής, χαμηλών ταχυτήτων και άμεσης σύνδεσης με τον κινητήρα τους.

(4) Κυκλώματα Ψύξης

Θα υπάρχουν δύο κυκλώματα ψύξης. Κάθε κύκλωμα περιλαμβάνει ηλεκτρονικά ελεγχόμενη βαλβίδα εκτόνωσης, η οποία θα μειώνει την θερμοκρασία στον εξατμιστή και θα επιτρέπει στον ψύκτη να λειτουργήσει σε χαμηλότερη θερμοκρασία συμπύκνωσης.

(5) Σύστημα ελέγχου

Η μονάδα αυτή θα φροντίζει ώστε όλοι οι μηχανισμοί να λειτουργούν με απόλυτη ασφάλεια, ελέγχοντας όλα τα κυκλώματα ψύξης, την θέση των βαλβίδων εκτόνωσης, τις διαδικασίες εκκίνησης, τις περιπτώσεις ηλεκτρικής υπερφόρτισης κατά τις φάσεις της εκκίνησης και παύσης του συμπιεστή, στην απώλεια λιπαντικού υγρού και την κατάσταση του εναλλασσόμενου ρεύματος.

Οι ενδείξεις αυτές θα πρέπει να φαίνονται σε κατάλληλη ηλεκτρονική οθόνη, μαζί με τις προκαθορισμένες ρυθμίσεις για την θερμοκρασία του ψυχρού νερού, την εκάστοτε θερμοκρασία εξόδου του από το μηχάνημα, τις πιέσεις λειτουργίας και τις θερμοκρασίες του ψυκτικού μέσου στον συμπυκνωτή και τον εξατμιστή.

Επίσης η μονάδα αυτή θα πρέπει να διεξάγει πολλές δεκάδες ελέγχων, μόλις διαπιστωθεί ένα πρόβλημα. Επιπλέον θα πρέπει να υπάρχουν και ενδείξεις χαμηλής και υψηλής λειτουργίας.

Η μονάδα ελέγχου θα πρέπει να έχει την δυνατότητα κράτησης λειτουργίας και επανεκκίνησης σε περιπτώσεις βλάβης, ενώ θα πρέπει να υπάρχει η δυνατότητα σύνδεσής της με κεντρικό σύστημα παρακολούθησης εγκαταστάσεων (BMS) και μεταφοράς δεδομένων σε κεντρικό σταθμό εργασίας του συστήματος αυτού, καθώς και τηλεχειρισμού / επαναπρογραμματισμού των λειτουργιών του ψύκτη μέσω του συστήματος αυτού, με πρωτόκολλο επικοινωνίας Bascnet.

(6) Πίνακας εκκίνησης

Θα πρέπει να υπάρχει ενσωματωμένος πίνακας εκκίνησης επάνω στον ψύκτη, ηλεκτρικής προστασίας IP55. Ο πίνακας αυτός θα πρέπει να περιλαμβάνει κυκλώματα εκκίνησης των ηλεκτροκινητήρων και τριφασικό μετασχηματιστή για προστασία του κινητήρα από υπερφορτίσεις.

(7) Πλαίσιο

Το πλαίσιο του ψύκτη θα είναι κατασκευασμένο από χαλύβδινες δοκούς, συνδεδεμένες με ηλεκτροκόλληση, ενώ θα καλύπτεται με χαλύβδινα προφίλ και επιφάνειες κατασκευασμένες από φύλλα γαλβανισμένου χάλυβα, προστατευμένα με μία στρώση μίνιου και καλυμμένα με πολυεστερική βαφή.

Τέλος θα καλύπτεται με λούστρο πολυουρεθάνης πριν από την αποστολή του στον τόπο τοποθέτησής του.

(8) Συγκρότημα Εκκενώσεως / Αποθηκεύσεως

Θα υπάρξει ένα σύστημα για όλα τα ψυκτικά συγκροτήματα τροχήλατο που θα αποτελείται από :

Γενική τεχνική συγγραφή υποχρεώσεων – Εγκατάσταση αερισμού-θέρμανσης-κλιματισμού σε κτίρια

- Συμπιεστή
- Συμπυκνωτή
- Δεξαμενή αποθηκεύσεως ψυκτικού
- Συστήματα ελέγχου και ασφαλείας
- Απαραίτητες σωληνώσεις για την σύνδεση του συστήματος με το ψυκτικό συγκρότημα.
- Το παραπάνω συγκρότημα θα το προμηθεύσει ο κατασκευαστής των ψυκτικών συγκροτημάτων.

(9) Ηχοπετάσματα Ψυκτών

Τα πετάσματα αυτά θα εξασφαλίζουν στάθμη θορύβου ... dB(A) εξωτερικά των κουφωμάτων (παράθυρα, εξωτερικές θύρες) του Κτιρίου, όταν όλα τα ανωτέρω μηχανήματα λειτουργούν.

(10) Αντικραδασμικά Ελατήρια Στήριξης Μηχανημάτων

Κάθε μονάδα ελατηρίου θα αποτελείται από ένα ή περισσότερα σπειροειδή ελατήρια (ανάλογα με τη φόρτιση) για την απορρόφηση των χαμηλόσυχνων 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, Z) π.χ. σεισμός. Η ιδιοσυχνότητα των εδράσεων επί ελατηρίων θα είναι μεταξύ 2.5 έως 5.0 Hz.

c. Πύργος ψύξης ανοικτού τύπου

(1) Περίβλημα και τμήμα λεκάνης

Το περίβλημα και η λεκάνη θα συγκροτούν μία ενιαία μονάδα κατασκευασμένη από γαλβανισμένα χαλυβδοελάσματα κατάλληλα διαμορφωμένα ώστε να είναι συναρμολογούμενα, να συγκροτούν μία κλειστή κατασκευή (BOX STRUCTURE). Οι κοχλίες θα είναι ανοξείδωτοι τα δε υλικά στεγανοποίησης ανθεκτικά στο χρόνο και τις καιρικές συνθήκες. Τα στοιχεία εναλλαγής θερμότητας θα στηρίζονται σε σκελετό από γαλβανισμένο μορφοσιδηρο. Πλάκες εκτροπής θα κατανέμουν τον αέρα με ομοιογένεια σε όλη την επιφάνεια του συστήματος. Μία ανθρωποθυρίδα θα επιτρέπει την επίσκεψη για ρύθμιση του σφαιροκρουνοῦ και της αυτόματης αποχέτευσης που δεν θα επιτρέπει την αύξηση της περιεκτικότητας σε άλατα λόγω εξάτμισης (BLEED OFF).

(2) Συνδέσεις κυκλώματος νερού

Όλα τα στόμια συνδέσεως του πύργου θα έχουν φλάντζες PN16 σύμφωνα με το DIN 2633. Οι συνδέσεις πλήρως και αποχέτευσης θα έχουν κοχλιωτές συνδέσεις.

(3) Φίλτρο νερού

Στον πύργο θα υπάρχει φίλτρο νερού γαλβανισμένο ή επικαλυμμένο με πλαστικό. Τούτο θα είναι τοποθετημένο κατάλληλα ώστε να μπορεί να αφαιρεθεί από την θυρίδα επιθεώρησης.

(4) Διάταξη αυτόματης αποχέτευσης

Ένας δίσκος ειδικά γαλβανισμένος με ένα ρυθμιζόμενο κάλυμμα θα είναι τοποθετημένος στην περιοχή διασκόρπισης του νερού και θα αποχετεύει απ'ευθείας στην αποχέτευση (από την υπερχειλίση) το πλεονάζον νερό.

(5) Φυγοκεντρικοί ανεμιστήρες διπλού πλάτους διπλής αναρρόφησης

Οι φυγοκεντρικοί ανεμιστήρες θα είναι χαμηλής στάθμης θορύβου υψηλής απόδοσης βαρέως τύπου με πτερύγια κεκαμμένα προς τα εμπρός. Η πτερωτή των ανεμιστήρων θα είναι στατικά και δυναμικά ζυγοσταθμισμένη. Τα έδρανα στήριξης (ρουλεμάν) θα έχουν γρασαδόρους για την εύκολη συντήρηση. Το κέλυφος των ανεμιστήρων θα είναι από γαλβανισμένο χάλυβα και έχει στόμιο εξαγωγής του αέρα. Η κίνηση του ανεμιστήρα θα γίνεται με ιμάντες σχήματος V. Οι τροχαλίες των ανεμιστήρων θα είναι από χυτό αλουμίνιο οι δε αφαλοί από χάλυβα. Οι ανεμιστήρες θα είναι τοποθετημένοι στην αναρρόφηση του ξηρού αέρα και όλη η κατασκευή θα είναι εύκολα επισκεψίμη για συντήρηση κ.λ.π.

(6) Προφυλακτήρες ιμάντων

Οι προφυλακτήρες των ιμάντων θα είναι από λαμαρίνα και θα γαλβανιστούν μετά την κατασκευή τους.

(7) Επιφάνεια επαφής του διασκορπιζόμενου νερού με τον αέρα (WET DECK)

Η επιφάνεια επαφής του διασκορπιζόμενου νερού με τον αέρα θα είναι επαρκής για την πλήρη εκμετάλλευση της ικανότητας του αέρα για την εξάτμιση του νερού. Το υλικό της επιφανείας επαφής

Γενική τεχνική συγγραφή υποχρεώσεων – Εγκατάσταση αερισμού-θέρμανσης-κλιματισμού σε κτίρια

(γόμωση) θα είναι από ανθεκτικό συνθετικό υλικό (πολυστερίνη) που θα έχει δυνατότητα μεγάλης απόδοσης ανταλλαγής με παράλληλη χαμηλή πτώση πίεσης (από πλευράς του αέρα). Το υλικό θα είναι ανθεκτικό σε χημικά και θα έχει υψηλή μηχανική αντοχή.

Οι αποστάσεις μεταξύ των φύλλων της γόμωσης θα είναι τουλάχιστον 15mm έτσι που σε κανονικές συνθήκες λειτουργίας να μην υπάρχει κίνδυνος απόφραξης από τις εναποθέσεις των αλάτων.

(8) Σύστημα διασκορπίσης του νερού

Το νερό θα διασκορπίζεται στην επιφάνεια από ακροφύσια που θα είναι από ενισχυμένο NYLON.

Τα ακροφύσια θα είναι αυτοκαθαριζόμενα μη αποφρασσόμενα, η δε οπή τους θα είναι κωνικού σχήματος. Η θέση και η διάταξη των ακροφυσίων θα είναι τέτοια που να εξασφαλίζει λεπτά σταγονίδια νερού και ομοιογενή κατανομή στις επιφάνειες όταν υπάρχει η προβλεπόμενη πίεση νερού.

Οι σωλήνες επί των οποίων θα προσαρμόζονται τα ακροφύσια και οι συλλέκτες διανομής θα είναι από γαλβανισμένους χαλυβδοσωλήνες χωρίς ραφή σύμφωνα με το DIN 2440.

(9) Διάταξη συγκράτησης υγρασίας (σταγονιδίων νερού)

Η διάταξη συγκράτησης της υγρασίας θα είναι από γαλβανισμένους χαλυβδοσωλήνες διαμορφωμένους σε σχήμα W ώστε να υπάρχει η μεγαλύτερη δυνατή συγκράτηση του νερού με μικρή πτώση πίεσης. Στο επάνω μέρος της διάταξης θα υπάρχει διαμόρφωση που να οδηγεί τον αέρα κάθετα προς τα επάνω.

(10) Προστασία από διαβρώσεις

Όλα τα μεταλλικά μέρη θα έχουν ελαφρά αμμοβοληθεί θα έχουν βαφεί με αστάρι φωτιάς θα έχουν εμβαπτιστεί σε πλαστική πούδρα. Η πλαστική επίστρωση θα έχει πάχος 0.3mm περίπου.

Η πλαστική επίστρωση θα έχει ομοιογενώς κατανεμηθεί σε όλες τις επιφάνειες θα έχει ελαστικότητα και αντοχή σε χημικές ουσίες στο φως και τις καιρικές συνθήκες.

Στην όλη μονάδα τα μόνα στοιχεία που δεν θα επιστρωθούν θα είναι τα εξής:

Οι διασκορπιστές, το στοιχείο, ο ανεμιστήρας (φτερωτή τροχαλία κ.λ.π.), οι κοχλίες και τα περικόχλια και όλα τα τμήματα που δεν είναι γαλβανισμένα εν θερμώ.

(11) Σιγαστήρες (ηχοαπορροφητές)

Τεχνικά στοιχεία:

ΠΙΝΑΚΑΣ ΜΕΙΩΣΗΣ ΣΤΑΘΜΗΣ ΘΟΡΥΒΟΥ ΑΠΟ ΣΙΓΑΣΤΗΡΕΣ (dB)			
ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ (Hz)	ΜΗΚΟΣ ΣΙΓΑΣΤΗΡΑ (mm)		
	500	1000	1500
63	1	2	
125	2	4	6
250	6	12	17
500	10	20	30
1000	18	34	44
2000	22	40	50
4000	16	32	42
8000	8	16	4
Ολική μείωση	12,5	19	22,5

(12) Σιγαστήρας στην είσοδο του αέρα αναρρόφησης

Το περίβλημα θα είναι από γαλβανισμένα ελάσματα με εσωτερική πλαστική επένδυση. Τα ελάσματα θα ενώνονται μεταξύ τους με ανοξείδωτες βίδες. Στο εσωτερικό θα υπάρχουν αφαιρετά ηχοαπορροφητικά στοιχεία από ορυκτοβάμβακα. Ο ορυκτοβάμβακας εξωτερικά θα επικαλύπτεται από υλαούφασμα και ένα διάτρητο φύλλο αλουμινίου πάχους 0.5 mm.

Στην είσοδο και στην έξοδο του αέρα θα διαμορφώνονται κοίλες επιφάνειες για να υπάρχουν μικρές τριβές στην ροή του και παράλληλα μεγαλύτερη μείωση της στάθμης θορύβου.

Γενική τεχνική συγγραφή υποχρεώσεων – Εγκατάσταση αερισμού-θέρμανσης-κλιματισμού σε κτίρια

Το πάχος των στοιχείων και οι θέσεις τοποθέτησής τους θα επιλεγούν σύμφωνα με το φάσμα θορύβου των ανεμιστήρων, των κινητήρων του συστήματος διασκορπισμού και τους παφλασμού του νερού.

(13) Σιγαστήρας στην έξοδο του αέρα

Το περίβλημα θα είναι από γαλβανισμένα ελάσματα με εσωτερική πλαστική επένδυση. Τα ελάσματα θα ενώνονται μεταξύ τους με ανοξείδωτες βίδες. Στο εσωτερικό θα υπάρχουν αφαιρετά ηχοαπορροφητικά στοιχεία από ορυκτοβάμβακα. Ο ορυκτοβάμβακας εξωτερικά θα επικαλύπτεται από υαλοϋφασμα και ένα διάτρητο φύλλο αλουμινίου πάχους 0,5mm.

Στην είσοδο και την έξοδο του αέρα θα διαρμοφώνονται κοίλες επιφάνειες για να υπάρχουν μικρές τριβές στη ροή του και παράλληλα μεγαλύτερη μείωση της στάθμης θορύβου.

Το πάχος των στοιχείων και οι θέσεις τοποθέτησής τους θα επιλεγούν σύμφωνα με το φάσμα θορύβου των ανεμιστήρων των κινητήρων του συστήματος διασκορπισμού και του παφλασμού του νερού.

Στην είσοδο και την έξοδο του αέρα στους σιγαστήρες θα υπάρχει από μία μεταλλική φλάντζα πλάτους 40mm για την προσαρμογή του δικτύου αεραγωγών. Στην περίπτωση που προσαρμοσθούν αεραγωγοί στην κατάθλιψη επί τόπου του έργου, θα προβλεφθεί θυρίδα επίσκεψης (διαστάσεων 600x800mm περίπου) ώστε να είναι δυνατή η εύκολη αφαίρεση των διαχωριστήρων νερού και των σιγαστήρων για επιθεώρηση και συντήρηση.

(14) Προστασία από διαβρώσεις

Όλα τα μεταλλικά μέρη θα έχουν ελαφρά αμμοβοληθεί θα έχουν βαφεί με αστάρι φωτιάς και θα έχουν εμβαπτιστεί σε πλαστική πούδρα. Η πλαστική επιστρώση θα έχει ομοιογενώς κατανεμηθεί σε όλες τις επιφάνειες θα έχει ελαστικότητα και αντοχή σε χημικές ουσίες στο φως και τις καιρικές συνθήκες.

(15) Εξαρτήματα – παρελκόμενα

Οι πύργοι θα συνοδεύονται από τα εξής:

- Τριφασικό κινητήρα δύο ταχυτήτων
- Θερμοστάτη δύο θέσεων για τον κινητήρα
- Βαλβίδα με πλωτήρα
- Αντιστάσεις εμβάπτισης
- Θερμοστάτη θέρμανσης για το νερό
- Κέλυφος για τους ανεμιστήρες
- Πλέγμα προστασίας από την είσοδο πουλιών κ.λ.π.
- Κομμάτι σύνδεσης με τον αεραγωγό κατάθλιψης
- Θυρίδα επιθεώρησης για τον διασκορπισμό του νερού

d. Σύστημα αυτόματης αναπλήρωσης νερού των πύργων ψύξης

Για την προστασία και την αποδοτικότερη λειτουργία του νερού του Πύργου Ψύξης απαιτείται:

Ο έλεγχος της αγωγιμότητας του νερού με αυτόματο έλεγχο της αναπλήρωσης του νερού.

Η συμπλήρωση χημικού διαλύματος προστασίας που

Θα εμποδίζει τη συγκέντρωση αλάτων στις επιφάνειες του κυκλώματος,

Θα παρέχει αντιδιαβρωτική προστασία απομονώνοντας το οξυγόνο από τις μεταλλικές επιφάνειες του δικτύου,

Θα αντιμετωπίζει την ανάπτυξη του βιολογικού φιλμ στις επιφάνειες του συστήματος.

Η συμπλήρωση αντιμικροβιακού διαλύματος για την αντιμετώπιση της ανάπτυξης βιολογικών μικροοργανισμών.

Ο έλεγχος του PH στις περιοχές εκείνες που το νερό είναι αλκαλικό. Το σύστημα θα αποτελείται από:

- (1) Ελεγκτή Αυτόματης Στρατσώνας
- (2) Αισθητήριο Αγωγιμότητας Νερού
- (3) Ροόμετρο της ποσότητας νερού που συμπληρώνεται στο δίκτυο

Γενική τεχνική συγγραφή υποχρεώσεων – Εγκατάσταση αερισμού-θέρμανσης-κλιματισμού σε κτίρια

- (4) Ηλεκτρομαγνητική βαλβίδα ελέγχου νερού που αποχετεύεται
- (5) Δοσομετρική Αντλία Χημικού Διαλύματος Προστασίας
- (6) Δοσομετρική Αντλία Αντιβιοτικού
- (7) Δοχείο Αποθήκευσης Χημικού Διαλύματος Προστασίας
- (8) Δοχείο Αποθήκευσης Αντιμικροβιακού Διαλύματος
- (9) Χρονικός Προγραμματιστής για την παροχή Αντιμικροβιακού Διαλύματος
- e. Ηχοπετάσματα Πύργων Ψύξης
- Τα πετάσματα αυτά θα εξασφαλίζουν στάθμη θορύβου dB(A) εξωτερικά των κουφωμάτων (παράθυρα, εξωτερικές θύρες) του κτιρίου, όταν όλα τα ανωτέρω μηχανήματα λειτουργούν.
- f. Αντικραδασμικά Ελατήρια Στήριξης Μηχανημάτων
- Κάθε μονάδα ελατηρίου θα αποτελείται από ένα ή περισσότερα σπειροειδή ελατήρια (ανάλογα με τη φόρτιση) για την απορρόφηση των χαμηλόσυχνων 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, Z) π.χ. σεισμός. Η ιδιοσυχνότητα των εδράσεων επί ελατηρίων θα είναι μεταξύ 2.5 έως 5.0 Hz.
- g. Ψηφιακό σύστημα ελέγχου παράλληλης λειτουργίας ψυκτικών συγκροτημάτων και ελέγχου βοηθητικών μηχανημάτων.
- (1) Λειτουργίες
- Θα υπάρχει η δυνατότητα να γίνουν οι εξής λειτουργίες:
- Παράλληλη λειτουργία όλων των ψυκτικών συγκροτημάτων ως εξής:
 - Κυκλική λειτουργία των συγκροτημάτων ώστε να υπάρχει εξίσωση στις λειτουργικές ώρες.
 - Επιλεκτική λειτουργία. Ανάλογα με τις ανάγκες της εγκαταστάσεως δυνατότης προγραμματισμού για το ψυκτικό συγκρότημα που θα εκκινήσει τελευταίο και θα σταματήσει πρώτα.
 - Λειτουργία βάσης. Όπως παραπάνω αλλά δυνατότητα επιλογής για το ψυκτικό συγκρότημα που θα ξεκινήσει πρώτο και θα σταματήσει τελευταίο.
 - Έλεγχος των βοηθητικών μηχανημάτων.
 - Δυνατότητα ελέγχου της λειτουργίας των παρελκομένων της εγκαταστάσεως (αντλίες, ψυχρού : εντολή / βλάβη , αντλίες δευτερεύοντος εντολή/ βλάβη, αισθητήριο ΔΡ νερού μέσω καταλλήλου προγραμματισμού.
 - Ομαλή φόρτιση της εγκαταστάσεως.
 - Οικονομική λειτουργία.
 - Προγραμματισμός ωρών λειτουργίας.
- (2) Εγκατάσταση - Σύνδεση
- i. Τοπική
- Θα υπάρχει δυνατότητα τοπικής επικοινωνίας με τον χειριστή της εγκαταστάσεως μέσω τερματικού (οθόνη, πληκτρολόγιο), χωρίς την παρεμβολή ιδιαίτερου μικροϋπολογιστού, θα υπάρχει δυνατότης να παρασχεθούν οι εξής πληροφορίες:
- Ημερολόγιο λειτουργίας αναλογικών σημάτων.
 - Ημερολόγιο λειτουργίας δυαδικών σημάτων.
 - Συνθήκες λειτουργίας ψυκτικών συγκροτημάτων.
 - Μηνύματα βλαβών και ανάγκης περιοδικής συντήρησης.
- ii. Απομακρυσμένη
- Το σύστημα θα έχει την δυνατότητα να συνδεθεί μέσω modem σε απομακρυσμένο σταθμό παρακολουθήσεως.
- Ο σταθμός θα είναι εξοπλισμένος με υπολογιστή και modem.

Γενική τεχνική συγγραφή υποχρεώσεων – Εγκατάσταση αερισμού-θέρμανσης-κλιματισμού σε κτίρια

Θα υπάρχει η δυνατότης το σύστημα να προγραμματισθεί να στέλνει τα εξής μηνύματα:

- Αναλογικές παράμετροι που έχουν ξεπεράσει αυτές που έχουν αρχικά προγραμματισθεί.
- Μηνύματα περιοδικής συντήρησης.
- Βλάβες.

Σε περιπτώσεις που το μήνυμα είναι βασικό και επηρεάζει την λειτουργία της εγκατάστασης θα σβήσει από την οθόνη του σταθμού παρακολουθήσεως μόνο όταν το πρόσωπο του παρακολουθεί την λειτουργία θα αναγνωρίσει ότι το μήνυμα ελήφθη. Σε άλλες περιπτώσεις τα μηνύματα θα αποθηκευθούν στην μνήμη του υπολογιστή του σταθμού με δυνατότητα ελέγχου κάθε στιγμή.

(3) Σύνδεση με το κεντρικό σύστημα παρακολούθησης

Το σύστημα ελέγχου του ψυχοστασίου θα μπορεί να συνδεθεί με τον κεντρικό μέσω μεταφραστή πρωτοκόλλου και σειριακής RS 232 ή RS 485.

i. Τεχνική κάλυψη - Συντήρηση (Maintenance) - Έναρξη λειτουργίας(start up)

Ο κατασκευαστικός οίκος των ψυκτικών συγκροτημάτων θα έχει την δυνατότητα τεχνικής κάλυψης/συντήρησης σε όλη την Ελλάδα.

Ειδικότερα θα υπάρχει:

- Πλήρης επάρκεια ανταλλακτικών.
- Δυνατότητα ανταπόκρισης σε περίπτωση βλάβης μέσα σε ... ώρες από την ειδοποίηση.
- Δυνατότητα τηλεδιάγνωσης και ελέγχου των ψυκτικών συγκροτημάτων μέσω modem, ώστε να γίνονται από απομακρυσμένη απόσταση :
 - διαρκής έλεγχος λειτουργίας
 - άμεση ανίχνευση βλαβών
- Τέλος η συντήρηση τα δύο (2) πρώτα χρόνια από την εκκίνηση θα γίνεται από το προσωπικό της κατασκευάστριας Εταιρίας.

1220.2.11 Κλιματιστικές μονάδες - FCU'S

Μονάδες Ανεμιστήρα - Στοιχείου (Fan Coil Units)

(1) Τμήμα Ανεμιστήρων

Αυτό θα φέρει έναν ή περισσότερους φυγοκεντρικούς ανεμιστήρες, forward curved, με πτερωτή από αλουμίνιο, διπλού πλάτους πτερυγίων, διπλής αναρρόφησης, σε κοινό άξονα, απευθείας συζευγμένους με τον ηλεκτροκινητήρα. Οι ανεμιστήρες, μαζί με τον άξονα, θα είναι επιμελώς ζυγοσταθμισμένοι μετά την κατασκευή τους, ώστε να εξασφαλίζεται λειτουργία τελείως απαλλαγμένη από κραδασμούς και θόρυβο. Ο ηλεκτροκινητήρας πρέπει να είναι κατάλληλος για παρεμβολή σε δίκτυο 230/50/1, θα ελέγχεται από διακόπτη τριών ταχυτήτων και θα φέρει ενσωματωμένη θερμική προστασία έναντι υπερθέρμανσης. Η μονάδα θα φέρει τριπολική σειρίδα (εύκαμπτο καλώδιο) για την τροφοδότησή της από ηλεκτρολογικό κουτί, που προβλέπεται κοντά στη θέση εγκατάστασης. Μονάδες χωρίς κέλυφος προβλεπόμενες να συνδεθούν με δίκτυο αεραγωγών προσαγωγής ή με στόμιο προσαγωγής οροφής, θα είναι εξ αρχής ειδικά κατασκευασμένες για τέτοια εγκατάσταση και θα φέρουν ανεμιστήρα υψηλής πίεσεως.

(2) Φίλτρο

Αυτό θα είναι αλουμινένιο, τύπου καθοριζόμενου, πάχους τουλάχιστον 1" και θα βρίσκεται σε θέση που θα εξασφαλίζει την δίοδο μέσα από αυτό όλης της ποσότητας του αέρα. Το φίλτρο πρέπει να μπορεί να αφαιρεθεί εύκολα για καθαρισμό.

(3) Τμήμα Στοιχείων

Αυτό θα φέρει ένα στοιχείο το οποίο θα λειτουργεί το καλοκαίρι σαν ψυκτικό με κρύο νερό και το χειμώνα σαν θερμαντικό με ζεστό νερό.

Το στοιχείο θα είναι κατασκευασμένο από χάλκινους σωλήνες με πτερύγια από αλουμίνιο, με μεγ. αριθμό 8 πτερύγια".

Τα πτερύγια θα είναι συνεχή σε όλο το μήκος του στοιχείου και θα έχουν προσαρμοστεί πάνω στους σωλήνες με μηχανική εκτόνωση, για εξασφάλιση άριστου συντελεστή μετάδοσης θερμότητας.

Γενική τεχνική συγγραφή υποχρεώσεων – Εγκατάσταση αερισμού-θέρμανσης-κλιματισμού σε κτίρια

Το στοιχείο θα είναι εφοδιασμένο με διάταξη αυτόματου εξαερισμού και αδειάσματος.

Κατάλληλη μόνωση τύπου Armaflex, πάχους τουλάχιστον 12 mm, θα προφυλάσσει τις εξωτερικές επιφάνειες του τμήματος από εφίδρωση (συμπύκνωση υδρατμών).

(4) Λεκάνη Συγκέντρωσης Συμπυκνούμενων Υδρατμών

Η μονάδα θα φέρει κάτω από το στοιχείο και σε όλη την έκτασή του, λεκάνη που θα συγκεντρώνονται οι τυχόν συμπυκνούμενοι υδρατμοί πάνω στο στοιχείο.

Η λεκάνη θα είναι κατασκευασμένη από ισχυρό γαλβανισμένο χαλυβδοέλασμα και θα προστατεύεται από διάβρωση με ισχυρή αντιοξειδωτική βαφή.

Επίσης θα είναι ισχυρά μονωμένη, με μονωτικό υλικό τύπου Armaflex, πάχους τουλάχιστον 12 mm, για αποφυγή εφιδρώσεων στην εξωτερική της επιφάνεια.

Στην ίδια λεκάνη, κατάλληλα διαμορφωμένη, ή σε άλλη μικρότερη, θα συγκεντρώνονται οι συμπυκνούμενοι υδρατμοί, που συμπυκνώνονται πάνω στις δικλείδες, ακάλυπτα τεμάχια σωληνώσεων σύνδεσης κλπ.

Η λεκάνη (ή οι λεκάνες) θα είναι κατάλληλα διαταγμένη, ώστε με φυσική ροή, οι συμπυκνούμενοι υδρατμοί να μπορούν να ρέουν προς τρύπα επαρκών διαστάσεων, που φέρει στόμια για την σύνδεση με την αποχέτευση.

(5) Όργανα Διεύθυνσης και Ελέγχου της Λειτουργίας της Μονάδας

Για τη διεύθυνση και τον αυτόματο έλεγχο της λειτουργίας της, η μονάδα θα είναι εφοδιασμένη με τα εξής :

Διακόπτη τριών ταχυτήτων (και θέσης ΕΚΤΟΣ) του ηλεκτροκινητήρα του ανεμιστήρα της.

Διπλό θερμοστάτη, δηλ. θερμοστάτη με δύο επαφές διπλής ενέργειας, με "νεκρή περιοχή" (dead spot) ανάμεσά τους, ώστε κατά την μετάπτωση από την ψύξη στη θέρμανση και αντίστροφα, να μεσολαβεί ένα διάστημα χωρίς θέρμανση ή ψύξη. Ο θερμοστάτης αυτός, στις μονάδες με κέλυφος θα είναι εγκατεστημένος πάνω στη μονάδα, με τον βολβό του στο ρεύμα του αέρα που ανακυκλοφορεί, ενώ στις μονάδες χωρίς κέλυφος θα είναι χώρου, εγκατεστημένος πάνω σε επίτοιχη βάση μαζί με τον πιο πάνω διακόπτη τριών ταχυτήτων.

Δίοδη ηλεκτροκίνητη βαλβίδα, που στη θέση ηρεμίας θα διοχετεύει ολόκληρη την ποσότητα του νερού προς τη σωλήνωση του νερού επιστροφής. Η δίοδη βαλβίδα θα είναι εγκατεστημένη πάνω στη μονάδα μαζί με δύο αποφρακτικές χειροκίνητες βαλβίδες και δύο λυόμενους συνδέσμους στις συνδέσεις των σωληνώσεων προσαγωγής και επιστροφής νερού.

Διακόπτη χειμώνα – θέρους εάν απαιτείται.

Ειδικότερα, ανάλογα με τον τύπο τους, σύμφωνα με την προηγούμενη παράγραφο οι μονάδες ανεμιστήρα-στοιχείου θα είναι εφοδιασμένες με τα παρακάτω :

- Μονάδες Κατακόρυφες ή Οριζόντιες με Κέλυφος
- Μονάδες Οριζόντιες ή Κατακόρυφες χωρίς Κέλυφος

(6) Συνθήκες λειτουργίας

- Λειτουργία σε δίκτυο 230/50/1.
- Χειμερινή λειτουργία :
 - Θερμοκρασία εισόδου αέρα: 20°C
 - Παροχή ζεστού νερού: η μισή του θέρους
 - Θερμοκρασία εισόδου ζεστού νερού: 80°C
- Καλοκαιρινή λειτουργία :
 - Θερμοκρασία εισόδου αέρα ξηρού θερμομέτρου: 26°C
 - Σχετική υγρασία εισόδου αέρα: 50%
 - Θερμοκρασία εισόδου κρύου νερού: 7oC
 - Θερμοκρασία εξόδου κρύου νερού (τουλάχιστον): 12oC
- Μέγιστη επιτρεπόμενη πτώση πίεσης κρύου

Γενική τεχνική συγγραφή υποχρεώσεων – Εγκατάσταση αερισμού-θέρμανσης-κλιματισμού σε κτίρια

- (7) - νερού μέσα στη μονάδα (μαζί με τη τρίοδη βαλβίδα): 15 KPa
Αυτοματισμός F.C.U.
Ο αυτοματισμός των F.C.U. θα προέρχεται κατά προτίμηση από τον ίδιο κατασκευαστικό οίκο με το Κ.Σ.Π., θα είναι ηλεκτρικός και αποτελείται από τα ακόλουθα :
Διακόπτη τριών ταχυτήτων.
Διακόπτη χειμώνα-θέρους εάν απαιτείται.
Θερμοστάτη διπλής ενέργειας εάν απαιτείται.
Δίοδη βαλβίδα προοδευτικής λειτουργίας, με τον ηλεκτροκινητήρα της συνδεδεμένο με το στοιχείο και τις σωληνώσεις από το εργοστάσιο κατασκευής.
Τις ηλεκτρικές συρματώσεις που απαιτούνται για τον αυτοματισμό.
Οι δύοδες βαλβίδες με τον ηλεκτροκινητήρα πρέπει να είναι ικανές να κλείνουν από την θέση μέγιστης ροής στην θέση "κλειστή", έναντι της μέγιστης διαφορικής πίεσης του συστήματος.

1220.2.12 Κεντρικές Κλιματιστικές Μονάδες (Κ.Κ.Μ.) και Εξαρτήματα

a. Γενικά

Όλες οι κεντρικές κλιματιστικές μονάδες θα περιέχουν όλα ή μερικά από τα τμήματα, που προδιαγράφονται παρακάτω και που θα είναι κατάλληλα για τον σκοπό που προορίζονται. Όλα δε θα είναι κατασκευασμένα από τον ίδιο κατασκευαστή, εκτός από τα μέρη εκείνα που κατασκευάζονται από ειδικό κατασκευαστή.

Όλες οι συσκευές και εξαρτήματα θα είναι υψηλής ποιότητας και κατασκευασμένες από γνωστό κατασκευαστή, ο οποίος θα έχει την δυνατότητα συντήρησης και προμήθειας ανταλλακτικών.

Η ποσότητα του αέρα θα διατηρείται στο + 5% αυτής που αναφέρεται στην μελέτη.

Η επιλογή της μονάδας όμως, θα γίνει στο 100% της παροχής +5% max.

Όλες οι ποσότητες του αέρα αναφέρονται σε πυκνότητα 1,2 kg/m³.

Όλες οι κεντρικές κλιματιστικές μονάδες θα κατασκευασθούν από διπλά τοιχώματα τύπου σάντουιτς πάχους 40 mm min με την μόνωση μεταξύ αυτών από πολυουρεθάνη injection, πυκνότητας 48 kg/m³ min.

Η κατασκευή θα είναι τέτοια ώστε να αποφεύγονται οι θερμογέφυρες παντελώς.

Στις κλιματιστικές μονάδες νωπού αέρα, ενσωματώνεται και ανεμιστήρας δικτύου απορρίψεως, για να γίνει εξοικονόμηση ενέργειας μέσω του εναλλάκτη. Γι'αυτό το λόγο οι ενσωματούμενοι ανεμιστήρες έχουν ιδιαίτερη αριθμηση.

Όλες οι συσκευές θα είναι κατά τέτοιο τρόπο μελετημένες ώστε το υλικό φίλτρων, τα έδρανα, η μόνωση κλπ., που θα επιλεγούν, να είναι κατάλληλα για την θερμοκρασία που επικρατεί μέσα στον αγωγό της μονάδας, όταν τα θερμαντικά στοιχεία λειτουργούν στη θερμοκρασία κανονικής λειτουργίας τους.

Οι πόρτες των μονάδων θα είναι αφαιρετού τύπου και θα κατασκευαστούν από διπλό τοίχωμα (σάντουιτς) με μόνωση, όπως και τα τοιχώματα.

Όλα τα σημεία λίπανσης πρέπει να είναι εύκολα προσιτά.

Σε κατάλληλα σημεία θα τοποθετηθούν "αυτιά" για την ανύψωση της μονάδας από γερανό και την τοποθέτησή της στην θέση της τελικής εγκατάστασης.

Το εσωτερικό των μονάδων πρέπει να είναι λείο, χωρίς εσοχές κλπ για να διευκολύνει το πλύσιμο των μονάδων και την αποστείρωσή τους.

Κάθε μονάδα θα κατασκευασθεί έτσι ώστε ν'αποφευχθεί ο "τυμπανισμός", η παραμόρφωση και οι ταλαντώσεις και θα αποτελείται από συναρμολογούμενα τμήματα, για την εύκολη μεταφορά και αντικατάσταση των επιμέρους τμημάτων.

b. Τμήμα Ανεμιστήρων Προσαγωγής

Αυτό θα περιλαμβάνει φυγοκεντρικό ανεμιστήρα (έναν ή περισσότερους), διπλού πλάτους πτερυγίων, διπλής αναρρόφησης, σε κοινό άξονα, στρεφόμενο σε έδρανα αυτοεφυγραμιζόμενα, αυτολίπαντα (200,000 h λειτουργίας min).

Γενική τεχνική συγγραφή υποχρεώσεων – Εγκατάσταση αερισμού-θέρμανσης-κλιματισμού σε κτίρια

Οι ανεμιστήρες μαζί με τον άξονά τους πρέπει να έχουν υποστεί επιμελή στατική και δυναμική ζυγοστάθμιση για εξασφάλιση αθόρυβης λειτουργίας και χωρίς κραδασμούς.

Το μέγεθος των ανεμιστήρων πρέπει να είναι αρκετό, ώστε να επιτυγχάνεται η επιθυμητή παροχή τους με ταχύτητα εξόδου του αέρα όχι μεγαλύτερη από 1600 FPM (8 m/sec).

Το τμήμα ανεμιστήρων προσαγωγής θα περιλαμβάνει επίσης :

Ηλεκτροκινητήρα βραχυκυκλωμένου δρομέα με κλάση μόνωσης "F" και ακροκιβώτιο 4IP54, για την κίνηση των ανεμιστήρων, κατάλληλος για ζεύξη σε δίκτυο 380/50/3, 1450 RPM, που θα εδράζεται πάνω στο περίβλημα της μονάδας, διαμέσου ειδικής αντικραδασμικής βάσης (rubber in shear), που θα επιτρέπει και την ρύθμιση της τάνυσης των ιμάντων. Η ισχύς του ηλεκτροκινητήρα πρέπει να είναι κατά 20% τουλάχιστον μεγαλύτερη από την απαιτούμενη για την κίνηση του ανεμιστήρα όταν λειτουργεί με την ονομαστική του παροχή και μανομετρικό ύψος ίσο με το άθροισμα των απωλειών πίεσης μέσα στα διάφορα τμήματα της μονάδας (στοιχεία, φίλτρα 50% λερωμένα, κλπ.), όπως αυτές δίνονται από τα έντυπα του κατασκευαστή, προσαυξημένο κατά την εξωτερική στατική πίεση (του δικτύου αεραγωγών και στομιών).

Σύστημα μετάδοσης της κίνησης με ικανότητα τουλάχιστον 150% της ισχύος, από τον ηλεκτροκινητήρα στους ανεμιστήρες, με τραπεζοειδείς ιμάντες και αυλακοφόρες τροχαλίες, μεταβλητής σχέσης μετάδοσης, ώστε να είναι δυνατή, χωρίς αλλαγή των τροχαλιών, η ρύθμιση των στροφών του ανεμιστήρα κατά $\pm 10\%$ τουλάχιστον γύρω από τις ονομαστικές, δηλαδή εκείνες με τις οποίες επιτυγχάνεται η προδιαγραφόμενη παροχή και ολική στατική πίεση.

Μεταλλικό προφυλακτήρα των ιμάντων και των τροχαλιών, τέτοιο που να δίνει τη δυνατότητα μέτρησης των στροφών χωρίς την αποξήλωσή του.

Οι κλιματιστικές μονάδες που εξυπηρετούν κρίσιμους χώρους (όπως χειρουργεία, εντατική παρακολούθηση, εντατική εμφραγμάτων και μονάδα βρεφών και προώρων) θα συνοδεύονται από έναν εφεδρικό κινητήρα για κάθε ανεμιστήρα (προσαγωγής και επιστροφής).

c. Τμήμα Ανεμιστήρων Επιστροφής

Το τμήμα ανεμιστήρων επιστροφής, όπου απαιτείται, θα περιλαμβάνει ένα φυγοκεντρικό ανεμιστήρα (ή περισσότερους), ηλεκτροκινητήρα για την κίνηση των ανεμιστήρων, σύστημα μετάδοσης της κίνησης και μεταλλικό προφυλακτήρα των ιμάντων και των τροχαλιών, όπως αυτά προδιαγράφονται παραπάνω στο τμήμα ανεμιστήρων προσαγωγής.

d. Τμήμα Στοιχείων

Αυτό θα περιλαμβάνει τα παρακάτω :

Θερμαντικό στοιχείο που θα λειτουργεί με ζεστό νερό, κατασκευασμένο από χάλκινους σωλήνες Φ15 με πτερύγια max 8 fins/inch από αλουμίνιο, που θα στερεώνονται στους σωλήνες με μηχανική εκτόνωση. Η μετωπική επιφάνεια του στοιχείου θα είναι επαρκής, ώστε όλη η παροχή του αέρα να περνάει μέσα από αυτή με ταχύτητα όχι μεγαλύτερη από 800 FPM (ή όχι μεγαλύτερη από 500 FPM, όταν το θερμαντικό στοιχείο και το ψυκτικό στοιχείο βρίσκονται σε κοινό κιβώτιο).

Η διάμετρος των σωλήνων του στοιχείου (min Φ15), ο αριθμός των σειρών τους (rows) ως και η πυκνότητα των πτερυγίων (max 8 fins/inch) θα είναι τέτοιες, ώστε το στοιχείο να έχει την ικανότητα που καθορίζεται στα σχέδια, για πτώση πίεσης του ζεστού νερού όχι μεγαλύτερη από 5 ftY.Σ.

Ψυκτικό στοιχείο που θα λειτουργήσει με κρύο νερό, κατασκευασμένο από χάλκινους σωλήνες, με πτερύγια από αλουμίνιο, που θα στερεώνονται στους σωλήνες με μηχανική εκτόνωση. Η μετωπική επιφάνεια του στοιχείου θα είναι επαρκής, ώστε όλη η παροχή αέρα να περνάει μέσα από αυτή με ταχύτητα όχι μεγαλύτερη από 500 FPM.

Η διάμετρος των σωλήνων του στοιχείου (min Φ15), ο αριθμός των σειρών τους (rows) όπως και η πυκνότητα των πτερυγίων (max 8 fins/inch) θα είναι τέτοιες, ώστε το στοιχείο να έχει την ικανότητα που καθορίζεται στα σχέδια, με πτώση πίεσης του κρύου νερού όχι μεγαλύτερη από 10 ftY.Σ.

Προθερμαντικό στοιχείο κατασκευής όπως και το παραπάνω προδιαγραφόμενο θερμαντικό στοιχείο.

Υγραντήρα ατμού : Η ικανότητα του υγραντήρα πρέπει να πετυχαίνεται με πίεση ατμού στην είσοδό του όχι παραπάνω από 1,5 atm. Οι υγραντήρες ατμού θα είναι πλήρεις, εφοδιαζόμενοι με φίλτρα ατμού, ατμοπαγίδες, σωλήνες και συνδέσμους για την σύνδεσή τους προς τα δίκτυα ατμού και συμπυκνωμάτων.

Γενική τεχνική συγγραφή υποχρεώσεων – Εγκατάσταση αερισμού-θέρμανσης-κλιματισμού σε κτίρια

Λεκάνη συγκέντρωσης των υδρατμών που συμπυκνώνονται πάνω στο ψυκτικό στοιχείο, από ισχυρά ανοξείδωτα χαλυβδοελάσματα, που θα προστατεύονται ισχυρά έναντι διάβρωσης με στόμια σύνδεσης με το δίκτυο αποχέτευσης.

Θα τοποθετηθούν κατάλληλα, ταινίες στεγανοποίησης που να αποκλείουν την παράκαμψη (by pass) των στοιχείων από αέρα.

Διαχωριστή σταγονιδίων (eliminator) από υλικό βραδυνόμενης καύσης (flame retardant), για τα τμήματα στοιχείου που περιλαμβάνουν υγραντήρα.

Κιβώτιο φίλτρων : Θα είναι από ισχυρές γαλβανισμένες λαμαρίνες με τις ενισχύσεις που χρειάζονται. Τα φίλτρα θα μπαίνουν μέσα στα κιβώτια συρταρώνοντας μέσα σε κατάλληλους οδηγούς και από θυρίδες, σε δύο πλευρές της μονάδας, στις πιο κατάλληλες θέσεις για τη συντήρηση, που θα έχουν κάλυμμα με μεντεσέ και παρέμβυσμα από λάστιχο, θα κλείνουν στεγανά και θα στερεώνονται στη κλειστή θέση με χειρολαβές - μοχλούς (όχι βίδες).

Τα φίλτρα θα είναι μέσα στο κιβώτιο σε κατάλληλη διάταξη και θα είναι από συνθετικό υλικό.

Η συνολική επιφάνεια των φίλτρων θα είναι αρκετή, ώστε η παροχή αέρα της συσκευής, που προδιαγράφεται, να περνάει από αυτά με μετωπική ταχύτητα όχι μεγαλύτερη από 300 FPM.

Σε κάθε μονάδα προβλέπεται ένα προφίλτρο, απόδοσης τουλάχιστον 50% (weight arresstance), σύμφωνα με το ASHRAE STANDARD 52.76 και ένα σακκόφιλτρο όπως λεπτομερώς προσδιορίζονται στην παρ. 11.10.

Τα φίλτρα, κατά το πλάτος της συσκευής, θα είναι σε κομμάτια, έτσι ώστε, για να βγουν από τη συσκευή, να μην χρειάζεται, δίπλα στη συσκευή και από οποιαδήποτε από τις δύο πλευρές της, ελεύθερος χώρος πλάτους πάνω από 70 cm.

e. Κιβώτιο Ανάμιξης - Φίλτρων

Θα είναι από ισχυρές γαλβανισμένες λαμαρίνες με τις ενισχύσεις που χρειάζονται.

Το κιβώτιο θα φέρει στόμια σύνδεσης των αεραγωγών νωπού αέρα και αέρα που ανακυκλοφορεί, με διαφράγματα (ντάμπερ) και στα δύο ανοίγματα (δύο ομάδες).

Τα διαφράγματα κάθε ομάδας θα είναι πολύφυλλα, θα εξασφαλίζουν πρακτικά αεροστεγανότητα στις ακραίες θέσεις τους και θα είναι συνδεδεμένα με σύστημα μοχλών με τους οποίους θα επιτυγχάνεται η αντίστροφη κίνηση των διαφραγμάτων νωπού αέρα και αέρα που ανακυκλοφορεί (μεταξύ τους) δια μέσου κατάλληλα ασφαλιζόμενου συστήματος μεταλλικών ράβδων ή οδοντωτών τροχών ώστε να μην υπάρχει περίπτωση μη συνεργασίας των φύλλων μεταξύ τους.

Τα φίλτρα θα είναι διατεταγμένα μέσα στο κιβώτιο σε γωνιακή διάταξη και θα είναι όπως προδιαγράφονται παραπάνω.

f. Διπλό Κιβώτιο Ανάμιξης και Φίλτρων

Το κιβώτιο αυτό παρεμβάλλεται μεταξύ του τμήματος στοιχείων και του τμήματος ανεμιστήρων επιστροφής και στην ουσία αποτελείται από δύο κιβώτια, με την έξοδο του πρώτου να συνδέεται με το δεύτερο, με την παρεμβολή ντάμπερ. Τα υπόλοιπα στόμια των δύο κιβωτίων συνδέονται ως εξής:

Πρώτο κιβώτιο ανάμιξης.

Στόμιο εισόδου : με την κατάθλιψη του ανεμιστήρα επιστροφής.

Στόμιο (δεύτερο) εξόδου : με τον αεραγωγό απόρριψης, μέσω ντάμπερ.

Δεύτερο κιβώτιο ανάμιξης και φίλτρων.

Στόμιο εξόδου : με την είσοδο του τμήματος στοιχείου.

Στόμιο (δεύτερο) εισόδου : με τον αεραγωγό αναρρόφησης νωπού αέρα, μέσω ντάμπερ.

Καθένα από τα τρία στόμια του διπλού κιβωτίου ανάμιξης και φίλτρων (λήψης νωπού αέρα, απόρριψης και επικοινωνίας των δύο κιβωτίων) θα είναι εφοδιασμένο με ντάμπερ υψηλής ποιότητας.

Επιπλέον, τα τρία ντάμπερ θα συνδέονται με σύστημα μοχλών, ώστε με την στροφή ενός μόνο άξονα να ανοιγοκλείνουν και τα τρία και μάλιστα αντίθετα, δηλαδή όταν τα δύο (νωπού και απόρριψης) ανοίγουν, το τρίτο (ανακυκλοφορίας) να κλείνει και αντίστροφα.

Τα φίλτρα θα είναι όπως προδιαγράφονται παραπάνω.

Γενική τεχνική συγγραφή υποχρεώσεων – Εγκατάσταση αερισμού-θέρμανσης-κλιματισμού σε κτίρια

- g. Διαφράγματα (Ντάμπερ) Μονάδων
Διαφράγματα (ντάμπερ) προβλέπονται στις παρακάτω θέσεις των κλιματιστικών μονάδων :
Στόμιο λήψεως φρέσκου αέρα.
Στόμιο απορρίψεως αέρα.
Κιβώτιο αναμίξεως.
Διπλό κιβώτιο αναμίξεως.
Τα φύλλα κάθε ντάμπερ θα είναι συνδεδεμένα με σύστημα μοχλών με τους οποίους θα πετυχαίνουμε τα παρακάτω :
Με στροφή ενός μόνο τελικού άξονα, τα φύλλα του ντάμπερ θα κουνιούνται ταυτόχρονα όλα, αλλά το καθένα απ'αυτά αντίθετα από τα διπλανά του (OPPOSED BLADE DAMPER).
Όλα μαζί με τη στροφή του ίδιου άξονα θα ανοίγουν (στρέφοντας κατά τη μία φορά) ή θα κλείνουν (στρέφοντας αντίστροφα) τα ντάμπερ.
Το σύστημα μοχλών και ο τελικός άξονας, θα φέρουν τις αναγκαίες διατάξεις και θα είναι κατάλληλα για χειροκίνητη λειτουργία του ντάμπερ, και θα προβλέπεται στερέωση σε οποιαδήποτε θέση, ή για λειτουργία με βοηθητικό ηλεκτροκινητήρα διαφραγμάτων (βλέπε και § 2.5).
- h. Προστασία έναντι Καιρικών Συνθηκών
Οι κλιματιστικές μονάδες τοποθετημένες στα δώματα ή σε άλλους εξωτερικούς χώρους εκτός μηχανοστασίου, θα βαφούν με ηλεκτροστατική βαφή φούρνου (180οC), θα φέρουν σκέπαστρο από γαλβανισμένη λαμαρίνα επίσης ηλεκτροστατικά βαμμένη και πάντως θα έχουν όλες τις απαραίτητες προδιαγραφές κλιματιστικών μονάδων εξωτερικού χώρου (weather proof).
- i. Υλικά Εγκατάστασης - Ανταλλακτικά
Για την εγκατάσταση κάθε μονάδας θα χρησιμοποιηθούν τα πιο κάτω υλικά :
Εύκαμπτα τεμάχια σωλήνων, για την σύνδεσή τους με τα δίκτυα κρύου και ζεστού νερού. Τα εύκαμπτα αυτά τεμάχια θα έχουν διάμετρο ίση με τη διάμετρο των αντίστοιχων σωληνώσεων.
Ειδικά εύκαμπτα τεμάχια αεραγωγών (λαμαρίνα, ελαστικό, λαμαρίνα) ανθεκτικά στη θερμότητα, το ψύχος, την υγρασία και την προσβολή μικροοργανισμών, για τη σύνδεσή της με τα δίκτυα αεραγωγών προσαγωγής, ανακυκλοφορίας ή/και νωπού αέρα.
Αντιδονητικά στηρίγματα από ελαστικό πάχους 2cm (τύπου NEOPREN ή ισοδύναμο).
Μαζί με την μονάδα θα παραδοθεί μία (1) σειρά ανταλλακτικών φίλτρων και ένα σετ ιμάντων.
- j. Κεντρικές Κλιματιστικές Μονάδες Νωπού Αέρα
Για τον κλιματισμό του προσαγόμενου νωπού αέρα, προβλέπονται κεντρικές κλιματιστικές μονάδες νωπού αέρα, πλήρεις, δηλαδή με στοιχεία ψυκτικά και θερμαντικά.
Οι μονάδες αυτές θα είναι όμοιες με τις κεντρικές κλιματιστικές μονάδες και θα ισχύουν και γι'αυτές όσα καθορίστηκαν στις πιο πάνω παραγράφους και με μόνη διαφορά, ότι δεν θα έχουν κιβώτιο ανάμειξης, αλλά μόνο κιβώτιο φίλτρων, καθώς εδώ δεν προβλέπεται ανακυκλοφορία αέρα.
- k. Έλεγχος Κλιματιστικών Μονάδων
Γενικά
Η λειτουργία των κεντρικών κλιματιστικών μονάδων και των μονάδων προκλιματισμού θα είναι αυτόματη, ώστε να διατηρούνται συνεχώς στους χώρους οι επιθυμητές θερμοκρασίες, ή να επιτυγχάνεται η επιθυμητή θερμοκρασία προσαγωγής αέρα.
Τα όργανα αυτοματισμού των κεντρικών κλιματιστικών μονάδων, αποτελούνται μέρος του κεντρικού συστήματος ελέγχου και παρακολούθησης των εγκαταστάσεων του κτιρίου, όπως αυτό περιγράφεται στο σχετικό κεφάλαιο.
Η αλλαγή των συνθηκών που πρέπει να τηρηθούν στους χώρους από χειμερινή σε θερινή περίοδο και αντιστρόφως, θα γίνεται από το κέντρο ελέγχου.
- l. Ηχοαποσβεστήρες (Sound Attenuators)

Γενική τεχνική συγγραφή υποχρεώσεων – Εγκατάσταση αερισμού-θέρμανσης-κλιματισμού σε κτίρια

Για την απόσβεση του θορύβου στην έξοδο των κλιματιστικών μονάδων και στην επιστροφή του αέρα σ'αυτές προβλέπονται ηχοαποσβεστήρες (Sound Attenuators), βιομηχανοποιημένου τύπου, σχετικά μικρών διαστάσεων. Επίσης ηχοαποσβεστήρες προβλέπονται και σε ορισμένες περιπτώσεις πάνω στους αεραγωγούς.

Προβλέπονται δύο τύποι ηχοαποσβεστήρων :

- (1) Κατ'αρχάς ηχοαποσβεστήρες μέσα σε κιβώτια κλιματιστικών μονάδων, οι οποίοι προσαρμόζονται σ'αυτές σαν τμήμα τους, και
- (2) Ηχοαποσβεστήρες που προσαρμόζονται στους αεραγωγούς.

Οι τελευταίοι θα συνοδεύονται από συστολικά κομμάτια αεραγωγών και θα αποτελούν μαζί μ'αυτά ένα κομμάτι το οποίο θα προσαρμόζεται προς το δίκτυο αεραγωγών, μέσω φλαντζών.

Οι ηχοαποσβεστήρες θα έχουν περίβλημα από γαλβανισμένη λαμαρίνα πάχους τουλάχιστον 1 mm, με αεροστεγείς αναδιπλώσεις στις ραφές. Οι κάθετες πλευρές θα κατασκευάζονται με νευρώσεις για να αποκτήσουν δυσκαμψία.

Οι εξωτερικές επιφάνειες των χωρισμάτων του ηχοαποσβεστήρα που έρχονται σε επαφή με τον διερχόμενο αέρα θα καλυφθούν με διάτρητο χαλυβδοέλασμα. Τα χωρίσματα στην είσοδο του αέρα θα έχουν καμπύλη διαμόρφωση για ομαλή ροή του αέρα, με μικρές τριβές.

μ. Φίλτρα Κλιματιστικών Μονάδων

Στις κλιματιστικές μονάδες προβλέπεται η τοποθέτηση δύο ειδών φίλτρων :

- Πρόφιλτρα
- Σακκόφιλτρα

Τα πρόφιλτρα θα έχουν απόδοση 50% σύμφωνα με ASHRAE STANDARD (dust spot efficiency).

Τα σακκόφιλτρα θα έχουν απόδοση 95%, σύμφωνα με ASHRAE STANDARD (dust sport efficiency).

Τα φίλτρα θα μπορούν να αφαιρεθούν από τα κιβώτια από πλευρική θυρίδα επίσκεψης με ελαστικό παρέμβυσμα στεγανότητας, διατάξεις στερέωσης των φίλτρων και βοηθητικά εξαρτήματα για την εύκολη τοποθέτηση και αφαίρεση των φίλτρων. Τα κιβώτια όταν δεν αποτελούν τμήμα κλιματιστικής μονάδας θα είναι τυποποιημένα προϊόντα ειδικού εργοστασίου από ισχυρά χαλυβδοέλασματα.

Η αρχική πτώση πίεσης του αέρα μέσα στα σακκόφιλτρα δεν θα υπερβαίνει την 1/2" Υ.Σ.

Κάθε φίλτρο θα συνοδεύεται από μανόμετρο κεκλιμένου τύπου για ένδειξη της πτώσης πίεσης σ'αυτό.

Στον υπολογισμό της εξωτερικής πτώσης πίεσης της μονάδας θα λαμβάνεται η μέση πτώση πίεσης, αρχικής και τελικής.

ν. Αυτόνομες κλιματιστικές μονάδες διμερούς τύπου (split)

Κάθε αυτόνομη κλιματιστική μονάδα διμερούς τύπου (split unit) θα αποτελείται από δύο τμήματα από τα οποία το ένα, που θα φέρει το ψυκτικό στοιχείο και τον ανεμιστήρα (Evaporator), θα βρίσκεται μέσα στον κλιματιζόμενο χώρο, και το άλλο, που θα φέρει τον συμπιεστή και τον αερόψυκτο συμπυκνωτή (Condensing unit), θα εγκατασταθεί στο ύπαιθρο. Τα δύο τμήματα θα συνδέονται μεταξύ τους μόνο με τις σωληνώσεις του ψυκτικού μέσου και τις ηλεκτρικές γραμμές.

- Η εσωτερική μονάδα θα περιλαμβάνει :

- (1) Τον ανεμιστήρα με τον ηλεκτροκινητήρα του, δύο τουλάχιστον ταχυτήτων, αθόρυβης λειτουργίας.
- (2) Το ψυκτικό στοιχείο, με λεκάνη συγκέντρωσης των συμπυκνούμενων υδρατμών πάνω σ'αυτό κατά τη θερινή λειτουργία.
- (3) Φίλτρο αέρα, πλενόμενου τύπου.
- (4) Κέλυφος που περιέχει όλα τα παραπάνω, καλαίσθητης εμφάνισης, ξύλινο, μεταλλικό ή πλαστικό.
- (5) Η εσωτερική μονάδα θα είναι κατάλληλη για επίτοιχη, επιδαπέδια ή επί της οροφής εγκατάσταση, σύμφωνα με τις υποδείξεις της επίβλεψης.

- Η εξωτερική μονάδα θα περιλαμβάνει :

- (1) Τον συμπιεστή, ψυκτικού μέσου R134α, με τον ηλεκτροκινητήρα του.
- (2) Τον αερόψυκτο συμπυκνωτή με τον αξονικό ανεμιστήρα με τον ηλεκτροκινητήρα του.
- (3) Δοχείο συλλογής υγρού R134α.

Γενική τεχνική συγγραφή υποχρεώσεων – Εγκατάσταση αερισμού-θέρμανσης-κλιματισμού σε κτίρια

- (4) Σωληνώσεις ψυκτικού μέσου με τα εξαρτήματά τους.
- (5) Κέλυφος που περιέχει όλα τα παραπάνω, από ισχυρό χαλυβδόελασμα με βαφή ανθεκτική σε διάβρωση κάτω από συνθήκες υπαίθρου, με ανοίγματα αερισμού.
- Η μονάδα υπαίθρου θα είναι μικρών σχετικά διαστάσεων και κατάλληλη για τοποθέτηση πάνω στο δάπεδο. Οι ηλεκτροκινητήρες θα είναι στεγανού τύπου.
- Όσον αφορά τα κύρια στοιχεία που περιέχονται στις δύο παραπάνω μονάδες (συμπιεστής, ηλεκτροκινητήρες, συμπυκνωτής, κλπ.), θα είναι κατασκευασμένα σύμφωνα με τα περιγραφόμενα παραπάνω στις μονάδες Η/Υ.
- Οι σωληνώσεις μεταξύ εσωτερικού και εξωτερικού τμήματος κάθε μονάδας θα είναι χάλκινες και μονωμένες σ'όλο το μήκος τους.
- Κάθε μονάδα θα περιλαμβάνει τα εξής όργανα ελέγχου :
- Διακόπτη δύο ή τριών ταχυτήτων, του ανεμιστήρα του ψυκτικού στοιχείου.
- Επιλογικό διακόπτη για θέρμανση - ψύξη - λειτουργία ανεμιστήρα μόνο - OFF.
- Θερμοστάτη για τη ρύθμιση της επιθυμητής θερμοκρασίας θέρους ή χειμώνα.
- Τα παραπάνω όργανα προκειμένου περί μονάδων επίτοιχων ή επιδαπέδιων θα βρίσκονται πάνω στο κέλυφος της εσωτερικής μονάδας και σε τηλεκοντρόλ.
- Προκειμένου περί μονάδων οροφής ή μέσα σε ψευδοροφή, τα παραπάνω όργανα θα βρίσκονται σε ιδιαίτερο κουτί με αρκετό μήκος καλωδίου για τη σύνδεσή του με τη μονάδα, το οποίο θα εντοιχισθεί σε θέση που θα υποδειχθεί από την επίβλεψη.

1220.3 Εκτέλεση Εργασιών

1220.3.1 Δίκτυα σωληνώσεων

- a. Οι συνδέσεις σωληνώσεων με συγκόλληση σε διακλάδωση, θα γίνονται λοξά, με γωνία 45° και γι'αυτό ο σωλήνας που διακλαδίζεται θα καμπυλώνεται στο σημείο συνδέσεως, για να διευκολυνθεί η ροή του νερού.
- b. Τα υλικά στεγανότητας (παρεμβύσματα) στις κοχλιώσεις και φλάντζες πρέπει να εμφανίζουν επαρκή αντοχή στο νερό, θερμοκρασίας μεταξύ +10°C και τουλάχιστον +95°C και να μην υπόκεινται σε οποιαδήποτε αλλοίωση, φθορά ή διάλυση μέσα στο νερό κατά την λειτουργία της εγκατάστασης.
- c. 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.
- d. Προστασία Σωληνώσεων έναντι Παγετού
- Όλες οι σωληνώσεις που είναι εκτεθειμένες σε συνθήκες υπαίθρου, θα προστατευθούν έναντι παγετού με θερμαντικές ταινίες. Τέτοιες σωληνώσεις είναι του ψυκτικού νερού τροφοδοτήσεως του ψυκτικού στοιχείου των κλιματιστικών μονάδων που βρίσκονται εγκατεστημένες σε δώματα ή κάτω από στέγες του κτιρίου.
- Για την αντιψυκτική προστασία των σωληνώσεων νερού προβλέπεται:
- Η πρόσθεση γλυκόζης στο νερό των δικτύων
 - Η λειτουργία των κυκλοφορητών όταν η θερμοκρασία περιβάλλοντος πέσει κάτω από 0°C (δίκτυα με εξωτερικές οδεύσεις).

1220.3.2 Βαφή σωληνώσεων - συσκευών

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 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.

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 μίνιου και δύο ελαιοχρώματος θα επιχρισθούν όλες οι σιδηρές κατασκευές για διαμόρφωση στηρίξεων, αναρτήσεων, κλπ.

Γενική τεχνική συγγραφή υποχρεώσεων – Εγκατάσταση αερισμού-θέρμανσης-κλιματισμού σε κτίρια

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.

1220.3.3 Μονώσεις

a. Μονώσεις Σωληνώσεων

Η μόνωση των σωληνώσεων θα είναι πλήρης με όλα τα απαιτούμενα υλικά, συμπεριλαμβανόμενης της προστασίας της μόνωσης, που θα προμηθευθεί και θα εφαρμοσθεί, όπως απαιτείται από τις προδιαγραφές αυτές. Η προστασία της μόνωσης θα γίνει με ειδική ελαστική προστατευτική επικάλυψη. Η επικάλυψη της μόνωσης των σωληνώσεων θα γίνει σε δυο στρώματα κάλυψης 0.275 lt/m^2 σωλήνα έκαστου (συνολικά 0.55 lt/m^2). Κάθε στρώση θα έχει αντίθετο χρώμα ώστε η δεύτερη στρώση να καλύπτει απόλυτα την πρώτη στρώση. Εναλλακτικά μπορεί να τοποθετηθεί επένδυση με βαμβακερό πανί εμποτισμένο σε στεγανοποιητικό γαλάκτωμα.

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.

Όλη 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 τεμάχια από γαλβανισμένη λαμαρίνα 1 mm , τεμάχια πολυουρεθάνης ή τεμάχια ξύλου ώστε να αποφεύγεται η τοπική παραμόρφωση, ή προκατασκευασμένα τεμάχια, πάχους ίδιου με της μόνωσης στην εκάστοτε περίπτωση.

Η θερμική μόνωση στα μηχανοστάσια ή τους εξωτερικούς χώρους, θα προστατεύεται με κάλυμμα από φύλλο αλουμινίου ή γαλβανισμένης λαμαρίνας ελάχιστου πάχους 0.6 mm , 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 μία καθαρή και συμμετρική όψη ευθυγραμμισμένη με την εξωτερική επιφάνεια των σωλήνων.

Κάθε φύλλο αλουμινίου θα είναι κατάλληλα κυλινδρισμένο και διαμορφωμένο στα άκρα του (σχηματισμός αυλακίου με "κορδονιέρα"), θα υπάρχει δε πλήρης επικάλυψη κατά γενέτειρα 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 ροδελών στεγανότητας.

b. Ειδικές Διατάξεις

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

Γενική τεχνική συγγραφή υποχρεώσεων – Εγκατάσταση αερισμού-θέρμανσης-κλιματισμού σε κτίρια

Θερμικής αγωγιμότητας $\lambda = 0,026 \text{ Kcal/mhoC}$ 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 φαίνεται στον πίνακα 2 μονώσεων που επισυνάπτεται στο τέλος των τεχνικών προδιαγραφών του κλιματισμού.

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 βάφονται με δύο στρώσεις γραφιτούχου μίνιου.

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, ταυ, βάνες, κυκλοφορητές κλπ. με χρήση τεμαχίων μονώσεων σωλήνων μεγαλύτερης διαμέτρου και μονωτικών φύλλων του ίδιου υλικού. Ειδικά για τις βάνες και για τους κυκλοφορητές, θα ληφθούν κατάλληλα μέτρα για την εύκολη αποσυναρμολόγηση της μόνωσης, χωρίς να καταστραφεί αυτή, για επιθεώρηση και τυχόν επισκευή της βάνας 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 αλουμίνιο πάχους $0,6 \text{ mm}$.

c. Μόνωση Αεραγωγών

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.

Οι πλάκες υαλοβάμβακα θα φέρουν εξωτερικά στεγανοποιητικό μανδύα από φύλλο αλουμινίου, που θα είναι κολλημένο πάνω σε χαρτί, ενισχυμένο με πλέγμα ινών γυαλιού (Glass Filament Reinforced, Paper Laminated Aluminium Foil).

Οι πλάκες υαλοβάμβακα θα κολλούνται πάνω στους αεραγωγούς με ειδική κόλλα, ανθεκτική στη θερμοκρασία λειτουργίας τους και θα δένονται εξωτερικά με σύρμα αλουμινίου. Όλες οι ενώσεις θα καλύπτονται με συγκολλητική ταινία πλάτους 8 cm και θα στεγανοποιούνται με γαλάκτωμα άχρωμο.

Πριν από τη μόνωση, οι επιφάνειες των αεραγωγών θα καθορίζονται με προσοχή και θα απολιπαίνονται τελείως.

d. Μόνωση Αεραγωγών Μηχανοστασίων και Εξωτερικών Χώρων

Οι πλάκες θα συγκολλούνται επάνω στους αεραγωγούς και θα προσδένονται με σύρμα αλουμινίου. Όλες οι ενώσεις θα καλύπτονται με ταινία.

e. Μόνωση του Εξοπλισμού

Θερμοδοχεία (ατμός-ζεστό νερό) και λοιπός εξοπλισμός

Οι δεξαμενές αποθήκευσης και γενικά όλος ο καμπύλος ή κυλινδρικός εξοπλισμός θα μονωθεί με ορυκτοβάμβακα άφλεκτο, προσδεδμένο και ασφαλισμένο με σύρμα πρόσδεσης πάχους 1 χιλ. . Όλες οι ενώσεις θα τοποθετηθούν πρόσωπο με πρόσωπο και θα στεγανοποιηθούν κατάλληλα με αυτοστεγανούμενη λωρίδα από φύλλο αλουμινίου.

Η επιφάνεια θα καλυφθεί με γαλβανισμένη λαμαρίνα ασφαλισμένη και τοποθετημένη με περτσίνια μηχανικά κλειστά (τυφλά). Το πάχος θα είναι 1 mm και η επικάλυψη προς όλες τις διευθύνσεις θα είναι κατ'ελάχιστο 30 mm .

1220.3.4 Δικλείδες και λοιπός εξοπλισμός δικτύου

a. Γενικές Απαιτήσεις

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.

Γενική τεχνική συγγραφή υποχρεώσεων – Εγκατάσταση αερισμού-θέρμανσης-κλιματισμού σε κτίρια

Οι δικλείδες θα είναι της ίδια διαμέτρου με την σωλήνωση.

Όλες οι κοχλιωτές δικλείδες θα συνδέονται με την σωλήνωση με λυόμενο σύνδεσμο (ρακόρ).

b. Διαστολικά Σωληνώσεων

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.

1220.3.5 Συλλέκτες - όργανα ενδείξεων

Οι συλλέκτες θα μονωθούν εξωτερικά όπως καθορίζεται στις παραγράφους περί μονώσεων.

1220.3.6 Δίκτυα αεραγωγών

a. Δίκτυα Αεραγωγών Χαμηλής Πίεσης

(1) Γενικά

Τα δίκτυα αεραγωγών χαμηλής πίεσης θα κατασκευασθούν σύμφωνα με τις προδιαγραφές της ASHRAE και τα δεδομένα (STANDARDS) κατασκευής αεραγωγών της SMACNA LOW PRESSURE DUCT STANDARDS (SHEET METAL AND AIR CONDITIONING CONTRACTORS NATIONAL ASSOCIATION INC.) U.S.A.

(2) Προκατασκευασμένα γαλβανισμένα προφίλ (SLIDE ON FLANGE)

Για ενίσχυση της ακαμψίας των αεραγωγών αυτοί θα στραντζάρονται χιαστί σε όλες τις πλευρές τους εκτός από τα τμήματα των οποίων η μεγαλύτερη διάσταση δεν υπερβαίνει τα 45 cm.

(3) Προστασία έναντι των Διαβρώσεων

Τα τμήματα της κατασκευής από μορφοσίδηρο των αεραγωγών και των στηριγμάτων τους θα προστατεύονται καλά από διάβρωση με διπλή στρώση γραφιτούχου μίνιου.

Η επίστρωση αυτή θα εκτελείται μετά από πλήρη και επιμελημένο καθαρισμό των επιφανειών των τεμαχίων και πριν από την τελική συναρμογή με τους αεραγωγούς, για προστασία και των επιφανειών που καλύπτονται από τα ελάσματα των αεραγωγών μετά την συναρμογή.

(4) Ειδικές Διατάξεις

Σε μερικές θέσεις του δικτύου αεραγωγών (όπως στα σχέδια ή όπως εδώ καθορίζεται), προβλέπεται η εγκατάσταση διαφραγμάτων ρύθμισης ποσότητας αέρα ή διαχωρισμού.

Τμήματα στροφής (γωνίες) των αεραγωγών, θα κατασκευασθούν κατ'αρχήν καμπύλα με ακτίνα καμπυλότητας της εσωτερικής επιφάνειας της καμπύλης ίσης προς τη διάσταση του αεραγωγού κατά την ακτίνα καμπυλότητας της εσωτερικής επιφάνειας της καμπύλης ίσης προς τη διάσταση του αεραγωγού κατά την ακτίνα κάμψης.

Όπου για λόγους αρχιτεκτονικούς δεν είναι αυτό δυνατό, επιτρέπεται η εφαρμογή μικρότερης ή και μηδενικής ακτίνας καμπυλότητας, τότε όμως θα τοποθετηθούν περσίδες στροφής (vanes) διπλής ακτίνας καμπυλότητας (με μεταβαλλόμενο πάχος).

Σε όλες τις θέσεις του δικτύου αεραγωγών που επιβάλλεται από τους κανονισμούς θα εγκατασταθούν διαφράγματα πυρασφάλειας (fire dampers), κατασκευασμένα κατά τα προβλεπόμενα από τον Κανονισμό NFPA 90A των Η.Π.Α. και ωρών αντοχής σε φωτιά, σύμφωνα με τον πυροφραγμό που διαπερνά.

Παρέκκλιση των διαστάσεων των αεραγωγών που καθορίζονται στα σχέδια επιτρέπεται σε θέσεις όπου το επιβάλλουν αρχιτεκτονικοί λόγοι, αλλά μόνο με την προϋπόθεση ότι η ισοδύναμη διατομή του αγωγού θα μείνει αμετάβλητη, της ισοδυναμίας νοούμενης από άποψη τριβών και πάντα μετά από έγκριση της Επίβλεψης.

(5) Στήριξη των Αεραγωγών

Οι αεραγωγοί ορθογωνικής διατομής κατά τις οριζόντιες διαδρομές τους θα αναρτώνται με κοχλιωτούς ράβδους από τις οροφές, με εγκάρσιες τυποποιημένες ράγες ανάρτησης. Όπου η ράγα αυτή έρχεται σε επαφή με αμόνωτο αεραγωγό θα φέρει επικάλυψη για απορρόφηση των κραδασμών.

(6) Πρόβλεψη Δυνατότητας Αποσυναρμολόγησης Αεραγωγών

Θα προβλεφθούν σε ορισμένες θέσεις των αεραγωγών συνδέσεις των τεμαχίων τους που επιδέχονται αποσυναρμολόγηση (διέλευση από τοίχους κλπ.).

Γενική τεχνική συγγραφή υποχρεώσεων – Εγκατάσταση αερισμού-θέρμανσης-κλιματισμού σε κτίρια

(7) Αεραγωγοί Κυκλικής Διατομής

Οι συνδέσεις των κυκλικών αεραγωγών μεταξύ τους θα γίνονται με την εισχώρηση του ενός τμήματος μέσα στο άλλο ("φορετές"), με την επικάλυψη τουλάχιστον 50 mm και κατά την φορά της ροής του αέρα.

Προκειμένου περί εξαρτημάτων αλλαγής διεύθυνσης ή διακλάδωσης αεραγωγών, θα χρησιμοποιηθούν τυποποιημένα είδη με κεντρική ακτίνα καμπυλότητας, ίση με 1 1/2 φορά την διάμετρο του αεραγωγού. Ειδικά οι καμπύλες 90 μοιρών μπορεί να είναι αρθρωτές των 5 τεμαχίων, αλλά με μέση ακτίνα καμπυλότητας, όπως και για τις τυποποιημένες.

(8) Εύκαμπτοι Αεραγωγοί

Η σύνδεση των εύκαπτων αεραγωγών από τις δύο πλευρές θα γίνεται με συγκόλληση, με ειδικές συνθετικές συγκολλητικές ουσίες, ή με ειδικό σιδερένιο κολάρο.

b. Διαφράγματα Ρύθμισης Ροής

Επαρκή διαφράγματα ρύθμισης ροής πρέπει να τοποθετηθούν για να ρυθμίζουν και να ισορροπούν το σύστημα. Διαφράγματα σε στόμια προσαγωγής ή απαγωγής αέρα θα χρησιμοποιηθούν για μικρές ρυθμίσεις ή δευτερεύοντα έλεγχο.

c. Πολύφυλλα Διαφράγματα

Πολύφυλλα διαφράγματα θα χρησιμοποιούνται σε ορθογωνικούς αεραγωγούς. Όλα τα πολύφυλλα διαφράγματα θα κατασκευάζονται σε εύκολα αποσυνδεδεμένα τμήματα αεραγωγών, τα οποία θα εκτείνονται πέρα από τον χώρο κίνησης των φύλλων.

d. Διαφράγματα Πυρασφαλείας

Τα διαφράγματα πυρασφάλειας (fire dampers) θα εγκατασταθούν στις θέσεις όπου οι αεραγωγοί διαπερνούν πυρίμαχα τοιχώματα ή οριζόντιες επιφάνειες μεταξύ πυροδιαμερισμάτων.

Τα διαφράγματα αυτά θα πρέπει να μπορούν να εγκατασταθούν μέσα στο πάχος των τοίχων ή των οροφών, ανεξάρτητα από την φορά ροής του αέρα, σε οριζόντια ή κατακόρυφη θέση, δεν θα επηρεάζονται από την τυχόν τυρβώδη ροή του αέρα και θα ενεργοποιούνται μέσω εύηκτου συνδέσμου, που τα κρατάει ανοικτά (fusible link), αλλά θα κλείνει και θα τα κλείνει, όταν η θερμοκρασία υπερβεί τους 72oC ή 100oC κατ'επιλογή.

e. Χαρακτηρισμός Αεραγωγών με Έγχρωμους Δακτυλίους

Όλοι οι αεραγωγοί θα σημειωθούν με γράμματα και βέλη ώστε να φαίνεται καθαρά η λειτουργία τους (προσαγωγής - επιστροφής - νωπός κλπ.) και η φορά κίνησης του αέρα.

Οι αεραγωγοί θα φέρουν εξωτερικά και σε αποστάσεις όχι μεγαλύτερες από 4 m μεταξύ τους, έγχρωμους δακτυλίους πλάτους 25 mm, για το χαρακτηρισμό του διερχόμενου αέρα μέσω των αγωγών (νωπός, ανακυκλοφορίας κλπ.). Για διακλαδώσεις μήκους μικρότερου των 6 m, θα υπάρχει μία τουλάχιστον ένδειξη.

1220.3.7 Λεβητοστάσιο

a. Καπναγωγοί και Καπνοδόχοι

Ο καπναγωγός θα φέρει θυρίδες καθαρισμού με κάλυμμα στεγανό, προσαρμοζόμενο με κοχλίες και παρεμβύσματα.

Όπου απαιτείται η δυνατότητα αποσυναρμολόγησης, θα προβλεφθεί ζεύγος φλαντζών με κοχλίες και παρεμβύσματα.

Ο μεταλλικός καπναγωγός του λέβητα θα μονωθεί εξωτερικά ισχυρά με πυρίμαχη μονωτική επένδυση. Η μόνωση αυτή θα γίνει με περιτύλιξη από πετροβάμβακα πάχους 8 cm, που θα δένονται στον καπναγωγό και στη συνέχεια ο καπναγωγός θα καλυφθεί με μανδύα από φύλλο αλουμινίου 0.6 mm.

Κάθε τμήμα καπνοδόχου θα στηρίζεται στα αντίστοιχα πλαίσιά του σε επαρκή αριθμό σημείων με κοχλίες και περικόχλια. Μεταξύ μεταλλικής επιφάνειας καπνοδόχου και πλαισίου, θα παρεμβάλλεται φύλλο αμιάντου πάχους τουλάχιστον 5 mm.

Η μεταλλική καπνοδόχος θα μονωθεί εξωτερικά ισχυρά, ακριβώς όπως και οι καπναγωγοί του λέβητα, με τη διαφορά ότι το πάχος του πετροβάμβακα θα είναι 5 cm . Η μόνωση θα καλυφθεί με μανδύα από φύλλο αλουμινίου 0.6mm .

Γενική τεχνική συγγραφή υποχρεώσεων – Εγκατάσταση αερισμού-θέρμανσης-κλιματισμού σε κτίρια

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 του.

Κάθε 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 κάθε καπνοδόχου και προς την πλευρά του λέβητα ή της ατμογεννήτριας θα κατασκευαστεί θυρίδα καθαρισμού διαστάσεων 30x30 εκατ. τουλάχιστον, με κάλυμμα από μαύρη λαμαρίνα πάχους 5 mm και πλαίσιο. Το κάλυμμα θα κλείνεται στεγανά με 8 τουλάχιστον κοχλίες και με παρέμβυσμα από αμίαντο.

b. Δεξαμενή ημερήσιας κατανάλωσης ελαφρού ακαθάρτου πετρελαίου ("Diesel")

Η δεξαμενή μετά την κατασκευή της θα επιστρωθεί εσωτερικά με αντιδιαβρωτικό υλικό κατάλληλο για το παραγόμενο από τα Ελληνικά Διυλιστήρια Πετρέλαιο Θέρμανσης. Θα βαφεί εξωτερικά με δύο στρώσεις γραφιτούχου μίνιου και δύο στρώσεις ελαιοχρώματος, απόχρωσης σύμφωνα με την υπόδειξη της επίβλεψης.

1220.3.8 Μονάδες Ανεμιστήρα – Στοιχείου, FCU's

Η εγκατάσταση των μονάδων νοείται ότι περιλαμβάνει γενικά τα εξής :

- Τη σύνδεση των στοιχείων με τις σωληνώσεις προσαγωγής και επιστροφής ζεστού/κρύου νερού με μαύρα τεμάχια σωλήνων και τα εξαρτήματά τους.
- Τη σύνδεσή τους με τις αναμονές αποχέτευσης με γαλβανισμένο σωλήνα Φ 3/4", με γαλβανισμένα τεμάχια σωλήνων και λυόμενο σύνδεσμο.
- Τη σύνδεση των οργάνων αυτοματισμού τους με το ηλεκτρικό σύστημα.

Ειδικότερα και ανάλογα με τον τύπο της μονάδας, η εγκατάσταση περιλαμβάνει τα εξής :

- Μονάδες κατακόρυφες ή οριζόντιες με κέλυφος :
- Την οριζοντίωση της μονάδας και τη στερέωσή της.
- Μονάδες οριζόντιες ή κατακόρυφες χωρίς κέλυφος :
- Την ανάρτηση της μονάδας δια μέσου αντιδονητικών στηριγμάτων.
- Την εγκατάσταση του στομίου προσαγωγής αέρα.
- Τη σύνδεση του ανοίγματος κατάθλιψης της μονάδας με το στόμιο προσαγωγής αέρα, δια μέσου ειδικού εύκαμπτου τεμαχίου αεραγωγού και τμήματος αεραγωγού, με κατάλληλο σχήμα.
- Την επίτοιχη εγκατάσταση του διακόπτη τριών ταχυτήτων και του θερμοστάτη χώρου κλπ., όπως καθορίζεται και πιο πάνω.

1220.3.9 Κεντρικές Κλιματιστικές Μονάδες (Κ.Κ.Μ.) και Εξαρτήματα

Οι κλιματιστικές μονάδες θα εγκατασταθούν στις θέσεις που καθορίζονται στα σχέδια και σε κατάλληλες βάσεις από σιδηροδοκούς Π100 μέσω των αντιδονητικών τους στηριγμάτων. Προκειμένου για εγκατάσταση στο ύπαιθρο θα κατασκευασθεί βάση από σκυρόδεμα.

Η σύνδεση των μονάδων με τους αεραγωγούς προσαγωγής, ανακυκλοφορίας ή/και αναρρόφησης νωπού αέρα, θα εκτελεσθεί δια μέσου των εύκαμπτων τεμαχίων αεραγωγών που αναφέρονται πιο πάνω.

Η σύνδεση των μονάδων με τα δίκτυα κρύου και ζεστού νερού θα εκτελεσθεί δια μέσου των τεμαχίων σωλήνων, που αναφέρθηκαν πιο πάνω.

Το στόμιο αποχέτευσης της λεκάνης αποστράγγισης των στοιχείων και του υγραντήρα της μονάδας θα συνδεθεί με την σωλήνωση αποχέτευσης με γαλβανισμένη σιδηροσωλήνα, που προηγούμενα θα συνδέεται με κατάλληλο προκατασκευασμένο σιφόνι για αποχέτευση συμπυκνωμάτων, το οποίο θα υπολογιστεί σύμφωνα με την στατική πίεση της μονάδας στο σημείο αυτό.

Η ηλεκτρική εγκατάσταση της μονάδας περιλαμβάνει την σύνδεση του ηλεκτροκινητήρα του ανεμιστήρα της και την τροφοδότηση των οργάνων αυτοματισμού της από τον Πίνακα Κίνησης Κλιματισμού, μέσω χυτοσιδηρού αποζεύκτη, που θα εγκατασταθεί κοντά στην μονάδα.

Γενική τεχνική συγγραφή υποχρεώσεων – Εγκατάσταση αερισμού-θέρμανσης-κλιματισμού σε κτίρια

Οι ηλεκτρικές γραμμές θα κατασκευασθούν σύμφωνα με τους ισχύοντες κανονισμούς του Ελληνικού Κράτους περί εσωτερικών ηλεκτρικών εγκαταστάσεων και μάλιστα με καλώδια ΝΥΥ μέσα σε χαλυβδοσωλήνες όπου οι κανονισμοί το επιβάλλουν ή όπου απαιτείται μηχανική προστασία.

Οι τελικές συνδέσεις των ηλεκτρικών γραμμών με την μονάδα θα εκτελεστούν μέσω εύκαμπτου χαλύβδινου σωλήνα (φλέξιμπλ), με επαρκή περιθώρια μήκους.

1220.3.10 Κλιματιστικές Μονάδες SPLIT

Στην εγκατάσταση των μονάδων περιλαμβάνονται :

- Η εγκατάσταση της εσωτερικής μονάδας κάτω στο δάπεδο (επιδαπέδιας) ή με στηρίγματα πάνω στον τοίχο (επίτοιχης), ή με στηρίγματα πάνω στην οροφή ή ψευδοροφή (οριζόντιες μονάδες), ή με ράβδους ανάρτησης από την οροφή (για την εντός ψευδοροφής μονάδα), με διάταξη οριζοντίωσης.
- Η εγκατάσταση της εξωτερικής μονάδας (Condensing unit) στο δάπεδο, πάνω σε βάση από σκυρόδεμα.
- Η εγκατάσταση των καλωδίσεων των ψυκτικών κυκλωμάτων μεταξύ εσωτερικής και εξωτερικής μονάδας, και η μόνωσή τους.
- Η ηλεκτρική σύνδεση της εσωτερικής και εξωτερικής μονάδας.
- Προκειμένου περί οριζόντιων εσωτερικών μονάδων, η εγκατάσταση του κουτιού με τα όργανα χειρισμού και ελέγχου της μονάδας και η ηλεκτρική σύνδεσή του με αυτή.
- Η πλήρωση του συγκροτήματος με πλήρη φόρτο ψυκτικού μέσου και ειδικού λιπαντικού ελαίου (χαμηλών θερμοκρασιών).
- Οι δοκιμές και οι ρυθμίσεις, για παράδοση σε κανονική λειτουργία.

1220.3.11 Θερμαντικά Σώματα Ζεστού Νερού

Τα σώματα θα στηρίζονται στους τοίχους και σε απόσταση 3 cm με ειδικά εξαρτήματα που θα προμηθευτούν από τον κατασκευαστή των σωμάτων.

Στο κάθε θερμαντικό σώμα θα τοποθετηθεί η βαλβίδα ελέγχου στην οποία θα συνδεθούν οι σωληνώσεις ζεστού νερού μέσω λυομένων συνδέσμων.

1220.3.12 Ανεμιστήρες

Αξονικός ανεμιστήρας

Η εγκατάσταση του αξονικού ανεμιστήρα περιλαμβάνει:

- Την τοποθέτηση και ασφαλή στήριξη του ανεμιστήρα στην τρύπα της οροφής.
- Την τοποθέτηση του αεραγωγού απόληξης στο δώμα.
- Την ηλεκτρική του σύνδεση με τον ηλεκτρικό πίνακα και τον διακόπτη χειρισμού.

Φυγοκεντρικοί ανεμιστήρες

Η εγκατάσταση των φυγοκεντρικών ανεμιστήρων περιλαμβάνει:

- Την τοποθέτηση και ανάρτηση τους από την οροφή.
- Τη σύνδεση τους με τα δίκτυα των αεραγωγών.
- Την ηλεκτρική τους σύνδεση με τους πίνακες και τους διακόπτες χειρισμού.

Φυγοκεντρικοί ανεμιστήρες Δώματος

Η εγκατάσταση των φυγοκεντρικών ανεμιστήρων περιλαμβάνει:

- Την τοποθέτηση και περαίωση τους στο δώμα με την χρήση ειδικού κολάρου.
- Τη σύνδεση τους με τα δίκτυα των αεραγωγών.
- Την ηλεκτρική τους σύνδεση με τους πίνακες και τους διακόπτες χειρισμού.

1220.3.13 Αντλίες

Η σύνδεση των αντλιών στο δίκτυο θα πραγματοποιηθεί με φλάντζες και γι' αυτό θα συνοδεύονται με τις αναγκαίες πρόσθετες φλάντζες, κοχλίες και παρεμβύσματα για την προσαρμογή τους στις σωληνώσεις.

Οι εν σειρά αντλίες θα συνδεθούν απ ευθείας στο δίκτυο και θα στηρίζονται από αυτό.

Γενική τεχνική συγγραφή υποχρεώσεων – Εγκατάσταση αερισμού-θέρμανσης-κλιματισμού σε κτίρια

Οι εδραζόμενες αντλίες θα συνδεθούν με το δίκτυο σωληνώσεων μέσω τεμαχίων ευκάμπτων σωλήνων ίσης διαμέτρου προς την διάμετρο των αντιστοίχων σωληνώσεων, θα εγκατασταθούν και αγκυρωθούν σε βάση από οπλισμένο σκυρόδεμα, χυτό σε μεταλλική σκάφη, ύψους κλπ. διαστάσεων υπολογιζόμενων, ώστε το βάρος κάθε βάσης να αντιστοιχεί σε 150% του βάρους της αντίστοιχης αντλίας. Καθεμιά από τις βάσεις αυτές θα εδράζεται με αντιδονητικά στηρίγματα σε βάση από σκυρόδεμα πάχους 10 εκατοστών.

1220.3.14 Συστήματα Αυτοματισμού

Η εγκατάσταση θα περιλαμβάνει την τοποθέτηση και στήριξη όλων των οργάνων και εξαρτημάτων τη σύνδεση τους με τα καλώδια, τις σωληνώσεις καθώς και όλα τα υλικά και μικρούλικά που θα χρειαστούν έστω και αν δεν κατονομάζονται εδώ όπως π.χ. υποδοχές βολβών θερμοστατών, και θερμομέτρων, μεταλλικές βάσεις, στηρίγματα, στεγανοποιήσεις κλπ.

Τα ηλεκτρομηχανολογικά συστήματα σειριακού ελέγχου (sequential control) και αλληλομανδαλώσεων (interlocks) καθώς και οι ρυθμιστές και οι χρονοδιακόπτες θα ομαδοποιούνται κατά λειτουργία και θα ενσωματωθούν στον πίνακα κλιματιστικών μηχανημάτων Α και Β ισογείου.

Στον πίνακα θα υπάρχει κατάλληλος μετασχηματιστής υποβιβασμού τάσης. Η ισχύς του μετασχηματιστή αυτού θα είναι τουλάχιστον ίση με το συνδεδεμένο φορτίο σε θερμοκρασία περιβάλλοντος +40°C. Ο μετασχηματιστής θα έχει ασφάλειες τήξης για την προστασία του δευτερεύοντος τυλίγματος.

Ο πίνακας θα έχει ενδεικτικές λυχνίες λειτουργίας-στάσης - βλάβης των μηχανημάτων που ελέγχει.

Όλα τα καλώδια μέσα στον πίνακα θα είναι αριθμημένα και θα υπάρχει διάγραμμα συνδεσμολογίας αναρτημένο στο πίσω μέρος της πόρτας.

Όλα τα όργανα αυτοματισμού θα τοποθετηθούν σε θέσεις προσιτές και κατάλληλες και εύκολες στην προσπέλαση προκειμένου να είναι δυνατή η παρακολούθηση, συντήρηση και αντικατάσταση των οργάνων αυτών.

1220.3.15 Αντικραδασμική Έδραση Μηχανημάτων

Τα στρεφόμενα και τα παλινδρομικά μηχανήματα θα εδράζονται πάνω σε αντικραδασμικά.

Τα αντικραδασμικά θα αποτελούνται από ελατήρια ρυθμιζόμενα και θα φέρουν φύλλα νεοπρενίου τόσο στην βάση τους όσο και στην σύνθεσή τους με το μηχανήμα πάχους τουλάχιστον 6mm. Η οριζόντια ακαμψία τους θα είναι τουλάχιστον 0,8 της κατακόρυφης ακαμψίας. Η εξωτερική διάμετρος των ελατηρίων θα είναι τουλάχιστον το 0,8 του ύψους κατά την φόρτιση.

Η επιλογή των αντικραδασμικών θα γίνει για την χαμηλότερη ταχύτητα του μηχανήματος.

Γενικά το σύστημα έδρασης κάθε μηχανήματος δεν θα έχει συχνότητες συντονισμού για ταχύτητες $\pm 20\%$ των ταχυτήτων λειτουργίας του μηχανήματος. Κάθε μηχανήμα εγκατεστημένο και σε λειτουργία δεν θα υπερβαίνει τις ταχύτητες ταλαντώσεων, συμφωνά με το ISO 2372

1220.3.16 Ενδεικτικές Πινακίδες

Θα προβλεφθούν πλάκες αναγνώρισης για κάθε μηχανήμα, βάνο, θερμόμετρο και κάθε άλλο όργανο και συσκευή που θα ζητηθεί από την Επίβλεψη. Η πλάκα θα είναι πλαστική 3 χιλ. πάχους από μελαμίνη ή από άλλο εποξειδικό υλικό με μαύρα ή άσπρα γράμματα.

Ελάχιστες διαστάσεις πινακίδας 6 X 2,5 CM. Οι γωνίες θα είναι τετράγωνες. Τα γράμματα θα είναι σκαλισμένα σε ευθείες, κεφαλαία με ελάχιστο ύψος 6 MM. Η πινακίδα θα τοποθετηθεί σε πλαίσιο και με γυαλί μπροστά και θα τοποθετηθεί δίπλα στο κάθε σύστημα. Ένα αντίγραφο από κάθε πίνακα θα παραδοθεί. Κάθε περιγραφή πρέπει να είναι ακριβής. Η πινακίδα πρέπει να αναφέρει τα παρακάτω:

- (1) Τον τύπο και τον αριθμό του μοντέλου του κατασκευαστή.
- (2) Τον αριθμό του συμβολαίου και την ημερομηνία παραλαβής.
- (3) Μέγεθος ή απόδοση.
- (4) Σύστημα στο οποίο αναφέρεται.
- (5) Σύστημα που ελέγχει.

Πληροφορίες και διαγράμματα που είναι απαραίτητα για την σωστή χρήση, εκκίνηση, λειτουργία και έλεγχο των μηχανημάτων και συσκευών θα αναρτώνται εντός πλαισίου σύμφωνα με τις οδηγίες της Επίβλεψης.

1220.4 Δοκιμές

1220.4.1 Γενικά

Οι έλεγχοι, ρυθμίσεις και δοκιμές θα περιλαμβάνουν :

- (1) τον έλεγχο των εγκαταστάσεων από πλευράς συμμόρφωσης προς την μελέτη,
- (2) τις δοκιμές στεγανότητας των δικτύων αέρα και νερού,
- (3) την ρύθμιση παροχών αέρα και νερού,
- (4) την εξισορρόπηση όλου του συστήματος με αντικειμενικό σκοπό την παροχή των ποσοτήτων που προβλέπει η μελέτη,
- (5) ηλεκτρικές μετρήσεις,
- (6) την επαλήθευση της λειτουργίας όλων των μηχανημάτων και των αυτόματων ελέγχων,
- (7) μετρήσεις στάθμης θορύβου και δονήσεων,
- (8) 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 τροχαλίων και ηλεκτροκινητήρων ή και ολοκλήρου του μηχανήματος.

Ο εργολάβος θα μεριμνήσει για την σωστή σφράγιση των εγχοπών 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).

1220.4.2 Δοκιμή Στεγανότητας Αεραγωγών

Για τον έλεγχο του αεροστεγούς του δικτύου αεραγωγών προσαγωγής, ανακυκλοφορίας και απαγωγής αντίστοιχα, θα εκτελεσθεί η ακόλουθη δοκιμή.

Θα κλειστούν όλα τα διαφράγματα των στομών 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.

1220.4.3 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 γεμιστεί 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 θέρμανσεως 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).

Γενική τεχνική συγγραφή υποχρεώσεων – Εγκατάσταση αερισμού-θέρμανσης-κλιματισμού σε κτίρια

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 προσθήκες) που έγιναν ή θα πρέπει να γίνουν και πιθανά προβλήματα λόγω ελαττωματικής λειτουργίας.

1220.4.4 Διαδικασία Εξισορρόπησης Συστημάτων Αέρα

a. Απαιτούμενα όργανα για έλεγχο και ρύθμιση

Τα όργανα που απαιτούνται είναι τα εξής :

- (1) Μικρομανόμετρο βαθμολογημένο σε όχι λιγότερες υποδιαιρέσεις από 1 Pa.
- (2) Μανόμετρο με δυνατότητα συνδυασμών κλίσεων πλάγιας και κατακόρυφης (0 - 2500 Pa).
- (3) Σωλήνας pitot.
- (4) Χρονόμετρο.
- (5) Αμπερόμετρο τύπου τσιμπίδας (clamp-on) με κλίμακα 0-1000A.
- (6) Ανεμόμετρο τύπου περιστρεφόμενων πτερυγίων (rotating vane).
- (7) Ανεμόμετρο θερμικού τύπου (hot-wire).
- (8) Χοάνη ροής.
- (9) 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.

b. Προκαταρκτική διαδικασία για εξισορρόπηση αέρα

Πριν τεθεί σε λειτουργία το σύστημα παροχής αέρα ο εργολάβος θα ακολουθήσει την παρακάτω διαδικασία:

- (1) 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.
- (2) Θα ετοιμάσει φύλλα δοκιμών για τους ανεμιστήρες και τα στόμια. Θα προμηθευτεί τα τεχνικά εγχειρίδια των κατασκευαστών στομίων και ανεμιστήρων που περιέχουν τους διαφόρους συντελεστές απόδοσης των στομίων και τη συνιστώμενη διαδικασία ελέγχου λειτουργίας.
- (3) Θα καθορίσει τα κατάλληλα κρίσιμα σημεία ελέγχου στους κύριους και δευτερεύοντες αγωγούς.
- (4) Θα τοποθετήσει όλα τα διαφράγματα στομίων στην ανοικτή θέση.
- (5) Θα σχεδιάσει σχηματικά διαγράμματα των αεραγωγών του συστήματος, όπως κατασκευάστηκαν και των σωληνώσεων για να διευκολύνει την παρουσίαση των αποτελεσμάτων.

c. Έλεγχος των μηχανημάτων και του συστήματος

Για κάθε σύστημα αέρα ο εργολάβος :

- (1) Θα θέσει σε λειτουργία όλους τους ανεμιστήρες (προσαγωγής, επιστροφής και απαγωγής)
- (2) 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.
- (3) Θα εξετασθούν κυρίως τα σημεία εισόδου των σωληνώσεων στο κέλυφος της μονάδας και θα εξασφαλισθούν σφικτές συναρμογές).
- (4) 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 :
- (5) 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.

Γενική τεχνική συγγραφή υποχρεώσεων – Εγκατάσταση αερισμού-θέρμανσης-κλιματισμού σε κτίρια

- (6) Θα μετρηθούν η θερμοκρασία και η βαρομετρική πίεση για να καθορίσει αν είναι αναγκαίες διορθώσεις.
- (7) 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.
- (8) Θα ρυθμιστούν τα διαφράγματα όγκου (volume dampers) του δικτύου, μέχρις ότου όλα έχουν την κατάλληλη παροχή αέρα.
- (9) Θα εξετασθεί ο θόρυβος της εγκατάστασης σύμφωνα με τις προδιαγραφόμενες στάθμες θορύβου και τους Αμερικάνικους κανονισμούς ASHRAE (1987 HVAC Systems and Applications).
- (10) Θα ρυθμίσει τα στόμια ως εξής :
- (11) 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.
- (12) Θα επαναλάβει την διαδικασία μέχρι να επιτευχθούν σωστές παροχές σε όλα τα στόμια.
- (13) 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.).

1220.4.5 Διαδικασία εξισορρόπησης συστημάτων νερού

- a. 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:
 - (1) Βαλβίδες ελέγχου.
 - (2) 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 συμπυκνωτή ψύκτου νερού,
 - σε κάθε έξοδο λέβητα,
 - σε κάθε διακλάδωση προς αναθερμαντικά στοιχεία και μονάδες ανεμιστήρα - στοιχείων (fan-coils).
- b. Προκαταρκτική διαδικασία για εξισορρόπηση νερού
Η διαδικασία εξισορρόπησης που θα ακολουθηθεί από τον εργολάβο είναι η εξής :
 - (1) Θα σχεδιάσει διαγράμματα ροής, αν δεν υπάρχουν στα σχέδια της μελέτης. Τα διαγράμματα ροής θα περιέχουν όλο τον εξοπλισμό εξισορρόπησης ροής.
 - (2) Θα σχεδιάσει διαγράμματα ελέγχου και θα καθορίσει τις αναγκαίες διαδικασίες και διευθετήσεις ελέγχου, ώστε να επιτευχθούν οι συνθήκες παροχής της μελέτης.
 - (3) 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.

Γενική τεχνική συγγραφή υποχρεώσεων – Εγκατάσταση αερισμού-θέρμανσης-κλιματισμού σε κτίρια

- (4) Θα επιθεωρήσει το σύστημα λεπτομερώς, ώστε να σιγουρευτεί ότι είναι καθαρό, όλες οι χειροκίνητες βάνες είναι ανοικτές, όλες οι αυτόματες βάνες είναι στην κατάλληλη θέση λειτουργίας, τα δοχεία διαστολής είναι κατάλληλα γεμισμένα, και το σύστημα είναι εξαερωμένο ολοκληρωτικά.
- (5) Θα ρυθμίσει τους αυτοματισμούς σύμφωνα με την παροχές της μελέτης.
- (6) Θα μετρήσει την πίεση αναρρόφησης και κατάθλιψης των αντλιών και την διαφορετική πίεση σε πλήρη ροή και μηδενική ροή.
- (7) Θα μετρήσει ένταση και τάση κινητήρων και θα καθορίσει κατά προσέγγιση την ισχύ τους - brake horse power (KW).
- (8) Θα σχεδιάσει τις καμπύλες των αντλιών και θα καθορίσει κατά προσέγγιση την παροχή τους (L/S).
- (9) 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.

1220.4.6 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 :

a. Πρωτόκολλα δοκιμών συστημάτων αέρα

Τα αποτελέσματα των δοκιμών θα περιέχουν τα εξής στοιχεία για κάθε σύστημα (κλιματιστικές μονάδες και ανεμιστήρες) αέρα :

- (1) 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).
- (2) 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,

Γενική τεχνική συγγραφή υποχρεώσεων – Εγκατάσταση αερισμού-θέρμανσης-κλιματισμού σε κτίρια

- 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 mm², αριθμός σειρών.
- (3) 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.
- (4) 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 εργοτάξιο).
 - 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.
- b. Πρωτόκολλα δοκιμών συστημάτων νερού

Τα πρωτόκολλα δοκιμών θα περιέχουν τα εξής στοιχεία για κάθε σύστημα (ψύκτης νερού, λέβητας, αντλία νερού) :
- (1) Αντλίες
 - Εργοστάσιο κατασκευής
 - Τύπος και μέγεθος αντλίας που εγκαταστάθηκε
 - Ονομαστική ισχύς (HP), ονοματική 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
 - Πίεση κατάθλιψης σε μέγιστη ροή (kpa)
 - Πίεση αναρρόφησης σε μέγιστη ροή (kpa)
 - 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.
- (2) Ψυκτικό μηχανήμα
 - Εργοστάσιο κατασκευής.

Γενική τεχνική συγγραφή υποχρεώσεων – Εγκατάσταση αερισμού-θέρμανσης-κλιματισμού σε κτίρια

- Τύπος και μέγεθος, αριθμός σειράς.
 - Ονομαστική ψυκτική ισχύς.
 - Ισχύς κινητήρα, ένταση, τάση.
 - Ολική απόρριψη θερμότητας.
 - Πτώση πίεσης ψύκτη.
 - Θερμοκρασία εισόδου και εξόδου νερού εξαμιστή.
 - Πτώση πίεσης συμπυκνωτή.
 - Θερμοκρασία εισόδου και εξόδου νερού συμπυκνωτή.
 - Πτώση πίεσης εξαμιστή.
 - Θερμοκρασία εισόδου και εξόδου νερού στον εξαμιστή.
 - Θερμοκρασία εισόδου και εξόδου νερού στον συμπυκνωτή.
 - Ένταση και τάση συμπίεστη υπό φορτίο.
 - Ένταση και τάση συμπίεστη άνευ φορτίου.
- (3) Πύργος ψύξης (αν υπάρχει)
- Εργοστάσιο κατασκευής.
 - Τύπος και μέγεθος.
 - Ονομαστική ισχύς κινητήρα, ένταση, τάση λειτουργίας
 - Παροχή νερού.
 - Θερμοκρασία υγρού βολβού εισόδου νερού.
 - Θερμοκρασία εισόδου και εξόδου νερού.
 - Θερμοκρασία εισόδου και εξόδου αέρα υγρού βολβού.
 - Ένταση, τάση και συντελεστής ισχύος κινητήρα ανεμιστήρα.
 - Θερμοκρασία υγρού βολβού περιβάλλοντος.
- (4) Μηχάνημα θέρμανσης (ατμολέβητας, λέβητας)
- Εργοστάσιο κατασκευής.
 - Τύπος και μέγεθος.
 - Ονομαστική ισχύς (θερμική) ισχύς κινητήρα , ένταση , τάση λειτουργίας
 - Ονομαστική πίεση λειτουργίας (για ατμό) ata.
 - Τύπος καυσίμου.
 - Μέτρηση ποσοστού % CO2 καυσαερίων.
 - Θερμοκρασία καυσαερίων στην καπνοδόχο.
 - Πλήρες ORSAT τεστ (για μεγάλους λέβητες).
 - Απόδοση.
 - Περιγραφή λειτουργίας αυτοματισμών μηχανήματος.
- (5) Αυτοματισμοί θερμοκρασίας - πίεσης - σχ. υγρασίας
- Τιμές λειτουργίας και σημείων ελέγχου (set points).
 - Ηλεκτρικές μανδαλώσεις.
 - Αυτοματισμοί διαφραγμάτων.
 - Περιγραφή όλου του συστήματος αυτοματισμών.

Γενική τεχνική συγγραφή υποχρεώσεων – Εγκατάσταση αερισμού-θέρμανσης-κλιματισμού σε κτίρια

- Καταγραφή τυχόν ελαττωματικής λειτουργίας.
- (6) 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 επαγόμενου αέρα από το σύστημα.
 - Θα εξακριβωθεί αν έχει διαταραχθεί η ισορροπία στο σύστημα προσαγωγής - απαγωγής αέρα σε βαθμό που να δημιουργεί μη επιθυμητή διείσδυση αέρα.
 - Θα γίνει καταγραφή τυχόν ελαττωματικής λειτουργίας.
- c. 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.

1220.4.7 Οπτική επιθεώρηση

- a. 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.
- b. 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 :

- (1) έλεγχο της ποιοτικής κατασκευής του τύπου, του πάχους και της έντεχνης τοποθέτησης της μόνωσης των σωληνώσεων και αεραγωγών,
- (2) έλεγχο του αριθμού, της μορφής και της περιγραφής των πινακίδων εξοπλισμού,
- (3) 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,
- (4) έλεγχο των υλικών φιλτραρίσματος σε όλα τα φίλτρα, για τον τύπο και την ποσότητα,
- (5) Έλεγχος της ποιότητας νερού με την βοήθεια χημικής ανάλυσης και των αποτελεσμάτων βακτηριολογικού ελέγχου,
- (6) κάθε άλλη απαιτούμενη επιθεώρηση για την εξασφάλιση σωστής και ασφαλούς λειτουργίας των συστημάτων.

1220.5 Περιλαμβανόμενες Δαπάνες

Οι τιμές μονάδας των σωλήνων περιλαμβάνουν και την προμήθεια και τοποθέτηση όλων των εξαρτημάτων όπως ειδικών κομματιών, αγκίστρων στερέωσης, στηριγμάτων, κλπ. των μη τιμολογούμενων ιδιαίτερα και κάθε εργασία

Γενική τεχνική συγγραφή υποχρεώσεων – Εγκατάσταση αερισμού-θέρμανσης-κλιματισμού σε κτίρια

κοπής, ελικοτομής, σύνδεσης, στερέωσης, δοκιμής, καθαρισμού, αποστείρωσης, κλπ. Επίσης περιλαμβάνουν τα υλικά και την εργασία για την προστασία των υπογείων σωλήνων, όπως προδιαγράφονται στο τμήμα αυτό.

Οι τιμές μονάδας της εγκατάστασης περιλαμβάνουν την προμήθεια, προσκόμιση επί τόπου και πλήρη εγκατάσταση όλων των απαραίτητων υλικών και μικρούλικων, την δαπάνη των κάθε φύσης δοκιμών καθώς και κάθε άλλη εργασία σχετική με την εγκατάσταση που αναφέρεται ή όχι στο τμήμα αυτό, απαραίτητη όμως για την πλήρη και άρτια λειτουργία των εγκαταστάσεων.

Οι τιμές μονάδας τω εξαρτημάτων που τιμολογούνται ιδιαίτερα, περιλαμβάνουν την προμήθεια όλων των απαραίτητων υλικών και μικρούλικων, καθώς και κάθε εργασία σύνδεσης προς τους σωλήνες, στερέωσης, δοκιμής, καθαρισμού, αποστείρωσης, κλπ.

Οι τιμές μονάδας των μηχανημάτων ή συγκροτημάτων μηχανημάτων, περιλαμβάνουν όλα τα απαραίτητα υλικά, μικρούλικά και εξαρτήματα, που αναφέρονται ή όχι στο τμήμα αυτό και τα αντίστοιχα άρθρα του Τιμολογίου, εκτός αυτών που περιλαμβάνονται σε υπάρχοντα ξεχωριστά τιμολόγια, αναφερόμενα σε όργανα αναγκαία για την πλήρη ομαλή και ασφαλή λειτουργία τους.

Οι τιμές μονάδας των κάθε φύσεως μηχανημάτων (αντλίες, κυκλοφορητές) των κλιματιστικών συσκευών και των ανεμιστήρων αναφέρονται στην ονομαστική παροχή αυτών.

Ο Ανάδοχος υποχρεούται να υπολογίσει τα μανομετρικά ύψη αντλιών και ανεμιστήρων με βάση τα πραγματικά στοιχεία της κατασκευής και των μηχανημάτων και να τα υποβάλλει προς έγκριση στην Επίβλεψη.

Τυχόν διαφορετικά μανομετρικά ύψη από τα αναγραφόμενα στην μελέτη και επομένως διαφορετικές ισχύς των μηχανημάτων δεν θα συνεπάγονται διαφορετικές τιμές μονάδας των αντιστοίχων εργασιών. Επίσης στις τιμές μονάδας περιλαμβάνονται τα κάθε είδους έξοδα που αφορούν τα εργαλεία και τα μηχανήματα για την εκτέλεση των παραπάνω εργασιών

1220.6 Επιμέτρηση και Πληρωμή

a. Σωληνώσεις

Οι κάθε είδους σωληνώσεις θα επιμετρούνται μετά την πλήρη διαμόρφωση και τοποθέτηση των κατ' άξονα και με αφητηρία ή τέρμα μήκους την τομή των αξόνων δύο διασταυρωμένων σωλήνων. Κατά την επιμέτρηση του σωλήνα δεν αφαιρούνται τα μήκη των κάθε είδους δικλείδων που παρεμβάλλονται.

Τα κάθε είδους στηρίγματα σωληνώσεων είτε αγκυρούμενα σε τοίχους ή αναρτόμενα από τη οροφή δεν επιμετρούνται ιδιαίτερα, θεωρούνται ότι περιλαμβάνονται στις εργασίες σωληνώσεων, θα επιμετρούνται μόνον οι επί οροφής ή τοίχων σιδηρές κατασκευές ομαδικής ανάρτησης επάνω στις οποίες στηρίζονται τα στηρίγματα των σωλήνων.

Από τα ειδικά τεμάχια σχηματισμού και σύνδεσης των σωληνώσεων επιμετρούνται ιδιαίτερα μόνον οι λυόμενοι τύπου ρακόρ και φλάντζες.

Οι φλάντζες για την προσαρμογή οργάνων, δικλείδων, συσκευών και μηχανημάτων δεν επιμετρούνται, αλλά θεωρούνται ότι τα συνοδεύουν και περιλαμβάνονται στην τιμή τους.

b. Όργανα και Δικλείδες

Τα κάθε είδους όργανα μέτρησης, διακοπής και διαχωρισμού ροής (π.χ. δικλείδες, φίλτρα κλπ.) που παρεμβάλλονται στα δίκτυα σωληνώσεων επιμετρούνται κατά κομμάτια πλήρη με τα εξαρτήματα που τα συνοδεύουν όπως καθορίζονται στο Τιμολόγιο.

c. Μεταλλικές Κατασκευές

Οι μεταλλικές κατασκευές θα επιμετρούνται σε χιλιόγραμμα και θα ζυγίζονται μετά την πλήρη διαμόρφωση τους μαζί με τους κοχλίες συναρμολογήσεως των λυομένων τεμαχίων και των στηριγμάτων ή κοχλιών αγκύρωσης.

Κατασκευές από σιδηρά ελάσματα, γαλβανισμένα ή όχι, που διαμορφώνονται σε δεξαμενές, δοχεία ύδατος, κλπ. θα ζυγίζονται μαζί με τις σιδηρές ράβδους ενίσχυσης των τοιχωμάτων τους, των παρεμβυσμάτων στεγανότητας κλπ. (Οι κατασκευές από μορφοσίδηρο για ενίσχυση και στερέωση τεμαχίων από λαμαρίνα αποτιμούνται με την ίδια τιμή κατά χιλιόγραμμο).

Κατασκευές από μορφοσίδηρο θα ζυγίζονται μαζί με τα μέρη τους από σιδηρή ελάσματα π.χ. κομβοελάσματα κλπ. (τα σιδηρά ελάσματα αποτιμούνται σ' αυτή την περίπτωση με την κατά χιλιόγραμμο τιμή του μορφοσίδηρου).

Γενική τεχνική συγγραφή υποχρεώσεων – Εγκατάσταση αερισμού-θέρμανσης-κλιματισμού σε κτίρια

d. Βαφή Σωλήνων

Η βαφή σωλήνων θα επιμετρώνται κατά είδος βαφής και για μέτρο σωλήνα σε μέτρα πραγματικού αξονικού μήκους σωληνώσεων.

e. Αεραγωγοί

Οι αεραγωγοί και τα πάσης φύσεως εξαρτήματα αυτών (καμπύλες, γωνίες, ταυ, δ, κλπ) οι κατευθυντήρες αέρα, τα διαφράγματα διαχωρισμού και ρύθμισης της ποσότητας του αέρα και τα στόμια λήψης ή απόρριψης του αέρα από το εξωτερικό περιβάλλον, οι ενισχύσεις των αεραγωγών από μορφοσίδηρο, και τα πάσης φύσεως στηρίγματα των αεραγωγών θα επιμετρώνται σε χιλιόγραμμα τοποθετουμένου υλικού και θα πληρώνονται με την τιμή μονάδος 1 Κ (3 αεραγωγού).

f. Θερμικές Μονώσεις

Οι θερμικές μονώσεις των σωλήνων θα επιμετρώνται κατά διάμετρο σε μέτρα πραγματικού αξονικού μήκους. Το μήκος που καταλαμβάνεται από τις δικλείδες δεν προσμετράται.

Η τοποθέτηση των απαιτούμενων περιλαίμιων συγκρατήσεως στις θέσεις τερματισμού των μονωτικών στρώσεων δεν επιμετράται ιδιαίτερα.

Οι θερμικές μονώσεις εξωτερικών επιφανειών (πχ. αεραγωγών) τιμολογούνται σε τετραγωνικά μέτρα επιμετρώνται κατά την εξωτερική επιφάνεια πριν από την μόνωση. Τα κενά που αφήνονται για την τοποθέτηση οργάνων ελέγχου κλπ. δεν θα αφαιρούνται κατά την επιμέτρηση. Η τοποθέτηση των απαιτούμενων μεταλλικών ταινιών συγκρατήσεως στις κορυφές που τερματίζει ο μονωτικός μανδύας και στα χείλη των οπών δεν αποτιμάται ιδιαίτερα.

g. Μηχανήματα και Συσκευές

Μηχανήματα και συσκευές επιμετρούνται σε κομμάτια με τα συνοδεύοντα στοιχεία και εξαρτήματα προς ολοκλήρωσή τους, όπως καθορίζεται σε κάθε περίπτωση στο Τιμολόγιο.

Δεν επιμετρούνται ιδιαίτερα οι απαιτούμενες πρόσθετες φλάντζες σύνδεσης, λυόμενοι σύνδεσμοι, σωληνώσεις και αγωγοί εσωτερικής συνδεσμολόγησης του μηχανήματος ή συσκευής, και γενικά κάθε εξάρτημα απαιτούμενο για την διαμόρφωση του μηχανήματος ή συσκευής σε αυτοτελή μονάδα.

Επιμετρούνται ιδιαίτερα οι κατασκευές εδράσεων (σιδηροκατασκευές ή βάθρα από σκυρόδεμα) όχι όμως και τα στοιχεία αγκύρωσης και στερέωσης (π.χ. βίδες, στηρίγματα, κλπ) ή ο χρησιμοποιούμενος φελλός ή άλλη κατασκευή αντιδονιστικής έδρασης ή σύνδεσης, εφ' όσον αυτά θεωρούνται ότι συνοδεύουν το μηχανήμα ή συσκευή.

h. Συμπληρωματικές Οικοδομικές Εργασίες

Οι εκσκαφές τάφρων θα επιμετρούνται σε κυβικά μέτρα δημιουργημένου κενού, με βάση τις απαιτούμενες διαστάσεις και του βάθους εκσκαφής που θα έχει εγκριθεί. Το ύψος εκσκαφής θα λαμβάνεται κατά περίπτωση από την στάθμη της ελεύθερης επιφάνειας του εδάφους ή του πυθμένα των γενικών εκσκαφών με βάση τα υψομετρικά στοιχεία που θα έχουν ληφθεί προηγουμένως.

Οι επιχώσεις τάφρων θα επιμετρούνται σε κυβικά μέτρα καταλαμβανόμενου όγκου μετά την συμπίκνωση. Ο όγκος των σωληνώσεων ή των κατασκευών που έχουν εγκλειστεί θα αφαιρείται. Κάθε μεταφορά προϊόντων εκσκαφών μέσα στο εργοτάξιο ή στους χώρους επίχωσης ή σε άλλους χώρους για προσωρινή απόθεση για οποιοδήποτε αιτία, δεν θα επιμετρώνται ιδιαίτερα αλλά θεωρείται ότι συμπεριλαμβάνεται στην τιμή των εκσκαφών.

Το σκυρόδεμα κοιτόστρωσης και εγκιβωτισμού θα επιμετρώνται σε κυβικά μέτρα πραγματικού όγκου.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1220. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΑΕΡΙΣΜΟΥ-ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ-ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ ΣΕ ΚΤΙΡΙΑ.....	1
1220.1. Πεδίο Εφαρμογής – Ορισμοί.....	1
1220.2. Υλικά	1
1220.2.1. Δίκτυα σωληνώσεων.....	1
1220.2.2. Δικλείδες και λοιπός εξοπλισμός δικτύου.....	2
1220.2.3. Συλλέκτες - όργανα ενδείξεων	4
1220.2.4. Δίκτυα αεραγωγών.....	5
1220.2.5. Μονώσεις.....	6
1220.2.6. Στόμια	7
1220.2.7. Κυκλοφορητές - αντλίες	9
1220.2.8. Ανεμιστήρες	10
1220.2.9. Λεβητοστάσιο.....	12
1220.2.10. Ψυχροστάσιο	14
1220.2.11. Κλιματιστικές μονάδες - FCU'S.....	23
1220.2.12. Κεντρικές Κλιματιστικές Μονάδες (Κ.Κ.Μ.) και Εξαρτήματα	25
1220.3. Εκτέλεση Εργασιών	30
1220.3.1. Δίκτυα σωληνώσεων.....	30
1220.3.2. Βαφή σωληνώσεων - συσκευών.....	30
1220.3.3. Μονώσεις.....	31
1220.3.4. Δικλείδες και λοιπός εξοπλισμός δικτύου.....	32
1220.3.5. Συλλέκτες - όργανα ενδείξεων	33
1220.3.6. Δίκτυα αεραγωγών.....	33
1220.3.7. Λεβητοστάσιο.....	34
1220.3.8. Μονάδες Ανεμιστήρα – Στοιχείου, FCU's.....	35
1220.3.9. Κεντρικές Κλιματιστικές Μονάδες (Κ.Κ.Μ.) και Εξαρτήματα	35
1220.3.10. Κλιματιστικές Μονάδες -SPLIT	36
1220.3.11. Θερμαντικά Σώματα Ζεστού Νερού	36
1220.3.12. Ανεμιστήρες	36
1220.3.13. Αντλίες	36
1220.3.14. Συστήματα Αυτοματισμού.....	37
1220.3.15. Αντικραδασμική Έδραση Μηχανημάτων	37
1220.3.16. Ενδεικτικές Πινακίδες.....	37
1220.4. Δοκιμές.....	38
1220.4.1. Γενικά.....	38
1220.4.2. Δοκιμή στεγανότητας αεραγωγών	38
1220.4.3. Δοκιμή στεγανότητας σωληνώσεων	38
1220.4.4. Διαδικασία εξισορρόπησης συστημάτων αέρα	39
1220.4.5. Διαδικασία εξισορρόπησης συστημάτων νερού.....	40
1220.4.6. Πρωτόκολλα επιθεώρησης και κατάστασης όλων των μηχανολογικών συστημάτων	41
1220.4.7. Οπτική επιθεώρηση	44
1220.5. Περιλαμβανόμενες Δαπάνες	44
1220.6. Επιμέτρηση και Πληρωμή	45

1240. ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΣΕ ΚΤΙΡΙΑ

1241. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΙΣΧΥΡΩΝ ΡΕΥΜΑΤΩΝ

1241.1 Πεδίο Εφαρμογής – Ορισμοί

Το τμήμα αυτό της Γενικής Τεχνικής Συγγραφής Υποχρεώσεων αναφέρεται στα υλικά, στις εργασίες και τον ενδε-
δειγμένο τρόπο κατασκευής της εγκατάστασης ισχυρών ρευμάτων σε κτίρια, στους ελέγχους και δοκιμές της εγκα-
τάστασης και στον τρόπο επιμέτρησης και το αντικείμενο πληρωμής των διαφόρων ειδών εργασιών που περιλαμ-
βάνονται στην εγκατάσταση αυτή.

Η εγκατάσταση ισχυρών ρευμάτων αποτελείται από:

- a. Αγωγούς - Σωλήνες
- b. Διακόπτες-ρευματοδότες
- c. Συσκευές
- d. Φωτιστικά
- e. Πίνακες
- f. Στοιχεία διακοπής χαμηλής τάσης.
- g. Βοηθητικά κυκλώματα ελέγχου-αυτοματισμού
- h. Ηλεκτροκινητήρες
- i. Διάφορα εξαρτήματα
- j. Υποσταθμό
- k. Συγκρότημα Η/Ζ
- l. Σύστημα αδιάλειπτης λειτουργίας (U.P.S)
- m. Σύστημα φωτισμού έκτακτης ανάγκης
- n. Δίκτυο γειώσεων
- o. Εξωτερικό φωτισμό και δίκτυα

1241.2 Υλικά

1241.2.1 Αγωγοί - Σωλήνες

- a. Τύποι αγωγών και σωλήνων
- (1) Αγωγοί
 - Αγωγοί μετά θερμοπλαστικής μονώσεως H07V-U ή H07V-R (NYA) συμφώνως προς τον Πίνακα III άρθρο 135, ΦΕΚ 59B/55 κατηγορία (I) (α), ΕΛΟΤ 563.3, 563.4, 563.5, VDE 0281.
 - Πολυπολικά αδιάβρωτα καλώδια μετά θερμοπλαστικής επενδύσεως H05VV-Un ή H05VV-R (NYM), συμ-
φώνως προς Πίνακα III, άρθρο 135, ΦΕΚ 59B/55, κατηγορία (III) (α), VDE 0281, ΕΛΟΤ 563.3, 563.4, 563.5.
 - Υπόγεια πολυπολικά καλώδια (NYY) μονώσεως θερμοπλαστικής και μανδύου θερμοπλαστικού συμφώνως
προς VDE 0271, ΕΛΟΤ 843/85.
 - Πυράντοχα καλώδια NHXH-FE 180/E90 ισχύος και ελέγχου 0,6/1 KV ελεύθερο καπνού και αλογόνων, ανθε-
κτικό στη φωτιά κατά IEC 331, με διατήρηση του κυκλώματος τουλάχιστον 90 λεπτά.
 - i. Αγωγοί: Μονόκλινα ή πολύκλινα (VDE 0295 Class 2) συρματίδια από καθαρό χαλκό, με μόνωση
αγωγών από ειδικό πολυμερές ελεύθερο αλογόνων και επένδυση από συνθετική ταινία ανθεκτική στη
φωτιά.
 - ii. Εσωτερική επένδυση: Ειδικό πολυμερές ελεύθερο αλογόνων.
 - iii. Εξωτερικός μανδύας: Ειδικό πολυμερές ελεύθερο αλογόνων τύπου HM4, βραδύκαυστο κατά IEC
332.3 ανθεκτικό στη φωτιά κατά IEC 331 χρώματος μπλε.
 - iv. Περιοχή θερμοκρασιών: -20οC έως 70οC.

Γενική τεχνική συγγραφή υποχρεώσεων – Ηλεκτρικές Εγκαταστάσεις σε κτίρια

- v. Προδιαγραφές: VDE 0266 Τμήμα 3/93
- (2) Σωλήνες
- i. Σωλήνες πλαστικοί εγκεκριμένου τύπου από του Υπουργείου Βιομηχανίας σπирάλ ή ευθείς.
 - ii. Χαλυβδοσωλήνες συγκεκολλημένης ραφής, κοχλιοτομημένοι μετά μονωτικής επενδύσεως, όπως το άρθρο 146, παραγρ. 4, ΦΕΚ 59B/55.
 - iii. Σιδηροσωλήνες συγκεκολλημένης ραφής, κοχλιοτομημένοι χωρίς μονωτική επένδυση, γαλβανισμένοι. Οι διδόμενες διαστάσεις των σωλήνων αυτών αναφέρονται στην ονομαστική διάμετρό τους. Πάχος τοιχωμάτων συμφώνως προς τους κανονισμούς εσωτερικών Υδραυλικών εγκαταστάσεων (ΦΕΚ 270Α/23.6.1936, Β.Δ. 13.5.36) Πίνακας II.
 - iv. Πλαστικοί σωλήνες κατάλληλοι για ενσωμάτωση στο μπετόν.
 - v. Σωλήνες πλαστικοί από σκληρό PVC, άκαυστοι, για στεγανή ορατή εγκατάσταση, μεγάλης μηχανικής αντοχής σε κρούση.
 - vi. Όλοι οι σωλήνες θα συνοδεύονται με τα αντίστοιχα εξαρτήματά τους (καμπύλες, γωνιές, κουτιά διακλάδωσης, κλπ), επίσης άκαυστα.
- b. Στηρίγματα Καλωδίων
- Τα στηρίγματα καλωδίων θα είναι διμερή ισχυρά κατασκευής από συνθετική ρητίνη ή από ανθεκτικό πλαστικό, κατάλληλα για στερέωση σε σιδηροτροχιές. Οι κοχλίες σύσφιγξης των δύο τμημάτων των στηριγμάτων και οι κοχλίες στερέωσης θα είναι επινικελωμένοι ή επικαδμιωμένοι ή από ανοξείδωτο χάλυβα.
- c. Σιδηροτροχιές στήριξης (ράγες)
- Οι σιδηροτροχιές θα έχουν κατάλληλη διατομή από έλασμα πάχους 1 mm και θα είναι ισχυρά γαλβανισμένες ηλεκτρολυτικά.
- Η στήριξη των σιδηροτροχιών στα δομικά στοιχεία του έργου θα γίνει με γαλβανισμένους κοχλίες εκτόνωσης και πλαστικό UPAT.
- d. Καλωδιώσεις επί εσχάρων
- Οι σχάρες καλωδίων θα είναι μεταλλικές από γαλβανισμένη λαμαρίνα με ελάχιστο πάχος γαλβανίσματος 30 μικρά, με πλευρικό ύψος τουλάχιστον 50 mm. για πλάτος μέχρι 200mm και 100mm για μεγαλύτερα πλάτη. Οι σχάρες και τα στηρίγματά τους θα έχουν ελάχιστο πάχος ελάσματος σύμφωνα με τον ακόλουθο πίνακα:

ΕΣΧΑΡΕΣ		ΣΤΗΡΙΓΜΑΤΑ		ΟΡΘΟΣΤΑΤΗΣ
Πλάτος ε- σχάρας mm	Ελάχιστο πάχος ελάσματος mm	Μέγιστη απόσταση μεταξύ τους mm	Ελάχιστο πάχος ελάσματος mm	Ελάχιστο πάχος ελά- σματος mm
100	1,00	1000	2,0	2,0
200	1,25	1500	2,0	2,0
300	1,50	1500	2,0	2,0
400	1,50	1500	2,0	2,0
500	2,00	1500	2,5	2,5
600	2,00	1500	2,5	2,5

Οι εσχάρες ασθενών ρευμάτων θα είναι κλειστού τύπου, (χωρίς τρύπες) με καπάκι που θα στερεώνεται με κλιπς σε αποστάσεις όχι μεγαλύτερες του 1 m.

Το είδος του γαλβανίσματος θα επιλεγεί σύμφωνα με τον τρόπο εγκατάστασης των εσχάρων. Ηλεκτρολυτικό γαλβάνισμα χρησιμοποιείται εντός του κτιρίου και θερμό γαλβάνισμα για εγκαταστάσεις εκτός του κτιρίου ή σε περιοχές με οξειδωτική ατμόσφαιρα.

- e. Κουτιά διακλάδωσης

Τα κουτιά διακλάδωσης θα είναι κυκλικά ή τετραγωνικά ή ορθογωνικά και κατάλληλα για τον τύπο του σωλήνα ή του καλωδίου, για τον οποίο χρησιμοποιούνται.

Γενική τεχνική συγγραφή υποχρεώσεων – Ηλεκτρικές Εγκαταστάσεις σε κτίρια

Τα πλαστικά κουτιά θα είναι από άκαυστο υλικό.

f. Κουτιά διακλάδωσης αντiekρηκτικής εγκατάστασης

Οι συνδέσεις των καλωδίων NSHou (σε αντiekρηκτική εγκατάσταση) θα γίνονται μέσα σε κουτιά διακλάδωσης αντiekρηκτικού τύπου, κατηγορίας (Ex)e (αυξημένης ασφάλειας - INCREASED SAFETY), κατάλληλα για τάση μέχρι 500 V. Τα κουτιά μπορεί να είναι από χυτοσίδηρο ή κράμα αλουμινίου.

1241.2.2 Διακόπτες-ρευματοδότες

a. Διακόπτες - Ρευματοδότες - Μπουτόν

Οι διακόπτες που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι γενικά με πλήκτρο, και θα είναι ικανότητας διακοπής τουλάχιστον 10 A και βαθμού στεγανότητας όπως απαιτείται από την χρήση του χώρου. Δηλαδή στους χώρους που ανήκουν κατά τους κανονισμούς στην κατηγορία των ξηρών, οι διακόπτες θα είναι χωνευτοί, λευκοί, τετράγωνοι, και στους χώρους της κατηγορίας των πρόσκαιρα ή μόνιμα υγρών, οι διακόπτες θα είναι στεγανοί, (με πλήκτρο επίσης).

Οι ρευματοδότες που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι γενικά έντασης λειτουργίας 16 A.

Στους χώρους γραφείων, κλπ. οι ρευματοδότες θα είναι χωνευτοί, τετράγωνοι, λευκοί, τύπου ΣΟΥΚΟ.

Σε χώρους που πρέπει η εγκατάσταση να είναι στεγανή, οι ρευματοδότες θα είναι στεγανοί, τετράγωνοι, λευκοί, ΣΟΥΚΟ.

Τα πιεστικά κουμπιά (μπουτόν) που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι έντασης λειτουργίας 6 A.

Τα μπουτόν θα είναι χωνευτά, λευκά, τετράγωνα.

b. Ρευματοδότες τριφασικοί

Οι τριφασικοί ρευματοδότες θα είναι επίσης στεγανοί, σε χυτοσιδερένια θήκη, τετραπολικοί, βιομηχανικού τύπου 25A/380V κατάλληλοι για επίτοιχη χρήση. Οι ρευματοδότες θα συνοδεύονται από τους αντίστοιχους ρευματολήπτες τους.

1241.2.3 Συσσκευές

a. Στεγνωτήρες χειρών

Θα είναι ηλεκτρικοί, κατασκευής γνωστού εργοστασίου, , συνιστάμενοι από ένα θερμαντικό στοιχείο (ηλεκτρική αντίσταση) των 2 KW και ενός φυσητήρα με παροχή αέρα 2 m³/min κατά μέγιστο.

Η έναρξη λειτουργίας θα γίνεται με πίεση ενός κομβίου ή χειρισμού ενός μοχλού, επανερχόμενου στην αρχική του θέση αυτόματα, μετά πάροδο προκαθορισμένου χρονικού διαστήματος, οπότε επέρχεται κράτηση του στεγνωτήρα. Το χρονικό αυτό διάστημα θα μπορεί να ρυθμίζεται.

b. Ταχυθερμοσίφωνες

Ο ταχυθερμοσίφωνας θα είναι συνεχούς ροής του υγρού, τριφασικός 3 X 380V, ισχύος κατ' ελάχιστον με όλα τα όργανα προστασίας του και ρύθμιση της θερμοκρασίας του νερού.

Ο ταχυθερμοσίφωνας θα είναι επίτοιχος.

1241.2.4 Φωτιστικά

a. Φωτιστικά σώματα φθορισμού - Γενικά

Τα φωτιστικά σώματα θα είναι κατάλληλα για τοποθέτηση και συνεχή λειτουργία σε εσωτερικούς και εξωτερικούς χώρους κατά περίπτωση και θα παρέχουν τη δυνατότητα ανάρτησης ή τοποθέτησης επί οροφής ή τοίχου.

Θα είναι κατάλληλα για τροφοδοσία 220 V στα 50 Hz και για λαμπτήρες ονομαστικής ισχύος από 18 W έως 65 W.

b. Ηλεκτρικά όργανα - Λαμπτήρες

i. Στραγγαλιστικά πηνία

Το στραγγαλιστικό πηνίο θα είναι κατάλληλο για την ονομαστική ισχύ του λαμπτήρα. Το στραγγαλιστικό πηνίο θα είναι πλήρως ηλεκτρονικό (Full Electronic Control Gear), κατάλληλο για λαμπτήρες STANDARD Φ 26 mm χωρίς Starter και πυκνωτή.

Γενική τεχνική συγγραφή υποχρεώσεων – Ηλεκτρικές Εγκαταστάσεις σε κτίρια

Το συν φ πρέπει να είναι 0,95.

Το στραγγαλιστικό πηνίο θα έχει μακρά διάρκεια ζωής. Έτσι η θερμοκρασία του τυλίγματος θα διατηρείται σε χαμηλά επίπεδα με την εξασφάλιση μεγάλης επιφάνειας απαγωγής της θερμότητας και όχι με ελάττωση του ρεύματος από το τύλιγμα.

Κατά τα λοιπά θα πληρούνται οι προδιαγραφές VDE 0712. - T22

ii. Λυχνιολαβές

Ο λαμπτήρας θα συγκρατείται ακίνητος με λυχνιολαβές βαριάς κατασκευής, περιστροφικού τύπου ασφαλείας με ειδική διάταξη ελατηρίου και κινητή κεντρική κεφαλή που θα εξέρχεται στη θέση λειτουργίας του λαμπτήρα.

Οι επαφές των λυχνιολαβών θα είναι επαργυρωμένες για να αποφεύγεται η αλλοίωση από ηλεκτρικό τόξο κατά την έναυση των λαμπτήρων.

iii. Λαμπτήρες

Οι λαμπτήρες φθορισμού θα είναι ονομαστικής ισχύος διαμέτρου Φ26 υπό στοιχεία λειτουργίας 220V AC, 50Hz και απόδοση για χρώματα 83, 84 PHILIPS σε LUMEN.

c. Σκαφάκι φθορισμού

Θα αποτελείται από τα ακόλουθα τμήματα :

i. Σκαφίδιο που περιλαμβάνει τα όργανα αφής. Το σκαφίδιο θα είναι κατασκευασμένο από χαλυβδόφυλλο πάχους τουλάχιστον 0,5 mm, βαμμένο σε δύο στρώσεις ηλεκτροστατικής βαφής, χρώματος λευκού. Στο σκαφίδιο θα στερεωθούν όλα τα εξαρτήματα αφής των λαμπτήρων και θα συνδεθούν πλήρως. Το σκαφίδιο θα φέρει κοχλία γείωσης.

ii. Κάλυμμα

Το κάλυμμα θα είναι κατασκευασμένο από χαλυβδόφυλλο πάχους τουλάχιστον 0,5 mm, βαμμένο με ηλεκτροστατική βαφή, χρώματος λευκού και θα στηρίζεται στο σκαφίδιο με δύο κοχλίες.

1241.2.5 Πίνακες

a. Μεταλλικά μέρη

Όλα τα μεταλλικά μέρη των πινάκων θα βαφούν με δύο στρώσεις ηλεκτροστατικής βαφής

Όλα τα υλικά και μικροϋλικά στήριξης (χαλύβδινα ελάσματα, σιδηροτροχιές, κοχλίες κλπ.) θα πρέπει να είναι ανοξείδωτα ή να έχουν υποστεί ειδική αντιδιαβρωτική προστασία (π.χ. γαλβάνισμα).

Ειδικά για τις εξωτερικές βίδες στερέωσης μεταλλικών πλακών θα πρέπει να είναι επινικελωμένες.

b. Γενικές απαιτήσεις

- (1) 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.
- (2) 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.
- (3) 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.
- (4) Σε στάθμη βραχυκυκλώματος τουλάχιστον ίση με την αναγραφόμενη σε κάθε πίνακα και πάντως όχι μικρότερη από 6 KA, 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.
- (5) 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.
- (6) Οι συνδέσεις των διαφόρων καλωδίων ή αγωγών με τα όργανα του πίνακα θα γίνει με τη βοήθεια των κατάλληλων για κάθε περίπτωση ακροδεκτών.

Πρότυπα Τεύχη για Περιφερειακά Έργα
Τεύχη Δημοπράτησης

Γενική τεχνική συγγραφή υποχρεώσεων – Ηλεκτρικές Εγκαταστάσεις σε κτίρια

- (7) Η σύνδεση των αναχωρήσεων στις μπάρες θα γίνει με ειδικούς σφιγκτήρες ή ειδικά εξαρτήματα.
- (1) Σε όλους τους ηλεκτρικούς πίνακες οι συνδέσεις μεταξύ των μπάρων διανομής προς τους διακόπτες αναχώρησης και από εκεί προς τα άκρα του πίνακα και για εντάσεις από 100Α μέχρι και 630Α θα γίνουν με εύκαμπτες μονωμένες χάλκινες μπάρες ονομαστικής έντασης τουλάχιστον εκείνης του διακόπτη και τάσης λειτουργίας τουλάχιστον 500V.
- (2) 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.
- (3) Η σύνδεση των εισερχόμενων και απερχόμενων γραμμών θα γίνει σε κατάλληλες αριθμημένες κλέμμες (τρεις φάσεις, ουδέτερος και γείωση).
- (4) 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.
- (5) Η εγκατάσταση των κλεμμών θα πρέπει να είναι τέτοια ώστε να εξασφαλίζεται και γι αυτές ο ίδιος βαθμός προστασίας που προδιαγράφεται για τα υπόλοιπα μέρη του πίνακα.
- (6) 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.
- (7) 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).
- (8) Οι κλέμμες θα είναι τύπου σιδηροτροχιάς και στο εσωτερικό τους θα φέρουν γλωσσίδα προστασίας του αγωγού από τη βίδα σύσφιγξης.
- (9) Όλα τα υλικά στήριξης των οργάνων των πινάκων θα είναι επινικελωμένα ή επιφωσφατωμένα ή από ανοξείδωτο χάλυβα.
- (10) 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.
- (11) 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.
- (12) 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.

Πρότυπα Τεύχη για Περιφερειακά Έργα
Τεύχη Δημοπράτησης

Γενική τεχνική συγγραφή υποχρεώσεων – Ηλεκτρικές Εγκαταστάσεις σε κτίρια

- (13) Κάθε πίνακας θα έχει εφεδρικό χώρο και υλικά για 20% των απαιτήσεων της μελέτης για μελλοντική επέκταση.
- (14) Η είσοδος στον πίνακα κάθε καλωδίου θα γίνεται με μεταλλικούς στυπιοθλήπτες κατάλληλης διαμέτρου.
- (15) 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.
- c. Μεταλλικοί πίνακες φωτισμού - Ρευματοδοτών μη στεγανοί
- (1) Οι πίνακες του τύπου αυτού θα είναι ηλεκτρικώς ακίνδυνοι, εμπρόσθιας όψης, τύπου ερμαρίου, μετά εμπρόσθιας πόρτας προστασίας IP40 κατά DIN 40050.
- (2) Η διάταξη και συναρμολόγηση των οργάνων εντός αυτών θα γίνεται με προετοιμασμένα στοιχεία ζυγών κλπ.
- (3) Οι πίνακες αυτοί θα είναι τύπου και θα αποτελούνται από τα παρακάτω στοιχεία:
- Πλαίσιο επί του οποίου θα συναρμολογηθούν τα διάφορα όργανα.
 - Μεταλλικό εμπρόσθιο κάλυμμα του πλαισίου (ηλεκτρικά ακίνδυνο) μετωπική
 - Μεταλλικό κλειστό ερμάριο εντός του οποίου τοποθετείται το πλαίσιο.
 - Μεταλλική θύρα.
- (4) Το ερμάριο και η μεταλλική πόρτα θα αποτελούνται από λαμαρίνα ικανοποιητικού πάχους, κατ'ελάχιστο 1.5 mm και θα έχουν προστασία έναντι διάβρωσης.
- (5) Οι εξωτερικές επιφάνειες του πίνακα θα φέρουν τελική βαφή ηλεκτροστατική, απόχρωσης της αρεσκείας της επίβλεψης.
- (6) Στο εσωτερικό μήκη της πόρτας θα υπάρχει καρτέλα προστατευόμενη από διαφανές πλαστικό, επί της οποίας θα αναγράφονται όλα τα κυκλώματα.
- d. Μεταλλικοί πίνακες φωτισμού - Ρευματοδοτών Στεγανοί
- (1) Αυτοί θα είναι του ίδιου τύπου με τους μεταλλικούς πίνακες με τη διαφορά, ότι αυτοί θα είναι προστασίας IP54 κατά DIN 40050.
- (2) Η προστασία IP54 θα επιτυγχάνεται με στεγανοποίηση του ερμαρίου και της πόρτας αυτού. Οι στεγανοί μεταλλικοί πίνακες θα είναι κατάλληλοι για επίτοιχη τοποθέτηση.
- e. Μεταλλικοί πίνακες τύπου πεδίου
- (1) Γενικά
- Τα παρακάτω αφορούν τα πεδία του Γενικού Πίνακα Χαμηλής Τάσης και τους Πίνακες Κίνησης όλων των μηχανημάτων που θα εγκατασταθούν στο κτίριο.
- (2) Εξοπλισμός
- Αναχωρήσεις προς φορτία μέχρι 100A μέσω ασφαλειοδιακοπών φορτίου ενδεικτικού τύπου π.χ. και όχι ασφαλειοαποζευκτών απλών
 - Αναχωρήσεις προς φορτία μεταξύ 100-1200A μέσω αυτομάτων διακοπών με ρυθμιζόμενα μαγνητικά-θερμικά
 - Αναχωρήσεις προς φορτία από 1200A και άνω μέσω αυτομάτων διακοπών αέρος, συρόμενου τύπου
 - Προστασίες αυτομάτων διακοπών: ηλεκτρονικού τύπου δευτερογενούς προστασίας
- (3) Προβλεπόμενη διαμερισματοποίηση
- Χωριστό διαμέρισμα κυρίων οριζοντίων ζυγών
 - Χωριστό διαμέρισμα αναχώρηση καλωδίων
 - Χωριστό διαμέρισμα εκάστου διακοπτικού στοιχείου πλήρως απομονωμένου από τα υπόλοιπα διαμερίσματα, είτε αυτό είναι συρόμενου τύπου είτε όχι

Γενική τεχνική συγγραφή υποχρεώσεων – Ηλεκτρικές Εγκαταστάσεις σε κτίρια

- Όλες οι κλέμμες ή μπάρες διακοπών ισχύος ευρίσκονται στο διαμέρισμα των καλωδίων αναχώρησης
 - Όλες οι κλέμμες του αυτοματισμού εγκαθίστανται χωριστά από τις κλέμμες ισχύος
 - Οι αυτόματοι διακόπτες συρόμενου τύπου θα μπορούν να τίθενται σε θέση test (semi draw out) με την πόρτα του πεδίου τους κλειστή
- (4) Συνδέσεις
- Όλες οι συνδέσεις από κύριους ζυγούς σε διακοπτικά στοιχεία τροφοδοσίας, γίνονται μέσω μπάρων κατάλληλης διατομής
 - Τα διακοπτικά στοιχεία μέχρι 160 A συνδέονται εμμέσως προς τους κύριους ζυγούς μέσω επικεφαλής αυτομάτου διακόπτη (ή μαχαιρωτών ασφαλειών) που έχει αντοχή βραχυκυκλώματος ίση με αυτή των ζυγών
 - Οι συνδέσεις από τους αυτόματους διακόπτες τροφοδοσίας προς τα φορτία γίνονται μέσω κατάλληλων κλεμμών και αν οι διακόπτες είναι άνω των 200A γίνονται μέσω μπάρων που προεξέχουν προστατευμένες από πεδίο καλωδίων.
- (5) Τεχνικά Χαρακτηριστικά
- Αντοχή σε ηλεκτρικό τόξο
 - Αντοχή σε θερμική και δυναμική καταπόνηση (οι δοκιμές αυτές θα γίνουν στο ΚΔΕΠ και στην περίπτωση που η κατασκευή είναι τυποποιημένη και ο κατασκευαστής διαθέτει τα πιστοποιητικά τύπου)
 - Χρήση πλαστικών μερών χωρίς αλογόνα, επιβραδυντικά φλόγας με χαρακτηριστικά απόσβεσης κατά IEC 60707
 - Τάση μόνωσης 1000 V 3φ AC, 1500 V DC
 - Τάση λειτουργίας 690 V 3φ ACmax, 750 V DC max
 - Βαθμός προστασίας IP54 ή IP32 για είσοδο με εγκιβωτισμένους ροηφόρους αγωγούς
 - Οι πόρτες θα κατασκευασθούν από λαμαρίνα γαλβανιζέ τουλάχιστον 1.5 mm με επιμετάλλωση Alu-Zinc και ηλεκτροστατική βαφή πούδρας περ. 80μm
 - Οι πλαϊνές & πίσω καλύψεις και τα εσωτερικά διαχωριστικά θα είναι γαλβανιζέ τουλάχιστον 1.5mm
 - Τα πλαίσια θα είναι χαλύβδινα, περφορέ, βιδωτά με επιμετάλλωση Alu-Zinc
 - Όλα τα μεταλλικά μέρη θα έχουν υποστεί επιμετάλλωση κατά της οξείδωσης
 - Θερμοκρασία περιβάλλοντος 35°C
 - Η κατασκευή και διαμόρφωση των πεδίων θα είναι σύμφωνη με τους κανονισμούς: IEC 60439-1, CE 439-1, EN 60439-1, DIN VDE 0660 μέρος 500
- f. Στεγανοί πίνακες διανομής σε πλαστικά κιβώτια
- Αυτοί διακρίνονται σε δύο κατηγορίες. Εκείνους που είναι κατάλληλοι για τοποθέτηση επί τοίχου και σ' εκείνους που είναι κατάλληλοι για ελεύθερη έδραση επί του εδάφους.
- (1) Θα αποτελούνται από πλαστικά κιβώτια τυποποιημένων διαστάσεων που θα περιλαμβάνουν εντός αυτών τους ζυγούς, τους διακόπτες, μπουτόν, ενδεικτικές λυχνίες, ηλεκτρονόμους, όργανα ενδείξεων κλπ.
 - (2) Κάθε κιβώτιο της πλαστικής διανομής αποτελείται από 3 μέρη: την βάση, το κάλυμμα και την μεταλλική πλάκα στήριξης των διαφόρων συσκευών και εξαρτημάτων.
 - (3) Τα καλύμματα των κιβωτίων θα είναι διαφανή και θα στερεώνονται στις βάσεις με πλαστικές βίδες ταχείας σύνδεσης. Τα καλύμματα των κιβωτίων που περιέχουν μικροαυτόματους πρέπει να είναι εφοδιασμένα με κατάλληλες θυρίδες για τον χειρισμό τους, που θα εξασφαλίζουν τον ίδιο βαθμό προστασίας με τον υπόλοιπο πίνακα.
 - (4) Κάθε χειρισμός διακοπών ή μπουτόν θα γίνεται εύκολα χωρίς να χρειάζεται η αφαίρεση του καλύμματος του κιβωτίου.
 - (5) Οι χειρολαβές των διακοπών, τα μπουτόν και οι ενδεικτικές λυχνίες θα είναι διαιρούμενου τύπου. Έτσι η αφαίρεση του καλύμματος του πλαστικού κιβωτίου δεν απαιτεί καμία επέμβαση στα παραπάνω.
 - (6) Οι πλαστικές διανομές δεν πρέπει να έχουν γενικό διακόπτη πάνω από 1000 A.

- (7) Τα πλαστικά κιβώτια θα έχουν τα παρακάτω τεχνικά χαρακτηριστικά και ιδιότητες ή και καλύτερα από αυτά:

Μηχανική αντοχή σε κρούση	> 130 cm kg για τη βάση > 400 cm kg για το κάλυμμα
Απορροφητικότητα νερού (DIN 53472)	< 150 mg για τη βάση < 400 mg για το κάλυμμα
Διηλεκτρική αντοχή	10 KV/mm για τη βάση 40 KV/mm για το κάλυμμα
Αντίσταση επιφάνειας (DIN 52482)	$1 \times 10^9 \Omega$ για τη βάση $0.8 + 1.2 \cdot 10^{15} \Omega$ για το κάλυμμα
Αντοχή σε θερμοκρασίες	από -40° έως 120° C
μέγιστη γραμμική μετά - σε υγρασία 92%	< 1% για τη βάση μηδέν για το κάλυμμα
Να μην καίγονται σε φλόγα. Η φλόγα σβήνει μόνη της (self extinguished)	

- (8) Τα γενικά τεχνικά χαρακτηριστικά των στεγανών πλαστικών πινάκων θα είναι:

- Ονομαστική τάση : 500V, 50 Hz
- Κλάση μόνωσης σύμφωνα με VDE 0110 ομάς C
- Αντοχή σε βραχυκύκλωμα : τουλάχιστον εκείνη που αναφέρεται στα σχέδια
- Συνθήκες λειτουργίας:σε εσωτερικούς χώρους με μέγιστη θερμοκρασία περιβάλλοντος 40° C
- Βαθμός προστασίας IPS 55 κατά DIN 40050/IEC 144

- g. Πίνακες διανομής από πλαστικά κιβώτια για τοποθέτηση επί τοίχου

- (1) Θα αποτελούνται από πλαστικά κιβώτια τυποποιημένων διαστάσεων που θα περιλαμβάνουν εντός αυτών τους ζυγούς, τους διακόπτες, μπουτόν, ενδεικτικές λυχνίες, ηλεκτρονόμους, όργανα ενδείξεων κλπ.
- (2) Στους πίνακες αυτούς είναι δυνατή η τοποθέτηση των μπάρων και στο μέσον του πίνακα οριζοντίως, ενώ τα καλώδια άφιξης και των αναχωρήσεων είναι δυνατόν να φύγουν είτε από κάτω είτε από πάνω.
- (3) Οι πίνακες που αποτελούνται το πολύ από 4 κιβώτια (ενδεικτικές συνολικές διαστάσεις της όψης του πίνακα περίπου 500 X 1000) μπορούν να στηριχθούν απευθείας στον τοίχο, ενώ οι μεγαλύτερες πλαστικές διανομές θα ενισχύονται στο πίσω μέρος με κατάλληλα χαλυβδοελάσματα, ώστε να γίνουν πιο στιβαρές και θα στηρίζονται πάνω σε σιδηροκατασκευή (ικρίωμα) γαλβανισμένη εν θερμώ.

- h. Πίνακες διανομής από πλαστικά κιβώτια για ελεύθερη έδραση επί του εδάφους

- (1) Θα αποτελούνται από πλαστικά κιβώτια τυποποιημένων διαστάσεων που θα περιλαμβάνουν εντός αυτών τους ζυγούς, τους διακόπτες, μπουτόν, ενδεικτικές λυχνίες, ηλεκτρονόμους, όργανα ενδείξεων κλπ.
- (2) Το ενιαίο συγκρότημα των πλαστικών κιβωτίων θα στηρίζονται πάνω σε ενιαία βάση, θα περιλαμβάνει τις κλέμμες, την μπάρα ουδέτερου και την μπάρα της "γης" και θα έχει βαθμό προστασίας επίσης IP55 όπως ο υπόλοιπος πίνακας.
- (3) Η μεταλλική βάση θα αποτελείται από τυποποιημένες διατομές μορφοσίδηρου I ή L γαλβανισμένες εν θερμώ.

- i. Πίνακες αυτοματισμού

- (1) Η κατασκευή των πινάκων πρέπει να είναι τέτοια, ώστε τα διάφορα όργανα αυτοματισμού 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.
- (2) Η εσωτερική διανομή θα γίνεται με εύκαμπτους πολύκλωνους αγωγούς από χαλκό με θερμοπλαστική μόνωση, που θα τοποθετούνται μέσα σε ειδικά πλαστικά κανάλια κατάλληλα για θερμοκρασία περιβάλλοντος 450C.

Πρότυπα Τεύχη για Περιφερειακά Έργα
Τεύχη Δημοπράτησης

Γενική τεχνική συγγραφή υποχρεώσεων – Ηλεκτρικές Εγκαταστάσεις σε κτίρια

- (3) Η συναρμολόγηση και η εσωτερική συρμάτωση των πινάκων θα πρέπει απαραίτητα να ολοκληρωθεί στο εργοστάσιο κατασκευής των. Στον τόπο του έργου απαγορεύεται ρητά να γίνει οποιαδήποτε εργασία σχετική με τα παραπάνω.
- (4) Οι συνδέσεις των διαφόρων αγωγών με τα όργανα αυτοματισμού θα γίνει με τη βοήθεια κατάλληλων ακροδεκτών κατά προτίμηση τύπου βύσματος απαγορευομένης οποιασδήποτε απευθείας σύνδεσης εκτός αν αποδεδειγμένα οι ακροδέκτες των οργάνων έχουν κατάλληλη διαμόρφωση που να επιτρέπουν την απευθείας σύνδεση. Όλοι οι αγωγοί θα φέρουν σήμανση (σύμφωνα με το σχέδιο αυτοματισμού).
- (5) Η σύνδεση των εισερχόμενων και απερχόμενων γραμμών θα γίνει σε κατάλληλες αριθμημένες κλέμμες τύπου σιδηροτροχιάς (ράγας) με εσωτερική γλωσσίδα προστασίας του αγωγού από τη βίδα σύσφιγξης.
- (6) Η εγκατάσταση των κλεμμών θα πρέπει να είναι τέτοια ώστε να εξασφαλίζεται και γι αυτές ο ίδιος βαθμός προστασίας που προδιαγράφεται για τα υπόλοιπα μέρη του πίνακα.
- (7) Η εσωτερική διανομή των πινάκων θα πρέπει να τηρεί ένα προκαθορισμένο σύστημα σήμανσης των φάσεων ή της πολικότητας. Επίσης τα δύο άκρα των αγωγών της εσωτερικής συρμάτωσης θα πρέπει να φέρουν χαρακτηριστικούς αριθμούς εντός ειδικών δακτυλίων απαγορευμένης της χρήσης αυτοκόλλητων ταινιών.
- (8) Στην μπροστινή πλευρά του πίνακα θα υπάρχουν καλαίσθητες μόνιμες πινακίδες με την αναγραφή των κυκλωμάτων και των τμημάτων κάθε πίνακα.
- (9) Όλα τα υλικά στήριξης θα είναι επιπικελωμένα ή επιφωσφατωμένα ή από ανοξείδωτο χάλυβα.
- (10) Οι πλάκες έδρασης των ρελέ θα πρέπει να φέρουν αντιδονητική προστασία.
- j. Υλικά πινάκων
- (1) Ασφάλειες
Οι ασφάλειες και οι βάσεις αυτών θα είναι για εντάσεις έως και 32Α από πορσελάνη, συντηκτικές, κοχλιωτής βάσης και πώματος, κατά DIN 49360 και 49515.
Οι ασφάλειες αυτές θα είναι ταχείας τήξεως εκτός εάν άλλως ρητώς αναφέρεται.
- (2) Μικροαυτόματοι
Θα πρέπει να εκπληρώνουν τις απαιτήσεις των Κανονισμών VDE 0641 και CEE 19.
Οι μικροαυτόματοι είναι εφοδιασμένοι με θερμικά και μαγνητικά στοιχεία, ώστε αυτόματα να διακόπτουν μέσες υπερφορτίσεις σχετικά μεγάλης διάρκειας και βραχυκυκλώματα.
Οι μικροαυτόματοι που θα χρησιμοποιηθούν θα πρέπει να έχουν ισχύ διακοπής μεγαλύτερη ή ίση από τη στάθμη βραχυκυκλώματος στον πίνακα που χρησιμοποιούνται και κατ'ελάχιστον 6 KA, θα είναι τύπου "Περιορισμού έντασης" και όχι "μηδενικού σημείου".
- (3) Επιλογική λειτουργία μεταξύ μικροαυτόματων και ασφαλειών
Στην περίπτωση που θα προταχθούν ασφάλειες πριν από τους μικροαυτόματους θα πρέπει μεταξύ των δύο αυτών στοιχείων να υπάρχει επιλογική λειτουργία με τις παρακάτω απαιτήσεις.
- Σε περίπτωση σφάλματος π.χ. βραχυκύκλωμα θα πρέπει να αποσυνδεθεί το μικρότερο μέρος του συστήματος.
 - Εάν αποτύχει να ξεκαθαρίσει το βραχυκύκλωμα ο μικροαύτοματος τότε αυτό το αναλαμβάνει το προηγούμενο στοιχείο προστασίας, η συντηκτική ασφάλεια, και μάλιστα με τον ελαχιστότατο κίνδυνο για πρόκληση βλάβης στο σύστημα.
- (4) Επιλογική λειτουργία μεταξύ μικροαυτόματων
- Στην περίπτωση που προταχθούν μικροαυτόματοι θα πρέπει μεταξύ των δύο αυτών στοιχείων να υπάρχει επιλογική λειτουργία με τις παρακάτω απαιτήσεις:
 - Σε περίπτωση σφάλματος π.χ. βραχυκύκλωμα θα πρέπει να αποσυνδεθεί το μικρότερο μέρος του συστήματος.
 - Εάν αποτύχει να ξεκαθαρίσει το βραχυκύκλωμα ο μικροαύτοματος του μικρότερου στοιχείου τότε αυτό το αναλαμβάνει ο μικροαύτοματος του μεγαλύτερου στοιχείου και μάλιστα με τον ελαχιστότατο κίνδυνο για πρόκληση βλάβης στο σύστημα.
- (5) Αμπερόμετρα – Βολτόμετρα

Γενική τεχνική συγγραφή υποχρεώσεων – Ηλεκτρικές Εγκαταστάσεις σε κτίρια

- Τύπος: στρεφόμενου σιδήρου για εναλλασσόμενο ρεύμα 15-60 HZ με ορθογωνική πλάκα διαστάσεων 96 x 96.
- Κλάση: 1,5.
- Έδραση: μέσω ημιαξόνων.
- Ιδιοκατανάλωση: αμπερόμετρα 0.1 έως 1 VA βολτόμετρα 1 έως 5 VA.
- Υπερφόρτιση: συνεχώς 20% του ονομαστικού ρεύματος ή τάσης, αμπερόμετρα: 50πλή επί 15, 4πλή επί 2-3 min, 2πλή επί 10 min, βολτόμετρα: 2πλή επί 1 min.
- Περιοχή μέτρησης: ανάλογα με τη χρήση.
- Τα βολτόμετρα θα συνοδεύονται από μεταγωγικό διακόπτη επτά θέσεων.
- Τα αμπερόμετρα θα είναι κατάλληλα για απευθείας σύνδεση ή μέσω μετασχηματιστή /5A για περιοχή μετρήσεων πάνω από 60A.

(6) Συχνόμετρα

- Τα συχνόμετρα θα είναι κατάλληλα για σύνδεση σε δίκτυο 220V με ορθογωνική πλάκα διαστάσεων 96 x 96.
- Θα έχουν σύστημα μέτρησης από δονούμενα 13-17 ελάσματα με διαφορετική ιδιοσυχνότητα το καθένα. Τα ελάσματα θα είναι στερεωμένα σε μια κτένα και διεγείρονται μηχανικά μέσω ηλεκτρομαγνήτη και πάλλονται ανάλογα με την συχνότητα της συνδεδεμένης τάσης.
- Ονομαστική συχνότητα : 50 HZ
- Ανοχή ένδειξης : $\pm 0,5\%$ της ονομαστικής
- Ιδιοκατανάλωση : 1 - 3 VA
- Επιτρεπτή διακύμανση τάσης +20%
- Εναλλακτικά δύνανται να χρησιμοποιηθούν και όργανα με δείκτη.

(7) Όργανα μέτρησης συντελεστού ισχύος (συνφ)

- Θα είναι όργανα με ηλεκτροδυναμικό σύστημα πηλίκου κατάλληλα για τριφασικό ανομοιόμορφο όμοιου φορτίου 40 - 60 HZ.
- Θα φέρουν ορθογωνική πλάκα διαστάσεων
- έδραση : μέσω ημιαξόνων χωρίς επανατατικά ελατήρια
- τοποθέτηση : κάθετη
- ιδιοκατανάλωση : πηνίο τάσης 1 VA σε 100V
- πηνίο έντασης 3 VA σε 5A και 0.8 VA σε 1A
- συνδεσμολογία απευθείας σε τάση 3X380V και μέσω 1 M/Σ /5A
- περιοχή μέτρησης : χωρ. 0.85 ως 1 ως 0 επαγ.

(8) Βατόμετρα

- Θα μετρούν την πραγματική ισχύ με ηλεκτροδυναμικό σύστημα μέτρησης για τριφασικό δίκτυο 4 αγωγών (με ουδέτερο) και ανομοιόμορφο φορτίο, για συχνότητα 45 - 65 HZ, διαστάσεων 96X96.
- ιδιοκατανάλωση: πηνίο τάσης 10 VA έντασης 1.5 VA
- περιοχή μέτρησης : 0,6 έως 1,2 φαινόμενης ισχύος
- σύνδεση: σε 380/220V και 3 M/Σ 5/A.

1241.2.6 Στοιχεία διακοπής χαμηλής τάσης.

a. Αυτόματοι διακόπτες ισχύος

- (1) Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος στη θέση που τοποθετούνται έχουν σκοπό την προστασία των μετασχηματιστών, γραμμών, κινητήρων κλπ. Περιλαμβάνουν θερμικά και μαγνητικά στοιχεία, από ένα σε κάθε πόλο,

Γενική τεχνική συγγραφή υποχρεώσεων – Ηλεκτρικές Εγκαταστάσεις σε κτίρια

ρυθμιζόμενα για την προστασία έναντι υπερθέρμανσης και βραχυκυκλώματος ηλεκτρονικού τύπου με ρυθμίσεις από 0,4 In έως 1,0 In. Οι ενδείξεις θα είναι με οθόνη υγρών κρυστάλλων.

- (2) Θα είναι σύμφωνοι με τους Κανονισμούς VDE 0660 και VDE 0113 IEC 439 και θα έχουν τα παρακάτω τεχνικά χαρακτηριστικά:
- τάση μόνωσης 1000 V ~
 - ονομαστική τάση λειτουργίας : τουλάχιστον 500V, 50HZ.
 - κλάση μόνωσης C σύμφωνα με VDE 0110
 - ονομαστική ένταση την αναγραφόμενη στα σχέδια
 - ικανότητα διακοπής : τουλάχιστον το ρεύμα της στάθμης βραχυκυκλώματος που αντιστοιχεί στον πίνακα που ανήκει και μάλιστα σύμφωνα με τον κύκλο της δοκιμής 0 - T - C/0 - T - C/0 κατά VDE 0660/IEC 157.
 - διάρκεια ζωής : τουλάχιστον 10.000 χειρισμοί σε φόρτιση AC1 - μέγιστη θερμοκρασία λειτουργίας : 40°βαθμοί C
 - θα έχουν τη δυνατότητα να εξοπλισθούν με πηνία εργασίας ή έλλειψης τάσης ή κινητήρα τηλεχειρισμού.
 - Ο διακόπτης θα έχει τρεις θέσεις : "ΑΝΟΙΚΤΟΣ", "ΚΛΕΙΣΤΟΣ", "TRIP" πλήρως διακεκριμένες, και σημειούμενες στην μπροστινή του επιφάνεια.
- (3) Κάθε λειτουργική θέση του διακόπτη δείχνεται καθαρά από τη θέση χειρολαβής.
- (4) Η χειρολαβή θα έχει τη δυνατότητα για αλληλομανδάλωση του διακόπτη στη θέση "ΚΛΕΙΣΤΟΣ" με την πόρτα ή το κάλυμμα του πίνακα και ν' ασφαλισθεί με λουκέτο.
- b. Αυτόματοι διακόπτες ισχύος με ρυθμιζόμενη χρονική καθυστέρηση (Επιλογικοί Αυτόματοι διακόπτες ισχύος)
- (1) Η χρησιμοποίηση των διακοπών αυτών έχουν σαν σκοπό την επιτυχία διακεκριμένης επιλογικής λειτουργίας σε περίπτωση βραχυκυκλώματος των αυτόματων διακοπών, που σε σειρά τροφοδοτούν μια εγκατάσταση, δηλ. στην απόξευση του βραχυκυκλώματος από τον πλησιέστερο αυτόματο διακόπτη προς αυτό.
- (2) Όλα τα τεχνικά τους χαρακτηριστικά είναι όμοια με των αυτόματων διακοπών ισχύος που ήδη περιγράφηκαν. Επιπλέον όμως περιλαμβάνουν διάταξη που καθυστερεί την μετάδοση της εντολής για το άνοιγμα του διακόπτη σε βραχυκύκλωμα που ανιχνεύεται από τα μαγνητικά στοιχεία του διακόπτη.
- (3) Η παραπάνω χρονική καθυστέρηση είναι ρυθμιζόμενη, με ενδεικτική περιοχή ρύθμισης 0 έως 180 MS.
- c. Ηλεκτρονόμοι ισχύος (CONTACTORS)
- (1) Οι ηλεκτρονόμοι ισχύος θα έχουν πηνίο σε ονομαστική τάση 220V, 50HZ.
- (2) Εκείνοι που τροφοδοτούν κινητήρες βραχυκυκλωμένου δρομέα θα πρέπει να εκλεγούν έτσι, ώστε το ονομαστικό τους ρεύμα σε φόρτιση AC3 και για διάρκεια ζωής ένα εκατομμύριο χειρισμούς είναι τουλάχιστον ίσο προς το ονομαστικό ρεύμα που διαρρέει τον κλάδο όπου τοποθετούνται.
- (3) Αντίστοιχα ισχύουν για εκείνους που τροφοδοτούν περίπου ωμικό φορτίο η ονομαστική τους ένταση όμως θα αναφερθεί σε κατηγορία φόρτισης AC1, AC2, AC2', AC3, AC4 σύμφωνα με VDE 0660 και IEC 158).
- (4) Τα παραπάνω αναφερόμενα είναι απλώς ενδεικτικά για την σωστή εκλογή των ηλεκτρονόμων ισχύος. Σε ποια κατηγορία λειτουργίας (φόρτισης) θα καταταγεί το φορτίο θα καθοριστεί από τις πληροφορίες του κατασκευαστή του μηχανήματος και της επίβλεψης, οπότε τότε θα εκλεγεί το σωστό μέγεθος του ηλεκτρονόμου ισχύος για ένα εκατομμύριο χειρισμούς.
- (5) Όλοι οι ηλεκτρονόμοι ισχύος θα είναι εφοδιασμένοι με 2NO και 2NC τουλάχιστον βοηθητικές επαφές.
- (6) Η τάση έλξης του ηλεκτρονόμου ισχύος θα είναι 0,75 έως 1,1 της ονομαστικής τάσης λειτουργίας του πηνίου, ενώ η τάση αποδιέγερσης 0,4 έως 0,6 αντίστοιχα.
- (7) Η αρίθμηση των ακροδεκτών θα είναι σύμφωνα με τους Κανονισμούς DIN 46199.
- (8) Οι ηλεκτρονόμοι ισχύος θα είναι κατασκευασμένοι σύμφωνα με τους Κανονισμούς VDE 0660/IEC 158.
- (9) Η μηχανική τους διάρκεια ζωής να είναι τουλάχιστον δέκα εκατομμύρια χειρισμοί.
- (10) Μέγιστη θερμοκρασία περιβάλλοντος όπου θα τοποθετηθούν : 40° C.
- (11) Στάθμη θορύβου 30 dB.

Γενική τεχνική συγγραφή υποχρεώσεων – Ηλεκτρικές Εγκαταστάσεις σε κτίρια

- d. Απλοί διακόπτες φορτίου
- (1) Όλοι οι διακόπτες ως 100A θα είναι τύπου, τάσης 500V, έντασης συνεχούς ροής, ισχύος ζεύξης και απόζευξης κατ' ελάχιστο ίσης προς την αντιστοιχούσα στην ονομαστική ένταση συνεχούς ροής υπό τάση 220V/380V, αριθμού χειρισμών ελάχιστο κατά VDE.
 - (2) Οι διακόπτες άνω των 100A θα είναι μαχαιρωτοί, κατά VDE 0660, τάσης 500V, με μοχλό χειρισμού. Εφόσον μετά τον μαχαιρωτό διακόπτη δεν υπάρχει αυτόματος διακόπτης, ο μαχαιρωτός θα είναι εφοδιασμένος με θάλαμο σβέσης τόξου, και η ικανότητα ζεύξης και απόζευξης αυτού υπό συν $\varphi = 0.7$ θα ισούται προς ένταση συνεχούς ροής υπό τάση 220/380V.
 - (3) Η κατασκευή τους και τα τεχνικά τους χαρακτηριστικά είναι όμοια προς εκείνα των αυτόματων διακοπών ισχύος, εκτός από τις παρακάτω διαφορές:
 - Ο διακόπτης έχει δύο διακεκριμένες θέσεις λειτουργίας "ΚΛΕΙΣΤΟΣ" - "ΑΝΟΙΚΤΟΣ".
 - Δεν περιλαμβάνει θερμικά και μαγνητικά στοιχεία.
 - Δεν περιλαμβάνει πηνίο εργασίας ή πηνία έλλειψης τάσης.
 - Η ικανότητα διακοπής των στα 380V θα είναι τουλάχιστον έξι φορές το ονομαστικό τους ρεύμα.
 - Παρατήρηση: Οι παραπάνω διακόπτες θα έχουν ικανότητα ζεύξης τουλάχιστον το ρεύμα βραχυκύκλωσης στο τμήμα του δικτύου όπου τοποθετούνται.
- e. Διακόπτης ασφαλείας
- (1) Κατά την διάρκεια καθαρισμού ή συντήρησης μηχανημάτων που κινούνται από κινητήρες είναι απαραίτητο προτού αρχίσει η εργασία να απομονωθεί ο κινητήρας από το κύκλωμα ελέγχου και από την παροχή ρεύματος. Συχνά αυτό γίνεται αφαιρώντας τις ασφάλειες που τροφοδοτούν τον κινητήρα (εάν υπάρχουν) ή την αποσύνδεση του κινητήρα από το καλώδιο τροφοδοσίας του.
 - (2) Η τοποθέτηση του διακόπτη ασφαλείας έχει σαν σκοπό να προσφέρει μια ασφαλή προστασία όπως παρακάτω.
 - (3) Οι διακόπτες ασφαλείας θα πρέπει να έχουν τα παρακάτω τεχνικά χαρακτηριστικά:
 - Ικανότητα διακοπής AC4 σύμφωνα με VDE 0660 μέρος I, στο κύκλωμα του κινητήρα.
 - Χαρακτηριστικές ιδιότητες απομόνωσης σύμφωνα με VDE 0660 μέρος 1.
 - Να διακόπτει όλους τους ενεργούς αγωγούς τροφοδοσίας του κινητήρα.
 - Να μπορεί να κλειδωθεί μόνον στη θέση "ΑΝΟΙΚΤΟΣ" μέχρι και με τρία λουκέτα.
 - Η χειρολαβή να δείχνει ευκρινώς και αλάνθαστα τη θέση του διακόπτη.
 - Η θέση των κύριων επαφών να είναι ορατή ευκρινώς.
 - Τα εσωτερικά του διακόπτη όταν είναι κλειδωμένος στην θέση "ΑΝΟΙΚΤΟΣ" να μην είναι επισκέψιμο παρά μόνο με καταστροφή του διακόπτη.
 - Το κάλυμμα του κιβωτίου τοποθέτησης του διακόπτη να μην μπορεί να αυξηθεί όταν ο διακόπτης είναι στη θέση "ΑΝΟΙΚΤΟΣ"
 - Κλάση μόνωσης C σύμφωνα με VDE 0110.
 - Βοηθητική επαφή NO για την αλληλομανδάλωση του διακόπτη ασφαλείας με το αυτόματο ρελέ ισχύος της τροφοδοσίας του κινητήρα.
- f. Ραγοδιακόπτες (Χωνευτοί διακόπτες πινάκων)
- (1) Οι διακόπτες αυτοί θα είναι κατάλληλοι για τοποθέτηση εντός πινάκων και μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως γενικοί και μερικοί διακόπτες μέχρι έντασης 60A.
 - (2) Έχουν το ίδιο σχήμα και διαστάσεις όπως οι μικροαυτόματοι, η δε τοποθέτησή τους επιτυγχάνεται δι ενός μανδάλου επί ραγών στήριξης ή με την βοήθεια δύο κοχλιών επί πλακός.
 - (3) Προς διάκριση των υπάρχει στη μετωπική πλευρά το σύμβολο του αποζεύκτου.
 - (4) Το κέλυφός τους είναι από συνθετική ύλη.
- g. Διακόπτες διαρροής

Γενική τεχνική συγγραφή υποχρεώσεων – Ηλεκτρικές Εγκαταστάσεις σε κτίρια

- (1) Θα είναι κατασκευασμένοι σύμφωνα με VDE 0660 και θα χρησιμοποιούνται για προστασία από ρεύμα διαρροής σύμφωνα με VDE 0100. Το ονομαστικό ρεύμα διαρροής θα είναι 30mA.
- (2) Να προβλεφθεί προστασία βραχυκυκλώματος ανάλογη με την στάθμη του πίνακα που θα χρησιμοποιηθούν.
- h. Ασφαλειοδιακόπτες φορτίου
 - (1) Θα είναι τριπολικό και θα δέχονται μαχαιρωτά φυσίγγια μεγεθών 00....3 κατά DIN 43620.
 - (2) Θα έχουν χειριστήριο με ένδειξη ON-OFF.
 - (3) Η διακοπή θα γίνεται με την βοήθεια ελατηρίων.
 - (4) Θα είναι πλήρους ασφαλείας με απομόνωση και των δύο άκρων του φυσιγγίου όταν βρίσκεται στην θέση OFF.
 - (5) Θα είναι κατασκευασμένοι κατά VDE 0660, 0113 IEC 947-1/3.
- i. Διακόπτες προστασίας κινητήρων
 - (1) Θα είναι κατάλληλοι για τοποθέτηση σε ράγα και θα φέρουν θερμικά πηνία υπερφόρτισης με αντιστάθμιση θερμοκρασίας και μαγνητικά στοιχεία υπερέντασης.
 - (2) Η ρύθμιση των θερμικών στοιχείων υπερφόρτισης θα είναι λεπτομερής ώστε να καλύπτει πλήρως τα διάφορα μεγέθη ηλεκτροκινητήρων.
 - (3) Η ισχύς βραχυκυκλώσεως θα είναι η κατάλληλη για τον πίνακα που θα εγκατασταθούν.
 - (4) Η μηχανική διάρκεια ζωής θα είναι κατ' ελάχιστον 100.000 χειρισμοί και η ηλεκτρική διάρκεια ζωής (AC3) 50.000 χειρισμοί.
 - (5) Η κατασκευή τους θα είναι κατά DIN 0660 IEC 947-2, IEC 947-4.

1241.2.7 Βοηθητικά κυκλώματα ελέγχου-αυτοματισμού

- a. Μεταγωγικοί διακόπτες
Αυτοί θα είναι ονομαστικής τάσης 220V τριών θέσεων (Α.Ο.Μ) κατάλληλοι για εγκατάσταση σε πίνακα και ειδικά για βοηθητικά κυκλώματα. Οι διακόπτες θα περιλαμβάνουν το χειριστήριο και τη μετωπική πλάκα στην οποία θα είναι χαραγμένα τα γράμματα των θέσεων.
Θα είναι ονομαστικής έντασης κατάλληλης για το εξυπηρετούμενο φορτίο.
- b. Βοηθητικοί Ηλεκτρονόμοι
Οι ηλεκτρονόμοι θα έχουν τα παρακάτω τεχνικά χαρακτηριστικά και θα πληρούν τις ακόλουθες απαιτήσεις:
 - (1) Τάση λειτουργίας 220 V AC 50 Hz (εκτός αν σημειώνεται διαφορετική στα σχέδια).
 - (2) Ονομαστική ένταση διακοπής κάθε επαφής :
ανάλογα με τη φόρτιση 5 A AC 11 / 220 V, 50 HZ
 7,5 A DC 22 / 50 V, D.C.
 5 A DC 11 / 24 V, D.C.
εκτός αν σημειώνεται διαφορετικά στα σχέδια.
 - (3) Αριθμός επαφών : Σύμφωνα με τα σχέδια συμπεριλαμβανομένου και ποσοστού εφεδρείας 25% - 30%.
 - (4) Περιοχή θερμοκρασιών λειτουργίας : - 20oC μέχρι 50oC.
 - (5) Μηχανική διάρκεια ζωής : 15 X 10⁶ χειρισμοί τουλάχιστον
 - (6) Τάση διέγερσης : 80% μέχρι 110% της ονομαστικής.
 - (7) Τάση αποδιέγερσης : 40% μέχρι 60% της ονομαστικής.
 - (8) Με διάταξη περιορισμού του ρεύματος. Για όλους τους ηλεκτρονόμους που λειτουργούν σε συνεχές ρεύμα (π.χ. αντίσταση οικονομίας και επαφή ηρεμίας με καθυστέρηση ή ισοδύναμη διάταξη).
 - (9) Ισχύοντες κανονισμοί : VDE 0660 μέρος 2ο, DIN 46199 (σήμανση επαφών).
 - (10) Στάθμη θορύβου : 30 dB.
- c. Χρονικοί ηλεκτρονόμοι
 - (1) Προβλέπονται χρονικοί Η/Ν ηλεκτρονικοί ή ηλεκτροπνευματικοί για λειτουργία σε AC ή DC. Σε λειτουργία AC είναι δυνατόν να είναι ηλεκτρομηχανικοί με σύγχρονο κινητήρα οι οποίοι όμως αν έχουν συντελεστή λει-

Γενική τεχνική συγγραφή υποχρεώσεων – Ηλεκτρικές Εγκαταστάσεις σε κτίρια

τουργίας (DUTY FACTOR) μικρότερο των 100% θα απομονώνονται από το κύκλωμα χειρισμού μετά την εκτέλεση του κύκλου λειτουργίας τους. Οι ηλεκτρονόμοι που λειτουργούν σε DC θα μπορούν να παραμένουν διεγερμένοι για οσοδήποτε χρονικό διάστημα.

(2) Οι χρονικοί ηλεκτρονόμοι θα πρέπει να έχουν τα παρακάτω τεχνικά χαρακτηριστικά:

- Να εκπληρούν τις απαιτήσεις των κανονισμών VDE και IEC.
- Ονομαστική τάση μόνωσης:
- Για λειτουργία σε AC : 500 V
- Για λειτουργία σε DC : 250 V
- Ονομαστική ένταση ζεύξης και διακοπής : τουλάχιστον 20 A.
- Ονομαστική ένταση :
- τουλάχιστον 2A/AC11/220V 0,3A/DC11/60V.
- Διάρκεια ζωής :
- Με σύγχρονο κινητήρα _ 100.000 χειρισμούς. Ηλεκτρονικοί _ 10 X 106 χειρισμούς.
- Συντελεστής λειτουργίας (DUTY FACTOR) : με σύγχρονο κινητήρα : 20%. ηλεκτρονικοί ή ηλεκτροπνευματικοί : 100%.
- Ακρίβεια επανάληψης : Με σύγχρονο κινητήρα : $\pm 0,5$ SEC. Ηλεκτρονικοί ή ηλεκτροπνευματικοί : $\pm 1\%$.
- Χρόνος αποκατάστασης : Με σύγχρονο κινητήρα 100 MS.
- Ηλεκτρονικοί ή ηλεκτροπνευματικοί : 60 MS.

d. Χρωματισμοί μπουτόν - Ενδεικτικών λυχνιών

Τα χρώματα των πινακίδων των χειριστηρίων στα μπουτόν καθώς και τα χρώματα των ενδεικτικών λυχνιών θα πρέπει να συμφωνούν προς τις απαιτήσεις των κανονισμών VDE 0113 και IEC - 204 δηλαδή:

- ΚΟΚΚΙΝΟ: κίνδυνος
- ΚΙΤΡΙΝΟ: προειδοποίηση
- ΠΡΑΣΙΝΟ Ή ΑΣΠΡΟ: ασφαλής λειτουργία
- ΔΙΑΦΑΝΕΣ: θέση λειτουργίας
- ΑΣΠΡΟ: ουδέτερο, γενική πληροφορία
- ΜΠΛΕ: ειδική πληροφορία

e. Μπουτόν τηλεχειρισμού

(1) Τα διάφορα μπουτόν χειρισμού κατά προτίμηση θα έχουν διάμετρο 22 mm

(2) Στους πίνακες με πλαστικά ή μεταλλικά κιβώτια και όπου αλλού απαιτείται τα μπουτόν θα είναι διαιρούμενου τύπου δηλ. το μπλοκ των επαφών θα είναι στερεωμένο στην πλάκα συναρμολόγησης του κιβωτίου, ενώ το χειριστήριο στο κάλυμμα του κιβωτίου ώστε κατά την αφαίρεση του καλύμματος να μην χρειάζεται καμία επέμβαση στα μπουτόν.

(3) Τα χειριστήρια θα περιβάλλονται από ειδικό προστατευτικό κολάρο ή θα είναι ισοδύναμης κατασκευής, ώστε να αποκλείεται ο χωρίς πρόθεση τυχαίος χειρισμός τους (π.χ. από την πρόσκρουση αντικειμένου πάνω σε αυτά). Εξαιρούνται τα μπουτόν ανάγκης τύπου μανιταριού που μανδαλώνουν στη θέση εντός (Emergency Push Button).

(4) Για τα χρώματα των πινακίδων των χειριστηρίων των μπουτόν προβλέπονται τα εξής χρώματα:

KOKKINO	STOP STOP ανάγκης	Σταμάτημα ενός ή περισσότερων κινητήρων ή μονάδων της μηχανής. Σταμάτημα ενός κύκλου λειτουργίας Σταμάτημα της μηχανής σε περίπτωση ανάγκης (πινακίδα περιγραφής λειτουργίας κίτρινη).

ΠΡΑΣΙΝΟ	Ξεκίνημα START (Προετοιμασία)	Θέση σε ετοιμότητα του κυκλώματος χειρισμού Ξεκίνημα ενός ή περισσότερων βοηθητικών κινητήρων. Ξεκίνημα διαφόρων επιμέρους μονάδων μιας μηχανής.
ΠΡΑΣΙΝΟ ή ΜΑΥΡΟ	Ξεκίνημα START (κύρια λειτ.)	Ξεκίνημα ενός κύκλου ή μέρους κύκλου λειτουργίας ή παραγωγής Διακοπτόμενη λειτουργία κινητήρα (Inching)
ΚΙΤΡΙΝΟ	Εντολή για επαναφορά στο αρχικό σημείο του κύκλου λειτουργίας ή εντολή απάλειψης μιας κατάστασης κινδύνου	
ΑΣΠΡΟ ή ΜΠΛΕ	Άλλες λειτουργίες εκτός από τις παραπάνω	

(5) Σε κύκλους λειτουργίας με μπουτόν "START" και "STOP", το μπουτόν "STOP" να τοποθετείται στ' αριστερά ή κάτω από το μπουτόν "START".

(6) Τα διάφορα μπουτόν θα πρέπει να έχουν τα παρακάτω τεχνικά χαρακτηριστικά :

- Να εκπληρούν τις απαιτήσεις των κανονισμών VDE ή IEC.
- Μηχανική διάρκεια ζωής : 10 εκατομμύρια χειρισμοί.
- Περιοχή θερμοκρασιών λειτουργίας : -20° C έως +40° C.
- Ονομαστική τάση μόνωσης : 500 VAC - Κλάση μόνωσης C/VDE 0110.
- Ονομαστικό ρεύμα : 10A/AC11/220V.
- Διάρκεια ζωής επαφών :

Για 50 VA τουλάχιστον	10 x 10 ⁶ χειρισμοί
Για 100 VA τουλάχιστον	8 x 10 ⁶ χειρισμοί
Για 250 VA τουλάχιστον	3 x 10 ⁶ χειρισμοί
Για 750 VA τουλάχιστον	1.2 x 10 ⁶ χειρισμοί
Για 1500 VA τουλάχιστον	0.3 X 10 ⁶ χειρισμοί
- Ονομαστικό ρεύμα επαφών : τουλάχιστον 1A/DC11/60 VDC.
- Βαθμός προστασίας χειριστηρίου : IP 54 (ή IP 65), DIN 40050/IEC 144.

f. Ενδεικτικές λυχνίες

(1) Οι ενδεικτικές λυχνίες των πινάκων θα έχουν διάμετρο ... mm.

(2) Οι τοποθετημένες σε πίνακες με πλαστικά ή μεταλλικά κιβώτια και όπου αλλού απαιτείται θα είναι διαιρούμενου τύπου με το μπλοκ των ακροδεκτών και της υποδοχής της λυχνίας συναρμολογημένα στην πλάκα συναρμολόγησης του κιβωτίου, ενώ το υπόλοιπο τμήμα με τον διακοσμητικό δακτύλιο, το αντιδαμβωτικό κολάρο και τον φακό "γυαλάκι" θα είναι συναρμολογημένα στο κάλυμμα του κιβωτίου, ώστε κατά την αφαίρεση του καλύμματος να μην χρειάζεται καμιά επέμβαση στην ενδεικτική λυχνία.

(3) Τα λαμπάκια και οι υποδοχές τους θα συμφωνούν προς τους κανονισμούς IEC 204 και θα είναι τύπου Bayonet.

(4) Τα λαμπάκια θα είναι νήματος ισχύος ... W.

(5) Τα χρώματα των ενδεικτικών λυχνιών θα εκλεγούν σύμφωνα με την λειτουργία που δείχνουν ως εξής:

ΚΟΚΚΙΝΟ	Κατάσταση όχι κανονική	Ένδειξη ότι η μηχανή σταμάτησε από σφάλμα (υπερένταση, υπερτάχυνση κ.λ.π.) Εντολή σταματήματος
ΚΙΤΡΙΝΟ	Προσοχή-Προειδοποίηση	Ορισμένα μεγέθη πλησιάζουν τη μέγιστη ή ελάχιστη επιτρεπόμενη τιμή τους (ρεύμα, θερμοκρασία, στάθμη, πίεση κ.λ.π.)

ΠΡΑΣΙΝΟ ή ΑΣΠΡΟ	Μηχανή έτοιμη προς λειτουργία	Ετοιμότητα μηχανής Όλος ο απαραίτητος βοηθητικός εξοπλισμός λειτουργεί Τα διάφορα μεγέθη έχουν την κανονική τιμή τους Ο κύκλος λειτουργίας τελείωσε και υπάρχει ετοιμότητα για επαναλειτουργία
ΔΙΑΦΑΝΕΣ ΑΣΠΡΟ	Κύκλωμα χειρισμού υγιές Κανονική λειτουργία	Κύριος διακόπτης στη θέση κλειστός Επιμέρους ή βοηθητικός εξοπλισμός σε λειτουργία Λειτουργία μηχανής
ΜΠΛΕ	Όλες οι υπόλοιπες περιπτώσεις	

(6) Επίσης οι ενδεικτικές λυχνίες θα πρέπει να έχουν τα παρακάτω τεχνικά χαρακτηριστικά:

- Να εκπληρούν τις απαιτήσεις των κανονισμών VDE και IEC.
- Περιοχή θερμοκρασιών λειτουργίας : -20° έως +40° C.
- Ονομαστική τάση μόνωσης 250 V : Κλάση μόνωσης C/VDE 0110.
- Ονομαστικό ρεύμα : A
- Μέση διάρκεια ζωής στην ονομαστική τάση : Τουλάχιστον ώρες.
- Βαθμός προστασίας μπροστινής επιφάνειας : IP65 DIN 40050 (IEC 144).

g. Χρονοδιακόπτης

Ο χρονοδιακόπτης θα είναι μονοφασικός 220V 50 Hz 10 A με ικανότητα 24 ώρες λειτουργίας από την διακοπή ρεύματος. Θα είναι δύο προγραμμάτων με ελάχιστο χρόνο χρονικής ρύθμισης 1/4 ώρας. Ο χρονοδιακόπτης θα είναι κατάλληλος για τοποθέτηση πάνω σε πίνακα θα έχουν εφεδρική πορεία 48 ωρών.

h. Θερμικά στοιχεία υπερέντασης

(1) Τα θερμικά στοιχεία προστατεύουν τα κυκλώματα έναντι υπερεντάσεων.

Τα θερμικά στοιχεία είτε προκαλούν την απόξευση του κατάλληλου οργάνου διακοπής μέσω της ενεργοποίησης μιας βοηθητικής επαφής (π.χ. ηλεκτρονόμος ισχύος που τροφοδοτεί κινητήρα), είτε απευθείας μηχανικά προκαλούν την απόξευση του διακόπτη (αυτόματοι διακόπτες ισχύος).

- Τα θερμικά στοιχεία προστατεύουν τους κινητήρες από :
- υπερφόρτωση στη φάση της εκκίνησης
- υπερφόρτωση στη διάρκεια της κανονικής λειτουργίας
- στην περίπτωση που ενώ τροφοδοτείται ο κινητήρας, ο δρομέας δεν περιστρέφεται
- κατά τη μονοφασική λειτουργία τριφασικού κινητήρα, λόγω διακοπής της τάσης μιας φάσης

(2) Τα θερμικά στοιχεία θα έχουν τα παρακάτω τεχνικά χαρακτηριστικά:

- χαρακτηριστική καμπύλη λειτουργίας μορφής III σύμφωνα με VDE 0660/I.
- τάση μόνωσης : τουλάχιστον 500V, AC
- κλάση μόνωσης : C/VDE 0110
- περιοχή και κλίμακα ρύθμισης : να περιέχει το ονομαστικό ρεύμα του κλάδου στον οποίο παρεμβάλλονται τα θερμικά στοιχεία
- μέγιστη θερμοκρασία περιβάλλοντος : 40° C
- Τα θερμικά στοιχεία που οδηγούν σε απόξευση του οργάνου διακοπής μέσω βοηθητικής επαφής να είναι εφοδιασμένα με:
 - Μοχλό επαναφοράς με θέσεις ΧΕΙΡΟΚΙΝΗΤΟ - ΑΥΤΟΜΑΤΟ.
 - Στη θέση ΧΕΙΡΟΚΙΝΗΤΟ μετά την ενεργοποίηση των θερμικών στοιχείων είναι απαραίτητο για να ξαναλειτουργήσουν να γίνει επαναφορά μέσω του μπουτόν επαναφοράς, ενώ στη θέση ΑΥΤΟΜΑΤΟ η επαναφορά γίνεται αυτόματα.
 - Μπουτόν επαναφοράς.

- Μοχλό δοκιμής.

(3) Σε περίπτωση φάσης εκκίνησης κινητήρα με μεγάλη διάρκεια, είναι πιθανόν, προτού ολοκληρωθεί η φάση της εκκένωσης να ενεργοποιούνται τα θερμικά στοιχεία και να διακόπτουν την λειτουργία του κινητήρα.

Σε αυτή τη περίπτωση, εκτός από τη διάταξη εκκίνησης είναι δυνατόν να χρησιμοποιηθεί ειδική διάταξη θερμικών στοιχείων μέσω τριών μετασχηματιστών έντασης κορεσμένου πυρήνα.

Ο λόγος μετασχηματισμού των μετασχηματιστών έντασης 11:12 είναι σταθερός μέχρι 1,2 φορές το ονομαστικό ρεύμα. Σε αυτή την περιοχή η λειτουργία των θερμικών δεν διαφέρει.

Μετά το σημείο 1,2 φορές το ονομαστικό ρεύμα, το ρεύμα του δευτερεύοντος, λόγω του κορεσμού.

Η όχι γραμμική αύξηση του ρεύματος του δευτερεύοντα δίνει μεγαλύτερους χρόνους απόζευξης στην περιοχή εντάσεων μεγαλύτερων 1,2 φορές της αντίστοιχης ονομαστικής και συνεπώς επιτρέπει μεγαλύτερες χρονικές διάρκειες της φάσης εκκίνησης των κινητήρων.

i. Τηλεδιακόπτες χειρισμού φωτισμού (ωστικοί ηλεκτρονόμοι)

Για το χειρισμό κυκλωμάτων φωτισμού με τηλεχειρισμό από δύο-τρία ή και περισσότερα σημεία, όπου προβλέπεται τέτοια διάταξη, θα χρησιμοποιηθούν τηλεδιακόπτες με μηχανική μανδάλωση (καστάνια) ονομαστικής έντασης 16Α μονοπολικό ή διπολικό, τάσης χειρισμού 220 V AC, 50 Hz. Η διάρκεια ζωής των επαφών τους, ανάλογα με το είδος του φορτίου, θα ανέρχεται τουλάχιστον στον αριθμό ζεύξεων και αποζεύξεων που καθορίζεται πιο κάτω:

- Για ωμικό φορτίο ή για λαμπτήρες φθορισμού σε χειρισμούς.
- Για λαμπτήρες φθορισμού με παράλληλη αντιστάθμιση σε χειρισμούς.
- Για λαμπτήρες πυράκτωσης σε χειρισμούς.

Οι τηλεδιακόπτες θα είναι εγκατεστημένοι μέσα στους πίνακες, πάνω σε ειδική ράβδο (ράγα) ειδικής διατομής, κατά DIN 46277, όπως και οι μικροαυτόματοι.

j. Μετασχηματιστές τροφοδοσίας βοηθητικών κυκλωμάτων ελέγχου

Οι μετασχηματιστές υποβιβασμού τάσης χρησιμοποιούνται για τη τάση αυτοματισμού σε όλους τους πίνακες όπου έχουμε ηλεκτρονόμους ισχύος ή και βοηθητικούς όταν αυτοί δεν τροφοδοτούνται από το κεντρικό σύστημα τάσης αυτοματισμού.

Οι μετασχηματιστές που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι δύο ξεχωριστών τυλιγμάτων κλειστού τύπου, οι δε πυρήνες τους θα είναι κατασκευασμένοι από άριστης ποιότητας ελάσματα μετασχηματιστών ώστε οι απώλειες λειτουργίας να μην υπερβαίνουν το 6% της ονομαστικής ισχύος.

Τα τεχνικά χαρακτηριστικά τους είναι τα παρακάτω :

Κανονισμοί	VDE 0550 T3
Τάση πρωτεύοντος	380 V 50 Hz
Τάση δευτερεύοντος	220 V ή διαφορετική όπως φαίνεται στα σχέδια
Ονομαστική ισχύς	αυτή καθορίζεται από την απαιτούμενη ισχύ των πηνίων έλξης των ηλεκτρονόμων αυξημένη κατά 50%
Θερμοκρασία λειτουργίας	80°C
Στάθμη θορύβου	30 db
Τάση δοκιμής	2,5 KV

Κάθε μετασχηματιστής θα είναι εφοδιασμένος με τα αντίστοιχα όργανα προστασίας στο πρωτεύον και στο δευτερεύον.

1241.2.8 Ηλεκτροκινητήρες

a. Γενικά

(1) Παρακάτω προδιαγράφονται κινητήρες και εκκινητές εκτός από:

- Κινητήρες και εκκινητές μηχανικού εξοπλισμού, που είναι αυτοτελώς εφοδιασμένος με κινητήρα (κινητήρες ορισμένου σκοπού, όπως κινητήρες ψυκτών, κλπ).

Γενική τεχνική συγγραφή υποχρεώσεων – Ηλεκτρικές Εγκαταστάσεις σε κτίρια

- Οποιοδήποτε μηχανικό εξοπλισμό που οδηγείται από μικρούς κινητήρες ισχύος
 - 1/6 HP ή μικρότερους και ο οποίος είναι εξοπλισμός επιλογής του κατασκευαστή των αντίστοιχων μονάδων.
 - Όλος ο υπόλοιπος μηχανικός εξοπλισμός (αντλίες, , ανεμιστήρες, κλπ) πρέπει να έχουν κινητήρες εγκατεστημένους από τον κατασκευαστή του εξοπλισμού και θα πρέπει να πληρούν τις παραδοχές στις προδιαγραφές που δίδονται.
- (2) Όλοι οι κινητήρες θα είναι αθόρυβης λειτουργίας, εγγυημένοι να εκπληρώνουν τις προδιαγραφόμενες απαιτήσεις χωρίς να παράγουν θόρυβο, υποκείμενοι ωστόσο στις προδιαγραφές θορύβου για όλο το συγκρότημα του οδηγούμενου από τον κινητήρα εξοπλισμού.
- b. Κανονισμοί
- Όλοι οι κινητήρες και τα παρελκόμενα θα ανταποκρίνονται σε κάθε άποψη με τις γερμανικές προδιαγραφές ή ισοδύναμες.
- c. Συνθήκες λειτουργίας
- Οι κινητήρες θα είναι κατάλληλοι να λειτουργήσουν σε πλήρη ισχύ και συνεχή λειτουργία πάνω από το επίπεδο της θάλασσας μέχρι τα m με ένα διοχετευόμενο ψυκτικό ρεύμα αέρα, που δεν θα ξεπερνά στις δυσμενέστερες συνθήκες τους 45° C DB/50% RH.
- Κινητήρες που βρίσκονται στο λεβητοστάσιο θα είναι κατάλληλοι για θερμοκρασία περιβάλλοντος 50° C.
- d. Απόδοση κινητήρων και συντελεστής λειτουργίας
- Η απόδοση των κινητήρων που θα τοποθετηθούν δεν θα είναι σε καμία περίπτωση μικρότερη από την ιπποδύναμη που απαιτείται από τον οδηγούμενο εξοπλισμό.
- Τα χαρακτηριστικά τους θα είναι κατάλληλα για συνεχή λειτουργία εργασίας κάτω από την πιο δυσμενή συνθήκη φόρτισης που αντιμετωπίζεται μέσα στα όρια τιμών της ονομαστικής πλακέτας (ισχύς, ρεύμα, κλπ).
- Οι κινητήρες θα επιτρέπουν επί πλέον ένα συντελεστή (ασφαλούς) λειτουργίας του 1,15 δηλ. μία συνθήκη συνεχούς κατά 5% υπερφόρτωσης (σε ρεύματα ρότορα), χωρίς να ξεπερνά την τάξη αύξησης της θερμοκρασίας μόνωσης όταν λειτουργεί στην προδιαγεγραμμένη θερμοκρασία περιβάλλοντος.
- e. Τιμές τάσεων λειτουργίας
- Κινητήρες μονοφασικοί θα λειτουργούν στα 220 V/50 HZ, ενώ για τους τριφασικούς κινητήρες τα αντίστοιχα μεγέθη είναι στα 380 V/50 HZ.
- Ο κινητήρας θα είναι ικανός να εξασφαλίζει την δεδομένη τάξη απόδοσής τους, στην δεδομένη ταχύτητα, σε οποιαδήποτε τάση μέσα στα όρια του 95% έως 105% της προδιαγεγραμμένης τάσης.
- f. Εξυπηρετήσεις και τύποι
- Κινητήρες μέχρι την ισχύ των 0,75 KW θα είναι μονοφασικοί ή τριφασικοί με εκκινητήρα πυκνωτή εκτός εκείνων για 1/6 HP και μικρότερους που μπορούν να είναι της επιλογής του κατασκευαστή του εξοπλισμού. Κινητήρες πάνω από 0,75 KW θα είναι τριφασικοί και επαγωγικού τύπου.
- Όλοι οι κινητήρες των εσωτερικών και εξωτερικών χώρων (περιλαμβανομένων και των ψυκτικών πύργων) θα είναι τελείως κλειστού τύπου αερόψυκτοι IP 54.
- Οι κινητήρες θα είναι μίας σταθερής ταχύτητας εκτός αν καθορίζεται ή προδιαγράφεται διαφορετικά. Οι κινητήρες δύο ταχυτήτων θα έχουν ξεχωριστές περιελίξεις.
- Τριφασικοί κινητήρες των 7,5 KW και πάνω θα είναι τύπου Υ-Δ.
- g. Προδιαγραφές θερμοκρασιών και τάξης μόνωσης
- Η μόνωση για όλους τους κινητήρες θα είναι για τροπικό κλίμα, εκτός αν καθορίζεται αλλιώς, οι κινητήρες θα έχουν μόνωση F τάξης κατάλληλης για την λειτουργία μέσα στα απαιτούμενα όρια αύξησης της θερμοκρασίας.
- h. Κατασκευή των κινητήρων
- (1) Γενικά
- Οι κινητήρες θα κατασκευάζονται με χυτοσιδηρό σκελετό και θα εφοδιάζονται με χυτοσιδηρά κιβώτια καλωδίων, με πρόβλεψη των κατάλληλων ακροδεκτών για την σύνδεση κυκλωμάτων ισχύος και βοηθητικών.

Γενική τεχνική συγγραφή υποχρεώσεων – Ηλεκτρικές Εγκαταστάσεις σε κτίρια

Οι περιελίξεις του κινητήρα θα αντέχουν στις καταπονήσεις που προέρχονται από την περίοδο εκκίνησης.

Οι περιελίξεις θα έχουν επεξεργασία με το εγκεκριμένο μονωτικό υλικό το κατάλληλο για προστασία εναντίον της υγρασίας και ελαφρών όξινων ή αλκαλικών συνθηκών.

(2) Τριβείς κινητήρα

Προβλέπονται τριβείς σφαιριδίων ή κυλινδρικοί με εσωτερικές και εξωτερικές σφραγίδες άξονα, με δυνατότητα επαναλίπανσης, εκτός των μόνιμα σφραγισμένων όπου οι κινητήρες είναι μικροί και φυσιολογικά μη προσβάσιμοι για συνήθη συντήρηση.

Όπου οδηγοί ιμάντες ή άλλου τύπου οδηγοί δημιουργούν εγκάρσια ή αξονική πίεση στον κινητήρα, θα τοποθετηθούν τριβείς σχεδιασμένοι να αντιστέκονται στο φορτίο της πίεσης. Οι μικροί ελαφρού φορτίου κινητήρες επιτρέπεται να έχουν τριβείς στήριξης τύπου περιβλήματος άξονα.

(3) Προστασία θερμικής υπερφόρτωσης

- Κινητήρες τάξης μέχρι 20 KW εφοδιάζονται με ένα thermistor θετικού συντελεστή θερμοκρασίας.
- Κινητήρες τάξης από 20 έως 75 KW θα έχουν από ένα thermistor ενσωματωμένο σε κάθε φάση των τυλιγμάτων του στάτορα του κινητήρα.
- Κινητήρες τάξης 76 KW και πάνω θα έχουν δύο thermistors ενσωματωμένα σε κάθε φάση των τυλιγμάτων του στάτορα του κινητήρα, θα είναι διαχωρισμένα από τα κύρια τερματικά, μέσα στο τερματικό κιβώτιο του κινητήρα.
- Κινητήρες εξοπλισμένοι με thermistors θα συνδέονται σε μία μονάδα ελέγχου.
- Η μονάδα ελέγχου θα συνδέεται εσωτερικά με τα thermistors και τον εκκινητή για να κόβει τον εκκινητή όταν ένα ή όλα τα thermistors έχουν υπερθερμανθεί.

(4) Ικανότητα έναρξης

- Κάθε κινητήρας θα είναι ικανός να ξεκινά τόσο συχνά όσο καθορίζεται από το αυτόματο σύστημα ελέγχου και όχι λιγότερο από πέντε ξεκινήματα ανά ώρα για κινητήρες που ελέγχονται από χειριστή.
- Οι κινητήρες μιας φάσης θα είναι εφοδιασμένοι με πυκνωτή εκκίνησης.
- Όλοι οι κινητήρες που είναι μικρότεροι των 7,5 KW θα ξεκινούν απ' ευθείας και το ρεύμα εκκίνησης δεν θα ξεπερνά πάνω από 6 έως 7 φορές το ονομαστικό.
- Όλοι οι κινητήρες πάνω από 7,5 KW θα έχουν εκκίνηση τύπου αστέρα- τριγώνου εκτός αν προδιαγραφεται διαφορετικά.

(5) Πλάκα στοιχείων κινητήρα

Θα τοποθετηθεί μεταλλική πλάκα στοιχείων για κάθε κινητήρα που θα αναγράφει την πλήρη ταυτότητα του κατασκευαστή, μεγέθη λειτουργίας, χαρακτηριστικά, κατασκευή, ειδικά χαρακτηριστικά και παρόμοιες πληροφορίες.

(6) Ταμπέλα λίπανσης

Κάθε κινητήρας θα εφοδιάζεται με μόνιμες οδηγίες λίπανσης από τον κατασκευαστή.

(7) Τερματικά κιβώτια και αγωγοί

- Οι τριφασικοί κινητήρες θα εξοπλίζονται με χυτοσιδηρά τερματικά κιβώτια. Τα τερματικά κιβώτια και οι χώροι των τερματικών συνδέσεων θα είναι επαρκούς μεγέθους, ώστε να διαθέτουν άνετο χώρο για την κατασκευή και επίτευξη των συνδέσεων.
- Οι τερματικοί αγωγοί θα είναι ευλύγιστοι και επαρκούς μήκους ώστε να επεκταθούν σε απόσταση όχι μικρότερη των 100 χλστ. πέρα από το "πρόσωπο" του τερματικού κιβωτίου.
- Οι τερματικοί αγωγοί θα εφαρμόζονται με υποδοχές ακροδεκτών χωρίς συγκολλήσεις κατάλληλες για προσαρμογή σε ακροδέκτες εγκατεστημένους στην εξωτερική καλωδίωση. Προβλέψεις για το μέγεθος του τερματικού κιβωτίου, μήκους αγωγών, μέγεθος ανοιγμάτων για τις καλωδιώσεις και τύπος τερματικών ακροδεκτών θα γίνουν ανεξάρτητα από οποιεσδήποτε άλλες προδιαγραφές ή πρακτικές.

(8) Χρωματισμός

Οι κινητήρες θα προσκομίζονται με το φινιρίσμα του κατασκευαστή. Τα τελικά στρώματα και το πρώτο εσωτερικό χρώμα θα είναι βιομηχανικής ποιότητας, με δοκιμασμένα ανθεκτικά συστατικά, με υψηλές αντοχής

Γενική τεχνική συγγραφή υποχρεώσεων – Ηλεκτρικές Εγκαταστάσεις σε κτίρια

στον ήλιο και σε θερμοκρασία μέχρι 200 βαθμούς C, χωρίς ρωγμές, φυσαλίδες, ξεφλούδισμα και αποχρωματισμό.

i. Εκκινητές

(1) Γενικά

Εκτός από τις περιπτώσεις που τμήματα μηχανικού εξοπλισμού θα πρέπει να είναι αυτοτελώς εξοπλισμένα με τον δικό τους εκκινητή κινητήρα και πίνακα ελέγχου, οι εκκινητές κινητήρα ή οι πίνακες εκκινητών (MSP) ή τα κέντρα ελέγχου κινητήρων (MCC), θα διατίθενται για την έναρξη και προστασία των ηλεκτρικών κινητήρων της μονάδας.

Όλοι οι εκκινητές (ή MSP ή MCC) θα είναι από τον ίδιο κατασκευαστή.

Όπου ο εκκινητής κινητήρα ή η θέση διακόπτη κυκλώματος δεν είναι μέσα στο οπτικό πεδίο του κινητήρα, θα προβλεφθεί διακόπτης ασφαλείας για την δυνατότητα αποσύνδεσης μέσα στο οπτικό πεδίο του κινητήρα.

Τα παρακάτω θα είναι οι γενικές απαιτήσεις για όλους τους μαγνητικούς εκκινητές ή τις ανάλογες μονάδες εκκινητών:

- Οι εκκινητές θα είναι του απαιτούμενου τύπου και θα έχουν προστασία θερμικής υπερφόρτωσης σε κάθε φάση και θα έχουν εξωτερική χειροκίνητη επαναφορά (reset). Οι σπείρες λειτουργίας θα είναι κατάλληλες για 240Volt, μίας φάσης, λειτουργίας σε 50 HZ. Οι αυτόματοι ρυθμιστές (relays) υπερφόρτωσης θα έχουν ρύθμιση Motor Starters από το 85 έως το 115% της ονομαστικής τάξης.
- Οι εκκινητές κινητήρων δύο ταχυτήτων θα είναι για κινητήρες με δύο περιελίξεις. Ο ανάδοχος θα επαληθεύσει τον τύπο των κινητήρων με δύο ταχύτητες που έχουν στην πράξη εγκατασταθεί και θα προμηθεύσει το τύπο του εκκινητή που είναι απαραίτητος για τον έλεγχο του κινητήρα. Αυτόματοι διακόπτες επιτάχυνσης και επιβράδυνσης θα διατεθούν για τους εκκινητές δύο ταχυτήτων.
- Κάθε εκκινητής θα πρέπει να εφοδιάζεται με το λιγότερο μία επί πλέον NO και NC βοηθητική επαφή, επιπρόσθετα στις φυσιολογικά ανοικτές και/ ή φυσιολογικά κλειστές βοηθητικές επαφές, απαραίτητες για τις ενδεικτικές λυχνίες για το αυτόματο σταμάτημα και για άλλες απαιτήσεις της λειτουργίας στην πράξη των συστημάτων όπως προδιαγράφονται.
- Οι μονάδες εκκινητών θα πρέπει να εφοδιάζονται με (HAND-OF-AUTO) διακόπτες επιλογής, πιεστικά κουμπιά, ενδεικτικές λυχνίες, αυτόματους χρονοδιακόπτες και άλλες συσκευές, σύμφωνα με τις παρακάτω ιδιαίτερες απαιτήσεις.
 - Πιεστικά κουμπιά και ενδεικτικές λυχνίες
Οι πιεστικοί διακόπτες (push buttons) θα είναι μονάδες υψηλής ποιότητας, κατασκευής, με στεγανότητα και αντοχή σε λάδι. Οι ενδεικτικές λυχνίες θα είναι κατάλληλες για 240 V/50 HZ. Οι ενδεικτικές λυχνίες θα είναι τύπου αυτόματου ή χειροκίνητου ελέγχου (push to test), κόκκινες για την λειτουργία του κινητήρα και πράσινες όταν είναι σταματημένες.
 - Αυτόματοι διακόπτες ελέγχου (control relays)
Οι αυτόματοι διακόπτες ελέγχου (control relays) θα είναι καταλλήλου συνεχούς έντασης, με πηνίο 240 V/50 HZ λειτουργίας.
 - Διακόπτες επιλογής
Οι διακόπτες επιλογής θα είναι του περιστροφικού τύπου με προστατευμένες με κάλυμμα επαφές και θα έχουν το απαραίτητο αριθμό επαφών για να ανταποκριθούν σωστά στις λειτουργίες ρύθμισης που απαιτούνται. Οι διακόπτες θα εφοδιάζονται με προστατευτικό δίσκο και χερούλι τύπου λαβής όπλου.
 - Βοηθητικοί αυτόματοι διακόπτες
Όπου απαιτούνται θα προβλεφθούν βοηθητικοί αυτόματοι διακόπτες για συναγερμό και ένδειξη λάθους με πηνία λειτουργίας 240 V/50 HZ και επαφές 10A.
- Αυτόνομοι χρονοδιακόπτες καθυστέρησης (delay relays)
- Όπου απαιτείται, θα προσαρμόζονται χρονοδιακόπτες από 0,2 έως 180 δευτερολέπτων, με καθυστέρηση στην ενεργοποίηση ή απενεργοποίηση όπως είναι αναγκαίο. Οι αυτόματοι χρονοδιακόπτες θα

Γενική τεχνική συγγραφή υποχρεώσεων – Ηλεκτρικές Εγκαταστάσεις σε κτίρια

ανήκουν στην ίδια κλάση όπως προδιαγράφεται για τους βοηθητικούς αυτόματους διακόπτες παραπάνω.

- Όλα τα πηνία, πυρήνες, αντιστάσεις, μονώσεις, επαφές, διακόπτες αναστολής - ενεργοποίησης, κλπ. των εκκινητών και των αυτόματων διακοπών θα είναι του εγκεκριμένου τύπου. Όλα τα μέρη που υπόκεινται σε φθορά λόγω σχηματισμού τόξου, κλπ, θα ανανεώνονται και θα αποκαθίστανται εύκολα.
- Όλοι οι εκκινητές θα πρέπει να είναι κλεισμένοι στο κατάλληλο περίβλημα, με στεγανές συνδέσεις εκτός αν προδιαγράφεται διαφορετικά.

(2) Προδιαγραφές

Όλοι οι εκκινητές και τα παρελκόμενα θα υπόκεινται από κάθε άποψη στις Γερμανικές προδιαγραφές ή σε ισοδύναμες.

Όλοι οι κινητήρες θα πρέπει να εφοδιάζονται με μία αξιόπιστη διμεταλλική μονάδα (ή μονάδες) θερμικής προστασίας και με εξωτερικό χειροκίνητο διακόπτη επαναφοράς (Motor Starter).

Ο χρόνος αναστολής - ενεργοποίησης θα παραμείνει σταθερός μετά από αλληπάλληλες εκκινήσεις.

Κινητήρες τριών φάσεων θα εφοδιάζονται με τρεις μονάδες υπερφόρτωσης, μία για κάθε φάση.

Όλοι οι κινητήρες μέχρι (συμπεριλαμβανομένων) και των 75 KW θα διατίθενται με ρυθμιζόμενο το χρόνο καθυστέρησης και με διάταξη αντιστάθμισης θερμοκρασίας περιβάλλοντος.

j. Τύποι συσκευών ελέγχου κινητήρων

Τύποι συσκευών ελέγχου κινητήρων ή μηχανισμοί που περιλαμβάνονται σ' αυτό το τμήμα έχουν ως ακολούθως:

- Μικρής ισχύος χειροελεγχόμενοι εκκινητές
- Άμεσης εκκίνησης εκκινητές
- Εκκινητές αστέρα-τριγώνου
- Πίνακες εκκινητών κινητήρα (MSP)
- Κέντρα ελέγχου κινητήρων (MCC)

k. Μικρής ισχύος HP χειροελεγχόμενοι κινητήρες

- (1) Θα τοποθετηθούν οι χειροελεγχόμενοι μιας φάσης, μικρής ισχύος εκκινητές, οπουδήποτε εκτός εκεί όπου ορίζεται μανδάλωση ή αυτόματη λειτουργία τύπου μεγέθους λειτουργίας και ηλεκτρικών χαρακτηριστικών όπως απαιτείται.
- (2) Θα εφοδιασθούν με αυτόματο διακόπτη θερμικής υπερφόρτωσης με δυνατότητα προσαρμογής συν ή πλην 10% της ονομαστικής τάξης μεγέθους για προστασία των κινητήρων 220 V ισχύος 1/2 HP ή και μικρότερων.
- (3) Θα τοποθετηθούν εκκινητές με μηχανισμό ταχείας ελεύθερης σύνδεσης - αποσύνδεσης για αναστολή - ενεργοποίηση, πράσινες λυχνίες ελέγχου, διακόπτες επιλογής για επί τόπου έλεγχο ή τηλεχειρισμό και με διακόπτη απλό ή με κλειδαριά. Θα τοποθετηθεί ο εκκινητής σε περίβλημα γενικής χρήσης.

l. Εκκινητές άμεσης εκκίνησης (direct on line)

- (1) Θα τοποθετηθούν εκκινητές για κινητήρες μιας ή τριών φάσεων των 0,5 KW και μεγαλύτερων μέχρι τα 7,5 KW και για μικρούς κινητήρες, όπου απαιτείται λειτουργία αυτόματη ή εσωτερικού μανδάλωματος.
- (2) Θα τοποθετηθούν όλα τα μέρη του εξοπλισμού όπως καθορίζονται σε άλλη παράγραφο για τους μαγνητικούς εκκινητές.
- (3) Οι εκκινητές θα έχουν μία ηλεκτρική αντοχή όχι μικρότερη από χρήσεις σε λειτουργία πλήρους φορτίου.

m. Εκκινητές τύπου αστέρα-τριγώνου

- (1) Θα τοποθετηθούν οι εκκινητές τύπου αστέρα-τριγώνου για κινητήρες τριών φάσεων 7,5 KW και μεγαλύτερων, τύπων, μεγεθών, τάξεως και ηλεκτρικών χαρακτηριστικών όπως απαιτούνται.
- (2) Θα κατασκευασθούν οι εκκινητές με συρμάτωση εναλλαγής φάσεων κλειστού κυκλώματος, τύπου αντίστασης συμπεριλαμβανομένων τριών τριπολικών διακοπών ρυθμιζόμενου χρονοδιακόπτη και τριών προστατευτικών ηλεκτρονόμων υπερφόρτωσης.
- (3) Θα τοποθετηθούν όλα τα εξαρτήματα που απαιτούνται, όπως καθορίζονται σε άλλες παραγράφους για τους μαγνητικούς εκκινητές (Motor Starters).

Γενική τεχνική συγγραφή υποχρεώσεων – Ηλεκτρικές Εγκαταστάσεις σε κτίρια

η. Πίνακες εκκινήτων

(1) Σκοπός

Αυτή η παράγραφος εξετάζει τις απαιτήσεις για πίνακες εκκινήτων (MSP). Οι πίνακες αυτοί θα εγκαθίστανται σε εσωτερικούς χώρους και θα χρησιμοποιούνται μόνο σε θέσεις όπου ο σταθμός και το μέγεθος των κινητήρων που θα ελέγχονται κάνει την χρήση ενός κέντρου ελέγχου κινητήρων μη πρακτική και αντισυμβατική. Θα εξοπλίζονται και θα εγκαθίστανται όπως απαιτείται και θα είναι του τύπου ασφαλείας επιπέδου μετώπου (dead front), εφοδιασμένοι με αποσυνδέσεις ταχείας σύνδεσης-αποσύνδεσης εκκινήτη.

(2) Κατασκευή κιβωτίου

- Η διάταξη του πίνακα εκκινήτων (MSP) θα πρέπει να εγκατασταθεί μέσα σε ένα μεταλλικό κιβώτιο με στεγανοποιημένες ενώσεις. Το κιβώτιο θα είναι κατάλληλο για στήριξη στον τοίχο. Τα κιβώτια θα είναι εφοδιασμένα με ένα κάλυμμα με τέσσερα τμήματα χωρίς ανοιγμένο καπάκι, ώστε να έχουν κρυφές καλά προσαρμοσμένες και εξοπλισμένες συνδέσεις και βίδες.
- Τα καλύμματα θα είναι από χαλυβδοελάσματα ντεκαπτε βαμμένα με ένα πρώτο στρώμα αντισκωριακού και φινιρίσμα ψημένου υαλοχρώματος.

(3) Διάθεση κιβωτίων σύνδεσης

Η κατασκευή των κιβωτίων μπάρων σύνδεσης θα έχει χώρο για διακόπτη κυκλώματος και μονάδες εκκινήτων κινητήρων. Καμία πρόσθετη γραμμική-πλευρική συμμάτωση δεν θα απαιτηθεί για την πρόσθετη αποσυνδέσεων.

(4) Μονάδες ελέγχου κινητήρων

- Οι μονάδες ελέγχου κινητήρων θα είναι συνδυασμός εκκινήτων με απομονωτή διακόπτη μέσα σε ένα συμπαγούς κατασκευής μεταλλικό κιβώτιο γενικής χρήσης.
- Ένα ανοιγόμενο καπάκι θα υπάρχει για κάθε μονάδα ελέγχου, συνδεδεμένο με την συσκευή αποσύνδεσης, για να εμποδίσει το άνοιγμα του καπακιού όταν η συσκευή είναι (ON), εκτός από την περίπτωση μέσω ενός εξουδετερωτικού σύρτη-διακόπτη που θα επιτρέπει έλεγχο από το ειδικευμένο προσωπικό.
- Κάθε διακόπτης εφοδιάζεται με ένα εξωτερικό χερούλι με πρόβλεψη για "κλειδωμά" στις θέσεις "OFF" και "ON" με σαφή χαρακτηρισμό της θέσης.
- Οι διακόπτες απομόνωσης κυκλώματος θα έχουν γενικά χαρακτηριστικά σύμφωνα με τις ηλεκτρικές προδιαγραφές.
- Κάθε μονάδα θα έχει μία ονομαστική πλακέτα προσκολλημένη στο μπροστινό καπάκι, που θα περιέχει ένα μόνιμο αρχείο του τύπου της μονάδας, κατάλογο αριθμών και χαρακτηριστικών και μία θήκη κάρτας.
- Το μπροστινό καπάκι θα είναι κλειδωμένο με λουκέτο στην κλειστή θέση.

(5) Εκκινήτες κινητήρων

- Κάθε εκκινήτης θα έχει μια προσθήκη ενός τεμαχίου για υπερφόρτωση με εξωτερικό μηχανισμό επαναφοράς.
- Ο εξοπλισμός που ελέγχεται από τις μονάδες και τον πίνακα εκκινήτων κινητήρα, θα εφοδιάζεται με τύπους και μεγέθη εκκινήτων και πρόσθετων βοηθητικών επαφών, όπως απαιτείται για να ανταποκριθεί με τις απαιτήσεις του συστήματος ελέγχου, που καλύπτονται σε άλλα τμήματα των προδιαγραφών και καθώς υποδεικνύεται στα σχέδια.

(6) Μονάδες διακοπών απομονώσεως (Breakers) κυκλώματος

- Οι μονάδες διακοπών απομονώσεως κυκλώματος θα εφοδιάζονται για προστασία εισερχομένων και εξερχόμενων τροφοδοτικών καλωδίων, όπου δεν χρειάζεται μαγνητικός εκκινήτης ή όπου ο εκκινήτης θα πρέπει να τοποθετηθεί κοντά στον κινητήρα που ελέγχει. Οι απομονωτές κυκλώματος θα είναι σύμφωνοι με τις προδιαγραφές.
- Οι απομονωτές κυρίου κυκλώματος θα έχουν μονάδες λήψης και εκπομπής σήματος σύνδεσης αποσύνδεσης.

(7) Καλωδίωση

- Οι πίνακες εκκινητών κινητήρα (MSP) θα είναι πλήρως καλωδιωμένοι εσωτερικά από τον κατασκευαστή.
- Τα τερματικά θα είναι σαφώς χαρακτηρισμένα, οπτικά σύμφωνα με τα διαγράμματα του κατασκευαστή. Όλη η εσωτερική συρμάτωση θα χαρακτηρίζεται από κωδικά χρώματα ή σηματοδότες καλωδίων έτσι ώστε το εσωτερικό συνδετήριο κύκλωμα να μπορεί εύκολα να ανιχνευθεί.
- Όλη η εξερχόμενη καλωδίωση θα έχει το ίδιο χαρακτηρισμό στο κάθε άκρο.
- Όλη η καλωδίωση ελέγχου στους πίνακες εκκινητών (MSP) δεν θα είναι μικρότερης διατομής από 1,5 MM².

(8) Γείωση

Ένα κιβώτιο σύνδεσης της μπάρας γείωσης θα είναι εγκατεστημένο σε κάθε κατασκευή κλεισμένη σε μεταλλικό κιβώτιο. Κάθε μονάδα ελέγχου θα είναι αποτελεσματικά γειωμένη σ' αυτή την μπάρα.

(9) Ονομαστικές πινακίδες

Αυτές προβλέπονται για κάθε συνδεδεμένη συσκευή πάνω στην πόρτα του κιβωτίου.

ο. Σύστημα Εκκίνησης με έλεγχο συχνότητας (Inverter)

- (1) Για την ακριβή και συνεχή ρύθμιση της παροχής νερού, οι ηλεκτροκινητήρες όσων αντλιών καθορίζεται στην Τεχνική Περιγραφή θα συνοδεύονται από ηλεκτρονικούς ρυθμιστές στροφών (μετατροπείς συχνότητας) ελεγχόμενους από αισθητήρες αναλογικού σήματος.

- (2) Τα τεχνικά στοιχεία των μετατροπών συχνότητας, στατού τύπου, είναι :

- Τάση εισόδου 3x380 V $\pm$ 10% ή 220 V $\pm$ 10%
- Συχνότητα εισόδου 48 έως 63 Hz
- Τάση εξόδου 0 έως 380 V 3Φ ή 1Φ
- Συχνότητα εξόδου 5 έως 50 Hz
- Ισχύς Όπως απαιτείται για κάθε ηλεκτρ/ήρα
- Υπερφόρτιση 150% της ονομαστικής ισχύος

- (3) Οι συνθήκες λειτουργίας είναι σε θερμοκρασία περιβάλλοντος 0oC-40oC και σχετική υγρασία < 90%.

- (4) Ο μετατροπέας θα έχει βαθμό απόδοσης τουλάχιστον 95% σε πλήρη ισχύ, θα έχει ρυθμιζόμενο χρόνο επιτάχυνσης/επιβράδυνσης και θα καλύπτει τους κανονισμούς για τις ραδιοπαρεμβολές. Θα έχει είσοδο για αναλογικό σήμα και εξόδους αναλογικές και βοηθητικές επαφές.

- (5) Ο όλος έλεγχος του μετατροπέα θα γίνεται από μικροϋπολογιστή. Η συσκευή θα έχει οθόνη όπου θα εμφανίζονται με κατάλληλους χειρισμούς, οι ρυθμισθείσες παράμετροι λειτουργίας καθώς και οι ενδείξεις σφάλματος και προστασίας σε υπερφόρτιση, βραχυκύκλωμα, υπέρταση, χαμηλή τάση, χαμηλή/ υψηλή θερμοκρασία.

1241.2.9 Διάφορα εξαρτήματα

a. Μετασχηματιστές υποβιβασμού τάσης

Οι μετασχηματιστές υποβιβασμού τάσης του ρεύματος φωτισμού προς λειτουργία ρευματοδότην V, θα έχουν χωρισμένα τα τυλίγματα αυτών πρωτεύον και δευτερεύον με διαχωριστικό φύλλο χαλκού, γειωμένο.

Οι πυρήνες αυτών πρέπει να είναι κατασκευασμένοι από άριστης ποιότητας ελάσματα μετασχηματιστών, ώστε οι απώλειες λειτουργίας τους να μην υπερβαίνουν το 6% της ονομαστικής τους ισχύος.

Οι μετασχηματιστές θα είναι κλεισμένοι σε μεταλλικό κέλυφος, γειωμένο, καλύπτοντας και τους ακροδέκτες σύνδεσής τους και φέροντας κατάλληλα ανοίγματα για τον αερισμό τους. Θα είναι κατάλληλοι για επίτοιχη τοποθέτηση.

Κάθε μετασχηματιστής θα είναι εφοδιασμένος με ένα διακόπτη τύπου έκκεντρων, διακόπτοντας την τροφοδότηση του πρωτεύοντος, με μια ενδεικτική λυχνία και δύο ασφάλειες στο δευτερεύον, όλα διατεταγμένα μέσα στο κέλυφος του μετασχηματιστή, το οποίο θα στερεούται απ' ευθείας επί του τοίχου.

Γενική τεχνική συγγραφή υποχρεώσεων – Ηλεκτρικές Εγκαταστάσεις σε κτίρια

Εάν είναι δυνατόν οι μετασχηματιστές θα τοποθετηθούν μέσα στους πίνακες εκ των οποίων τροφοδοτούνται σχηματίζοντας διακεκριμένο πεδίο. Θα είναι γενικά μονοφασικοί, ονομαστικής ισχύος που αναγράφεται στα σχέδια.

b. Dimmer φθορισμού

Αποτελείται από 2 βασικά στοιχεία:

i. Τον ρυθμιστή της έντασης

Ο ρυθμιστής θα είναι ηλεκτρονικός, και κατάλληλος για ρύθμιση φορτίων. Η βασική μονάδα θα λειτουργεί με 0-12DC και δύναται να συνδεθεί και να ελεγχθεί υπομονάδες των αυτών δυνατοτήτων ρύθμισης.

ii. Το ποτενσιόμετρο

Το ποτενσιόμετρο θα είναι μηχανικού τύπου, κατάλληλο για να ρυθμίζει την βασική μονάδα και την υπομονάδα.

c. Ρελέ ελέγχου θερμίστορ (Thermistor)

Το ρελέ ελέγχου αποτελεί τμήμα του συστήματος θερμικής προστασίας των ηλεκτροκινητήρων. Συνδυάζεται με αντίστοιχους αισθητήρες θερμοκρασίας 120°C, οι οποίοι είναι τοποθετημένοι στα τυλίγματα του ηλεκτροκινητήρα.

Το σύστημα προστασίας πρέπει να παρέχει συνεχή επιτήρηση της θερμοκρασίας των τυλιγμάτων του κινητήρα για τις παρακάτω συνθήκες:

i. Διακοπή της μίας φάσης

ii. Υψηλή θερμοκρασία περιβάλλοντος

iii. Παρατεταμένο χρόνο εκκίνησης

iv. Μεγάλη συχνότητα εκκινήσεων

v. Υπέρταση ή υπόταση

Το σύστημα της προστασίας θα λειτουργεί με ονομαστική τάση 220V, 50 HZ και μηχανική διάρκεια ζωής 20-10⁶ χειρισμοί και 1A και 1K βοηθητικές επαφές. Το όλο σύστημα θα καλύπτεται από τους κανονισμούς VDE 0660, 0160, 0435 IEC 337-1, IEC 34-11.

1241.2.10 Υποσταθμός

a. Πίνακες μέσης τάσης 15/20 KV

Γενικές απαιτήσεις

(1) Ο πίνακας Μ.Τ. θα είναι κατάλληλος για σύνδεση σε τριφασικό δίκτυο της ΔΕΗ 20 KV, 50 HZ με ισχύ βραχυκυκλώματος 250 MVA στα 20 KV.

Ο πίνακας Μ.Τ. θα κατασκευαστεί σύμφωνα με τους σχετικούς Γερμανικούς κανονισμούς VDE 0101, VDE 0670, καθώς και με τους IEC 298, 129-694 για κυψέλες εσωτερικού χώρου με μόνιμα συναρμολογημένο εξοπλισμό, και θα έχει κύρια μόνωση αέρα.

(2) Κάθε κυψέλη θα είναι κατασκευασμένη από λαμαρίνα DKP πάχους τουλάχιστον 2 χιλ. με όλες τις απαιτούμενες ενισχύσεις, και θα είναι κατάλληλη για έδραση επί του εδάφους, πάνω σε βάση από δοκό Ι των 100mm. Κανένα στοιχείο υπό τάση 20 KV δεν θα είναι τυχαία προσιτό. Θα έχει επίσκεψη από την μπροστινή πλευρά με ανεξάρτητη πόρτα.

(3) Κάθε κυψέλη εκτός από τα στοιχεία διακοπής θα περιλαμβάνει μονωτήρες στήριξης και διέλευσης, ζυγούς φάσεων και "γης", όργανα ένδειξης και προστασίας, τα ακροκιβώτια των καλωδίων και τις καταλήξεις τους.

(4) Εσωτερικά στο μπροστινό και πάνω μέρος της κυψέλης θα διαμορφωθεί με χαλυβδοελάσματα ο χώρος των βοηθητικών κυκλωμάτων μέτρησης, προστασίας και ελέγχου με ανεξάρτητη πόρτα.

(5) Ο χειρισμός των οργάνων ζεύξης και η επιθεώρηση των οργάνων και συσκευών ελέγχου και προστασίας θα γίνεται από μπροστά χωρίς άνοιγμα των θυρών.

(6) Όλα τα προς συντήρηση στοιχεία της κυψέλης θα είναι προσπελάσιμα για επιθεώρηση και συντήρηση तिθέμενα εκτός τάσης με τους ζυγούς υπό τάση.

(7) Μηχανικές αλληλασφαλίσεις θα εμποδίζουν την είσοδο στην κυψέλη όταν οποιοδήποτε στοιχείο αυτής είναι υπό τάση (πλην των ζυγών).

Γενική τεχνική συγγραφή υποχρεώσεων – Ηλεκτρικές Εγκαταστάσεις σε κτίρια

- (8) Η ηλεκτρική απομόνωση του χώρου θα επιτυγχάνεται δια μεταλλικών ή εκ βακελίτου προστατευτικών παρεμβυσμάτων που να εξασφαλίζουν πλήρως την απομόνωση του χώρου των ζυγών και συγχρόνως την αποφυγή χειρισμών που οδηγούν σε κινδύνους για το προσωπικό ή την εγκατάσταση.
- (9) Με τις διατάξεις αυτές θα εξασφαλίζεται ότι δεν θα είναι προσιτά όλα τα παραμένοντα υπό τάση στοιχεία, τα δε καθ' οιονδήποτε τρόπο προσιτά και απομονωθέντα στοιχεία εντός του χώρου επιθεώρησης ή συντήρησης θα γειώνονται μέσω ειδικής μόνιμης διάταξης μετά την απομόνωση και προ της δυνατότητας προσέγγισης για επιθεώρηση.
- (10) Συσκευές που απαιτούν συντήρηση, επιθεώρηση δεν μπορεί να βρίσκονται στο χώρο των ζυγών.
- (11) Τα συστήματα διακοπής και γείωσης θα είναι κατάλληλα μηχανικά αλληλασφαλισμένα, ώστε να εμποδίζεται οποιοσδήποτε λανθασμένος χειρισμός.
- (12) Όλα τα χειριστήρια ή οι θύρες θα δύνανται να ασφαλιστούν με κλειδί στις θέσεις "ΚΛΕΙΣΤΟΣ" "ΑΝΟΙΚΤΟΣ" ή "ΓΗ".
- (13) Στην μπροστινή επιφάνεια κάθε κυψέλης θα υπάρχει μιμικό διάγραμμα της ηλεκτρικής συνδεσμολογίας.
- (14) Με κατάλληλες διατάξεις θα εξασφαλίζεται η ακίνδυνη για το προσωπικό εκτόνωση των ιονισμένων αερίων σε περίπτωση βραχυκυκλώματος. Θα υπάρχει στην οροφή κάθε κυψέλης θυρίδα ανακούφισης που θα αποκλείει την προσέγγιση των ζυγών.
- (15) Όλα τα μεταλλικά μέρη των κυψελών εκτός από εκείνα που στην κανονική λειτουργία βρίσκονται υπό τάση, θα ενωθούν προς τον αγωγό "γης" με χάλκινο αγωγό κατάλληλης διατομής και όχι μικρότερη των 16 mm².
- (16) Όλο το ηλεκτρολογικό υλικό Μ.Τ. θα είναι σειράς μόνωσης 20N.
- (17) Οι ζυγοί θα είναι από ηλεκτρολυτικό χαλκό ορθογωνικής διατομής κατάλληλης ώστε η ανύψωση της θερμοκρασίας τους και η δυναμική καταπόνησή τους, σε συνδυασμό με τους μονωτήρες στήριξης, σε περίπτωση βραχυκυκλώματος ισχύος τουλάχιστον 14 KA, στα 20 KV, να είναι μικρότερες από τα καθοριζόμενα όρια από τους κανονισμούς VDE.
- (18) Ο βαθμός προστασίας του πίνακα θα είναι τουλάχιστον IP40 κατά DIN 40050 και IEC 144.
- (19) Η σύνδεση στο δίκτυο της ΔΕΗ και η τροφοδότηση των μετασχηματιστών ισχύος θα γίνει με μονοπολικά καλώδια N2YSY που θα συνδεθούν στο κάτω μέρος κάθε κυψέλης σε τρία μονοπολικά ακροκιβώτια. Το κάτω μέρος των κυψελών θα κλειστεί με τεμάχια λαμαρίνας μετά την τοποθέτηση των καλωδίων.
- (20) Όλος ο πίνακας Μ.Τ. θα αποτελεί μια ενιαία κατασκευή και θα είναι προϊόν ευφύμωσ γνωστού κατασκευαστού, θα υποστεί δε σειρά δοκιμών, για την επαλήθευση των χαρακτηριστικών του, στο Κέντρο Ερευνών και Προτύπων ΔΕΗ.
- (21) Μετά την εγκατάσταση του πίνακα, στο μπροστινό μέρος αυτού, θα τοποθετηθεί μονωτικό δάπεδο πλάτους 1,00 m και πάχους κατ' ελάχιστο 10 mm.
- (22) Τα πεδία θα φέρουν άγκιστρα για την ανύψωση και μεταφορά. Το μεταλλικό περίβλημα του πίνακα μετά την κατασκευή θα υποστεί κατάλληλη επεξεργασία για τη βαφή αυτού με ηλεκτροστατική βαφή με χρώμα RAL 9002 πάχους τουλάχιστον 50μ. από σκόνη εποξειδικού πολυεστέρα.
- b. Ανταλλακτικά Υποσταθμού μέσης τάσης
Ο Υποσταθμός θα είναι εφοδιασμένος με τα παρακάτω ανταλλακτικά και εργαλεία :
- (1) Τσιμπίδα ασφαλειών 20 KV.
- (2) Χειριστήρια για το χειρισμό των διακοπών και γειωτών.
- (3) Τρία (3) τηκτά 20 KV ονομαστικής έντασης ίσης με τα υπάρχοντα στο χώρο τροφοδοσίας του Μετασχηματιστή 20/0,4 KV.
- (4) Δοκιμαστικό υψηλής τάσης (20 KV).
- (5) Γάντια υψηλής τάσης (20 KV).
- (6) Κατάλληλη ντουλάπα όπου θα φυλάσσονται τα παραπάνω ανταλλακτικά - εργαλεία.
- (7) Διάγραμμα του κυκλώματος της Μ.Τ. από ανεξίτηλο μελάνι σε κορνίζα που θα προστατεύεται από τζάμι σε διαστάσεις 1,00 x 0,50 m.
- c. Πίνακας Μέσης Τάσης
- (1) Γενικά

Γενική τεχνική συγγραφή υποχρεώσεων – Ηλεκτρικές Εγκαταστάσεις σε κτίρια

Τα πεδία θα είναι διαμερισματοποιημένα πλήρως με διακριτούς χώρους ώστε όταν συμβεί ηλεκτρικό τόξο ή σφάλμα σε ένα διαμέρισμα να μην υπάρχει δυνατότητα καταστροφής διπλανού διαμερίσματος ούτε ανθρώπινο ατύχημα.

(2) Πεδίο εισόδου

Το πεδίο εισόδου θα περιλαμβάνει τα εξής:

- Τριπολικές μπάρες χαλκού 630 A
- Αποζεύκτη φορτίου 24KV, 630 A, 50/125 KV, 16 KA/1sec πληρωμένο με SF 6 και χειροκίνητο μηχανισμό λειτουργίας.
- Γειωτή σειράς μόνωσης 20N αντοχής σε ρεύμα βραχυκυκλώματος τουλάχιστον 14 KA με χειρομοχλό χειρισμού και κατάλληλο βοηθητικό διακόπτη και μηχανική μανδάλωση με τον αποζεύκτη.
- Τρεις χωρητικούς καταμεριστές τάσης με τις αντίστοιχες ενδεικτικές λυχνίες.
- Αλληλοασφάλιση του αποζεύκτη – γειωτή με την πόρτα του πεδίου.

(3) Πεδίο Προστασίας Μ/Σ

Περιλαμβάνει τα παρακάτω:

- Σταθερό τμήμα το οποίο θα περιλαμβάνει τους εξής διαχωρισμένους χώρους οι οποίοι δεν θα επικοινωνούν μεταξύ τους:
 - i. χώρος μπαρών χαλκού
 - ii. χώρος αποζεύκτη
 - iii. χώρος συρόμενου φορείου
 - iv. χώρος συνδέσεως καλωδίων και μετασχηματιστών εντάσεως
 - v. χώρος χαμηλής τάσεως
- Συρόμενο φορείο το οποίο περιλαμβάνει τον αυτόματο διακόπτη ισχύος.

Ο διαχωρισμός του σταθερού τμήματος της κυψέλης στους παραπάνω χώρους πρέπει να δίδει την δυνατότητα επέμβασης στο χώρο σύνδεσης των καλωδίων και των μετασχηματιστών εντάσεως χωρίς διακοπή τάσεως.

Ο αυτόματος διακόπτης θα είναι ηλεκτροκίνητος μέσω ελατηρίων αποταμιεύσεως ενέργειας για το κλείσιμο και άνοιγμα του.

Στην θέση κανονικής λειτουργίας του αυτόματου διακόπτη οι κινητές και σταθερές επαφές αντίστοιχα επί του φορείου και επί του πίνακα βρίσκονται σε θέση πλήρους σύζευξης (οι κινητές μέσα στις σταθερές). Αυτή η θέση του φορείου του διακόπτη ονομάζουμε «ΚΑΝΟΝΙΚΗ ΘΕΣΗ».

Οι συνδέσεις των βοηθητικών κυκλωμάτων του σταθερού τμήματος με εκείνα του συρόμενου φορείου γίνονται μέσω πολυπολικού εύκαμπτου καλωδίου, με ειδικά πολυπολικά βύσματα – πρίζες («αρσενικό» - «θηλυκό»), τοποθετημένα σε εύκολα προσπελάσιμες θέσεις. Ο διακόπτης για να ανοίξει αυτόματα, παίρνει εντολή από τον τριπολικό ηλεκτρονόμο προστασίας έναντι υπερέντασης και βραχυκυκλώματος και από τον ηλεκτρονόμο προστασίας του Μ/Σ.

Θα προβλεφθούν δύο θέσεις του φορείου:

- Η «ΚΑΝΟΝΙΚΗ ΘΕΣΗ», όπως περιγράφηκε παραπάνω.
- Η «ΘΕΣΗ ΔΟΚΙΜΗΣ».

Στην θέση αυτή οι κινητές επαφές βρίσκονται στην κατάλληλη απόσταση από τις ακίνητες επαφές του πίνακα, ώστε να μην δημιουργείται κανένας κίνδυνος για το προσωπικό και την εγκατάσταση. Αφού γίνει η ζεύξη των βοηθητικών κυκλωμάτων φορείου – σταθερού πίνακα είναι δυνατή η δοκιμαστική λειτουργία του διακόπτη στις θέσεις ΑΝΟΙΚΤΟΣ – ΚΛΕΙΣΤΟΣ.

Και στις δύο θέσεις ΚΑΝΟΝΙΚΗ ΘΕΣΗ – ΘΕΣΗ ΔΟΚΙΜΗΣ το φορείο αυτοασφαλίζεται έναντι μετακινήσεών του.

Καθόλη τη διαδρομή εξόδου του φορείου από τον πίνακα, όλα τα μη υπό τάση σε κανονική λειτουργία τμήματα του φορείου θα είναι γειωμένα μέσω κατάλληλης διάταξης.

Γενική τεχνική συγγραφή υποχρεώσεων – Ηλεκτρικές Εγκαταστάσεις σε κτίρια

Μετά την έξοδο του φορείου του διακόπτη από τον πίνακα θα είναι αδύνατη η εντός του πίνακα επίσκεψη πρώτου όλα τα υπό τάση στοιχεία εντός του χώρου του διακόπτη τεθούν εκτός τάσης και γειωθούν με κατάλληλη διάταξη, εκτός και αν επιτυγχάνεται η πλήρης απομόνωση του χώρου του διακόπτη.

Να μην δύναται να εισαχθεί να εξαχθεί το φορείο του διακόπτη από την ΚΑΝΟΝΙΚΗ του θέση παρά μόνον όταν ο αυτόματος διακόπτης βρίσκεται στην θέση ΑΝΟΙΚΤΟΣ. Προσπάθεια εξαγωγής του φορείου όταν ο διακόπτης είναι στην θέση ΚΛΕΙΣΤΟΣ θα οδηγεί στο άνοιγμα του διακόπτη.

Να μην μπορεί ο γειωτής να τεθεί στη θέση ΚΛΕΙΣΤΟΣ όταν το φορείο του διακόπτη βρίσκεται εντός του πίνακα.

Να μην μπορεί το φορείο του διακόπτη να εισαχθεί εντός του πίνακα όταν ο γειωτής είναι στην θέση ΚΛΕΙΣΤΟΣ.

Να προβλεφθούν μέτρα για την πλήρη και ΚΑΝΟΝΙΚΗ σύζευξη των ακίνητων επαφών του πίνακα μετά των κινητών επαφών του φορείου του διακόπτη.

Η εξαγωγή και εισαγωγή του φορείου στον πίνακα να είναι εύκολα δυνατή από ένα μόνο άνδρα.

Οποιαδήποτε χρησιμοποίηση πεπιεσμένου αέρα για την λειτουργία του αυτόματου διακόπτη δεν γίνεται αποδεκτή.

Η στάθμη μόνωσης του πίνακα θα αναγράφεται στην μπροστινή επιφάνεια του πίνακα.

Επίσης θα περιλαμβάνει:

Ένα γειωτή σειράς μόνωσης 20N αντοχής σε ρεύμα βραχυκυκλώματος τουλάχιστον 14KA με χειρομολό χειρισμού και κατάλληλο βοηθητικό διακόπτη και μηχανική μανδάλωση με το φορείο του αυτόματου διακόπτη.

Τρεις μετασχηματιστές έντασης από χυτορητίνη διπλού τυλίγματος για την τροφοδοσία του τριπολικού ηλεκτρονόμου προστασίας έναντι υπερέντασης και βραχυκυκλώματος με χαρακτηριστικά:

- σειρά μόνωσης 20N
- κλάση ακρίβειας 1
- συντελεστής κορεσμού 10
- σχέση μετασχηματισμού 50/5 A/5 A
- ονομαστική φαινόμενη ισχύς κατάλληλη για την τροφοδοσία του τριπολικού ηλεκτρονόμου προστασίας.

(4) Τμήμα χαμηλής τάσης το οποίο περιλαμβάνει:

- Ένα τριπολικό ηλεκτρονόμο δευτερογενούς προστασίας (ηλεκτρονικού τύπου) έναντι υπερέντασης και βραχυκυκλώματος και διαρροής προς γη, με σύστημα τροφοδοσίας από τους μετασχηματιστές έντασης.

- Στοιχεία προστασίας σε υπερένταση

Η χαρακτηριστική τους ένταση-χρονική καθυστέρηση θα είναι αντίστροφου χρόνου.

Είναι δυνατή η εκλογή, με την βοήθεια κατάλληλων λήψεων ρεύματος στο πηνίο λειτουργίας, διαφορετικών χαρακτηριστικών καμπυλών του ίδιου σχήματος.

Η τιμή της χρονικής καθυστέρησης θα είναι ρυθμιζόμενη :

- ρύθμιση ρεύματος: (ενδεικτικά) 50-200% του ονομαστικού ρεύματος του δευτερεύοντος των μετασχηματιστών έντασης (1 ή 5 A).
- ρύθμιση χρόνου: (ενδεικτικά) - 1,3 sec στο δεκαπλάσιο του ρεύματος που έχει ρυθμιστεί.
- Στοιχεία προστασίας σε βραχυκύκλωμα

Είναι δυνατή η συνεχής ρύθμιση του ρεύματος σε περιοχή (ενδεικτικά) 400 - 1.600 % του ονομαστικού ρεύματος του δευτερεύοντος των Μ/Σ έντασης (1 ή 5 A), ενώ ο χρόνος λειτουργίας θα είναι περίπου 10 MS σε ρεύμα 5 φορές εκείνου που έχει ρυθμιστεί.

Γενική τεχνική συγγραφή υποχρεώσεων – Ηλεκτρικές Εγκαταστάσεις σε κτίρια

Ο ηλεκτρονόμος προστασίας θα διαθέτει βοηθητικές επαφές για την εντολή απαγκίστρωσης (TRIP) του αυτόματου διακόπτη Υ.Τ. και τη σήμανση (ALARM) και σύστημα χειροκίνητης απαλοιφής (RESET) του σφάλματος.

Επιπλέον ο ηλεκτρονόμος προστασίας θα περιλαμβάνει:

- Οθόνη display για μετρήσεις έντασης κάθε φάσεως και ρυθμίσεις
- Διατάξεις για την αποφυγή βραχυκυκλώματος κατά την αποσύνδεση στοιχείων υπό τάση
- Εσωτερικό αυτοέλεγχο για την καλή λειτουργία του
- Υψηλή αντοχή σε ηλεκτρομαγνητική παρεμβολή κατά IEC 801.4
- Τρεις λυχνίες αίγλης ένδειξης τάσης των ζυγών μέσω χωρητικών καταμεριστών
- Τρία Αμπερόμετρα.

(5) Πεδίο μετρήσεων

Το πεδίο μετρήσεων θα περιλαμβάνει :

- Τους μετασχηματιστές τάσεως και τον ασφαλειοαποζεύκτη 24KV, 630A, 50HZ, 125KV, 16KA/1sec
- Ένα SET τριών ασφαλειών, ονομαστικής τάσης 24 KV, ονομαστικής έντασης βάσης ασφαλειών 200 A, ονομαστικής έντασης τηκτού ανάλογη με την ισχύ του.
- Οι ασφάλειες θα είναι σύμφωνες με την προδιαγραφή IEC 281 PART 1 "CURRENT LIMITING FUSES".
- Δύο μονοπολικούς μετασχηματιστές τάσης εκ χυτοριτήνης για την τροφοδοσία των οργάνων μέτρησης σε συνδεσμολογία ανοικτού τριγώνου με τα παρακάτω χαρακτηριστικά :
 - Σειρά μονώσεις R 20 N
 - Σχέση μετασχηματιστού 20 KV / 100 V
 - Κλάση ακριβείας 0,5
 - Ονομαστική συχνότητα 50 Hz
 - Ονομαστική ισχύς > 50 V A
- Ένα ψηφιακό πολυόργανο με δυνατότητα μέτρησης φασικών τάσεων, ρευμάτων, ενεργού και αέργου ισχύος, συχνότητας, συνημίτονου και αρμονικών
- Ένα τριπολικό μικροαυτόματο 6A για τα τυλίγματα μέτρησης των Μ/Σ τάσης με βοηθητικές επαφές (1NO+1NC).
- Ένα μονοπολικό μικροαυτόματο 6A για τα τυλίγματα ανοικτού τριγώνου των Μ/Σ τάσης με βοηθητικές επαφές (1NO+1NC).

d. Καλώδιο Μ.Τ. 20 KV τύπου N2YSY

Τα καλώδια θα είναι μονοπολικά τύπου N2YSY για ονομαστική τάση λειτουργίας 20KV, δοκιμασμένο στα 31,5 KV, κατά τα λοιπά σύμφωνα με τις προδιαγραφές IEC 502/83 και VDE 0273/75, για σύνδεση υψηλής τάσης και μετασχηματιστή.

Τεχνικά στοιχεία του καλωδίου

Ονομαστική τάση	20 KV
Αγωγός	χαλκός
Μόνωση	πολυαιθυλένιο (PE)
Θωράκιση	◊ μια στρώση χάλκινων συρμάτων ◊ χάλκινη ταινία ελικοειδής, περιελιγμένη πάνω από τα χάλκινα σύρματα
Περίβλημα	πλαστικό PVC

e. Ακροκιβώτια

Γενική τεχνική συγγραφή υποχρεώσεων – Ηλεκτρικές Εγκαταστάσεις σε κτίρια

Τα ακροκιβώτια που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι προκατασκευασμένου κώνου ενδεικτικού τύπου JOSLYN κατάλληλα για τα καλώδια 20 KV που θα χρησιμοποιηθούν και θα είναι το ίδιο ασφαλή όσο και τα αντίστοιχα καλώδια.

Τα σημεία σύνδεσης του ακροκιβωτίου θα είναι πολύ καλά σφιγμένα, ώστε να αποφευχθούν χαλαρώσεις από δυναμικές καταπονήσεις των σημείων επαφής.

Προτού τεθούν σε λειτουργία τα συστήματα 20 KV τα ακροκιβώτια θα δοκιμασθούν σε τάση μαζί με τα καλώδια στα οποία θα έχουν τοποθετηθεί.

f. Μετασχηματιστής χυτορητίνης

(1) Γενικά

Οι παρούσες προδιαγραφές καλύπτουν τις απαιτήσεις για την μελέτη, την κατασκευή καθώς και τις δοκιμές των μετασχηματιστών ισχύος που θα εγκατασταθούν.

Οι μετασχηματιστές ισχύος θα είναι κατάλληλοι για εγκατάσταση σε εσωτερικό χώρο με μόνωση από χυτορητίνη, αυτοψυχόμενοι.

(2) Τεχνικά χαρακτηριστικά

Τα τεχνικά χαρακτηριστικά του μετασχηματιστή πρέπει να ικανοποιούν τις παρακάτω απαιτήσεις:

Κανονισμοί κατασκευής	DIN 42523
Κανονισμοί – πρότυπα αντοχής σε	VDE 0532, IEC 79-1 έως 76-5
Τάση βραχυκύκλωσης	IEC 726
Ονομαστική ισχύς	Βλέπε τεχνική περιγραφή
Ονομαστική τάση λειτουργίας πρωτεύοντος	20 KV
Ονομαστική τάση λειτουργίας δευτερεύοντος	0.231/0.4 KV
Μεγίστη τάση λειτουργίας	24 KV
Συχνότητα	50 Hz
Ονομαστικό ρεύμα βραχυκύκλωσης για 3sec	40 KA (Rms) ;
Ισχύς διακοπής	250 MVA
Ονομαστικό ρεύμα βραχυκύκλωσης (1sec)	25KA (Rms) ;
Τάση βραχυκύκλωσης U_k	6%
Συνδεσμολογία	Dyn 11
Απώλειες λειτουργίας εν καινό	$\leq 3,1$ KW
Απώλειες λειτουργίας υπό φορτίο	$\leq 13,7$ KW
Απώλειες χαλκού-σιδήρου	κατά IEC76.1
Βαθμός προστασίας	IP 20
Διακύμανση θερμοκρασίας	-0° έως 35° C
Μέγιστη σχετική υγρασία	100%
Τρόπος ψύξης	Αυτοψυχόμενος

Η σχέση μετασχηματισμού θα μπορεί να μεταβληθεί κατά $\pm 5\%$ τουλάχιστον, σε βήματα $\pm 2,5\%$ με εξωτερικό χειρισμό (TAP) δηλαδή -5%, -2,5%, 0, +2,5%, +5%.

Τόσο η μεταβολή της σχέσης μετασχηματισμού όσο και η αλλαγή τάσης του πρωτεύοντος τυλίγματος του μετασχηματιστή θα γίνεται με ειδικούς μεταγωγικούς διακόπτες (TAPS), με τον μετασχηματιστή εκτός τάσης.

(3) Έλεγχος & προστασία μετασχηματιστή

Για την προστασία του μετασχηματιστή από υπερβολική άνοδο της θερμοκρασίας θα εγκατασταθεί σύστημα επιτήρησης της θερμοκρασίας των τυλιγμάτων, σε κάθε φάση.

Το σύστημα με την άνοδο της θερμοκρασίας μέχρι ενός ορίου (κάτω όριο) θα δίνει σήμα προειδοποίησης για την αύξηση της θερμοκρασίας (ηχητική σήμανση) στο BMS εάν η θερμοκρασία συνεχίζει να μεγαλώνει μέχρι μίας μεγαλύτερης τιμής (άνω όριο) τότε θα δίνεται εντολή για απόζευξη του μετασχηματιστή.

Γενική τεχνική συγγραφή υποχρεώσεων – Ηλεκτρικές Εγκαταστάσεις σε κτίρια

Οι διατάξεις ελέγχου της μονάδας προστασίας και ένδειξης θα είναι εφοδιασμένες με επαφές αυτοσυγκράτησης. Σε περίπτωση βλάβης στην μέση τάση θα τίθεται αυτόματα εκτός ο αντίστοιχος Γενικός Διακόπτης στον Γενικό Πίνακα Χαμηλής Τάσης.

(4) Τυλίγματα

Ο Μ/Σ θα είναι δύο τυλιγμάτων. Τα τυλίγματα Μ.Τ. και τα τυλίγματα Χ.Τ. θα είναι κατασκευασμένα από χαλκό με κλάση μόνωσης. Τα χαρακτηριστικά των τυλιγμάτων είναι:

Τυλίγματα Μ.Τ.

Ονομαστική τάση	20KV
Αντοχή σε τάση βιομηχανικής συχνότητας επί 1 λεπτό ενδεικνυόμενης τιμής	50KV
Αντοχή σε πλήρες κρουστικό κύμα τάσης μορφής 1,2/50μs, τιμής κορυφής	125KV

Τυλίγματα Χ.Τ.

Ονομαστική τάση	400 V
Αντοχή σε τάση βιομηχανικής συχνότητας επί 1 λεπτό ενδεικνυόμενης τιμής	10KV

(5) Εξοπλισμός μετασχηματιστή

Ο μετασχηματιστής θα είναι εφοδιασμένος με τα παρακάτω:

- ακροδέκτες καλωδίων Μ.Τ κατάλληλους για τα καλώδια που χρησιμοποιούνται
- ακροδέκτες καλωδίων Χ.Τ. και ουδετέρου
- άγκιστρα αναρτήσεως
- τροχούς κυλίσεως
- θερμόμετρο
- ακροδέκτη γειώσεως
- διακόπτης ρυθμίσεως της σχέσεως μετασχηματιστή
- επίσημο έντυπο - φυλλάδιο κατασκευαστή πιστοποιητικό δοκιμών
- πινακίδα τεχνικών στοιχείων και διάγραμμα

(6) Ενδεικτικές πινακίδες

Ο Μ/Σ. θα είναι εφοδιασμένος με μία πινακίδα η οποία θα φέρει τα κυριότερα χαρακτηριστικά του Μ/Σ και θα είναι στερεωμένη στην μπροστινή πλευρά του.

Η πινακίδα θα περιέχει:

- τύπο του μετασχηματιστή
- όνομα του κατασκευαστή
- έτος και αριθμό σειράς κατασκευής
- αριθμό φάσεων
- ονομαστική ισχύ
- ονομαστική συχνότητα
- ονομαστικές τάσεις
- ονομαστική ένταση ρεύματος
- συμβολισμός της συνδεσμολογίας
- αριθμός λήψεων
- τάση βραχυκυκλώσεως
- κλάση μόνωσης
- ολικό βάρος προς μεταφορά

Γενική τεχνική συγγραφή υποχρεώσεων – Ηλεκτρικές Εγκαταστάσεις σε κτίρια

- (7) Δοκιμές
- Ο μετασχηματιστής θα υποβληθεί στις εξής μετρήσεις, δοκιμές και ελέγχους, που θα γίνουν στο εργοστάσιο κατασκευής του .
- μέτρηση της σχέσης μετασχηματισμού και έλεγχο της συνδεσμολογίας των τυλιγμάτων
 - μέτρηση της τάσεως βραχυκυκλώσεως
 - μέτρηση των απωλειών φορτίου
 - μέτρηση των απωλειών και του ρεύματος κατά την εν κενώ λειτουργία.
 - δοκιμή επαγόμενης τάσεως
- Οι μετρήσεις οι δοκιμές και οι έλεγχοι, θα γίνουν σύμφωνα με την πρότυπη προδιαγραφή IEC 726.
- (8) Σχέδια και οδηγίες
- Ο μετασχηματιστής θα συνοδεύεται από τα παρακάτω:
- σχέδιο γενικής διάταξης όπου φαίνονται απαραίτητως οι διαστάσεις, το βάρος και τα εξαρτήματα με τα οποία είναι εφοδιασμένος ο Μ/Σ.
 - οδηγίες συντήρησης και λειτουργία των Μ/Σ.
 - διαγράμματα συνδεσμολογίας και λειτουργικά σχέδια της
 - προστασίας έναντι ανύψωσης της θερμοκρασίας.
 - πρωτόκολλα δοκιμών
- g. Γείωση υποσταθμού
- Στη θεμελιακή γείωση θα συνδεθούν:
- Τα μεταλλικά μέρη της ηλεκτρικής εγκατάστασης (πίνακες, σχάρες, μετασχηματιστές, Bus Ducts κλπ.).
 - Τα πλέγματα DARING που τοποθετούνται στα δάπεδα των χώρων υψηλής και χαμηλής τάσης.
 - Οι ζυγοί γείωσης των πινάκων Μ.Τ. και των υποπινάκων τους, ο ουδέτερος κόμβος των μετασχηματιστών και του Η/Ζ.
- Όλες οι συνδέσεις γενικά θα γίνουν με εξαρτήματα από χαλκό. Σε περίπτωση σύνδεσης μεταξύ ανομοιογενών μετάλλων (χαλκού και επιψευδαργυρωμένου χάλυβα) θα παρεμβάλλεται φύλλο μολύβδου ή κατάλληλο διμεταλλικό εξάρτημα.
- h. Αυτόματη διόρθωση συντελεστού ισχύος
- Στον χώρο κάθε μετασχηματιστή θα εγκατασταθούν πυκνωτές για την μόνιμη αντιστάθμιση της αέργου ισχύος. Στον χώρο των πεδίων της Χαμηλής Τάσης θα εγκατασταθούν πεδία πυκνωτών για την διόρθωση του συντελεστή ισχύος.
- Οι πυκνωτές κάθε βαθμίδας θα είναι συνδεσμολογημένοι σε τρίγωνο Δ, ονομαστικής τάσης λειτουργίας 600V/50Hz και λοιπών χαρακτηριστικών όπως στο VDE 0560.
- Οι πίνακες διόρθωσης του συντελεστή ισχύος θα είναι σύμφωνοι και θα πληρούν τις απαιτήσεις των πινάκων Χ.Τ., όπως προδιαγράφονται στην σχετική τεχνική προδιαγραφή.
- Κάθε πίνακας διόρθωσης του συντελεστή ισχύος θα περιλαμβάνει :
- Γενικό διακόπτη ισχύος.
 - Για κάθε αναχώρηση προς βαθμίδες πυκνωτών προβλέπεται:
 - Μια βάση τριπολικών μαχαιρωτών ασφαλειών με φυσίγγια για την προστασία κάθε βαθμίδας πυκνωτών.
 - Ένα ρελέ ισχύος (contactor) κατάλληλο για τη ζεύξη και την απόζευξη της βαθμίδας των πυκνωτών, με αντιστάσεις εκφόρτισης.
 - Συσκευή αυτόματου ελέγχου COSφ με τα εξής χαρακτηριστικά :

Γενική τεχνική συγγραφή υποχρεώσεων – Ηλεκτρικές Εγκαταστάσεις σε κτίρια

- βαθμίδες 12 με διαδοχή εισόδου 1:1:1:1:1:1:1:1:1:1:1:1
- τάση τροφοδοσίας : 3 x 380V, 50Hz.
- τροφοδοσία του κυκλώματος έντασης μέσω μετασχηματιστή
- ένταση στο κύκλωμα άφιξης από τον μετασχηματιστή ισχύος.
- τάση χειρισμού : 220V, 50Hz.
- επιλογικός διακόπτης αυτόματης - χειροκίνητης λειτουργίας.
- θέσεις ρύθμισης COSφ: τουλάχιστον επαγωγ. 0.92-0.95-0.97- 1.0
- Σε περίπτωση έλλειψης τάσης στις μπάρες ο ρυθμιστής αποσυνδέει από τις μπάρες όλες τις βαθμίδες των πυκνωτών ώστε κατά την επάνοδο της τάσης η εγκατάσταση να μην καταπονείται από το μεγάλο ρεύμα ζεύξης. Οι βαθμίδες ξανατίθενται ΕΝΤΟΣ από τον ρυθμιστή ή μια μετά την άλλη ανάλογα με τη ζήτηση χωρητικής ισχύος.
- διαστάσεις ρυθμιστή 144x144 χλστ.
- ενδεικτική λυχνία "ΕΝΤΟΣ" κάθε βαθμίδας
- λοιπά υλικά όπως βοηθητικές ασφάλειες κλπ.

Κάθε συστοιχία πυκνωτών θα μπορεί να δεχτεί πρόσθετους πυκνωτές, σύμφωνα με τη ζήτηση.

- iv. Διάταξη προστασίας πυκνωτών από τις αρμονικές

1241.2.11 Συγκρότημα Η/Ζ

a. Γενικά

- Το ΗΖ θα είναι πετρελαιοκίνητο, υδρόψυκτο και θα συνοδεύεται με αυτόματη διάταξη εκκινήσεως και τροφοδοτήσεως των ηλεκτρικών φορτίων ανάγκης.
 - Το ΗΖ θα είναι σε θέση να αποδώσει ηλεκτρική ισχύ, συνεχούς λειτουργίας, στην αναχώρησή του εναλλακτήρα με συντελεστή ισχύος $\cos\phi=0,80$ κάτω από τις ακόλουθες συνθήκες:
 - Το παραγόμενο ηλεκτρικό ρεύμα θα είναι τριφασικό πολικής τάσεως 380V (φασική τάση 220V), συχνότητας 50HZ, με ουδέτερο.
 - Το χρησιμοποιούμενο καύσιμο θα είναι πετρέλαιο «ντίζελ» των ελληνικών διυλιστηρίων, θερμαντικής ικανότητας 10.000 θερμίδων ανά χιλιόγραμμα.
 - Η θερμοκρασία του περιβάλλοντος και του αναρροφούμενου αέρα από τον πετρελαιοκινητήρα θα είναι μέχρι και 40oC το καλοκαίρι και -0oC τον χειμώνα.
 - Λειτουργία του ΗΖ εφεδρική (stand by).
 - Υψόμετρο θέσεως εγκαταστάσεως m από την επιφάνεια της θάλασσας.
- (1) Το ΗΖ θα έχει την δυνατότητα να υπερφορτισθεί με ...% επι ώρα για κάθε ώρες λειτουργίας.
- (2) Κάθε πετρελαιοκινητήρας και εναλλακτήρας θα είναι άριστης ποιότητας, αυτοδιεγερόμενος, αυτορυθμιζόμενος ηλεκτρονικού τύπου, άνευ ψυκτών, δακτυλίων και συλλέκτη (BRUSHLESS).
- (3) Από τον εναλλακτήρα του ΗΖ, μέσω του πίνακα λειτουργίας και ελέγχου του ΗΖ, θα τροφοδοτείται το τμήμα ανάγκης του αντίστοιχου Γενικού Πίνακα Χαμηλής Τάσεως (ΓΠ-ΧΤ). Στην περίπτωση που το σύστημα επιτήρησης τάσεως (ηλεκτρονικού τύπου) του ΗΖ διαπιστώσει διακοπή της τάσεως από την ΔΕΗ ή πτώση τάσεως μεγαλύτερη του 10% ή σφάλμα σε μια φάση οπότε το ηλεκτρονικό σύστημα επιτήρησης τάσεως διακόπτει (με την λειτουργία βοηθητικών κυκλωμάτων) την τροφοδότηση από την ΔΕΗ, εκκινεί το ΗΖ και αναλαμβάνει τα ηλεκτρικά φορτία ανάγκης σε χρόνο 15 δευτερολέπτων.
- (4) Όταν αποκατασταθεί το σφάλμα από την ΔΕΗ το σύστημα επιτήρησης τάσεως διαπιστώνει την αποκατάσταση πλην όμως την εντολή για μεταγωγή των ηλεκτρικών φορτίων από το ΗΖ στο δίκτυο της ΔΕΗ την δίνει μετά από 10 λεπτά (ρύθμιση χρόνου 1 έως 10 λεπτά).
- (5) Μετά την μεταγωγή των ηλεκτρικών φορτίων στο δίκτυο της ΔΕΗ, το ΗΖ θα λειτουργεί για 5 λεπτά (δυνατότητα ρύθμισης 1 έως 10 λεπτά) χωρίς φορτίο για να ψυχθούν τα κρίσιμα στοιχεία του και στη συνέχεια διακόπτεται αυτόματα η λειτουργία του και παραμένει σε ετοιμότητα.

Γενική τεχνική συγγραφή υποχρεώσεων – Ηλεκτρικές Εγκαταστάσεις σε κτίρια

- (6) Σε περίπτωση που δεν εκκινήσει το HZ αμέσως μετά την διακοπή της τάσεως από την ΔΕΗ, θα υπάρχει σύστημα δύο ακόμη επαναληπτικών προσπαθειών εκκινήσεως, οπότε εάν τελικά δεν εκκινήσει το HZ, θα ειδοποιείται μέσω του συστήματος επιτήρησης και ελέγχου το κέντρο ελέγχου.
- b. Συγκρότηση HZ
- Το HZ θα παραδοθεί πλήρες, έτοιμο για εγκατάσταση και θα φέρει ενσωματωμένα ή χωριστά τα παρακάτω:
- Τον πετρελαιοκινητήρα
 - Τον εναλλακτήρα
 - Ένα ελαστικό σύνδεσμο και τον συνδεσμοθάλαμο
 - Τον πίνακα λειτουργίας και ελέγχου
 - Τον πίνακα επιτήρησης τάσεως και αυτοματισμού
 - Την διπλή αντικραδασμική βάση
 - Τους συσσωρευτές μέσα σε ειδικό ξύλινο κιβώτιο-θήκη
 - Ένα εξηρητημένο σύστημα φορτίσεως συσσωρευτών τροφοδοτούμενο από τον εναλλακτήρα (ανορθωτικό σύστημα κλπ)
 - Ένα ανορθωτικό σύστημα φορτίσεως συσσωρευτών τροφοδοτούμενο από την ΔΕΗ (όταν αδρανεί το HZ)
 - Μια δεξαμενή καυσίμου με τα απαιτούμενα όργανα
 - Έναν αποσιωπητήρα
 - Έναν εύκαμπτο σωλήνα απαγωγής καυσαερίων κατάλληλου μήκους
 - Απαιτούμενο αριθμό καμπυλών απαγωγής καυσαερίων
 - Σωληνώσεις απαγωγής καυσαερίων
 - Τα καλώδια ισχύος και τα καλώδια βοηθητικών κυκλωμάτων μεταξύ του ΓΠ-ΧΤ, του πίνακα του HZ και των οργάνων του πίνακα-HZ
 - Τα άγκιστρα στερέωσης του HZ
 - Μια πλήρη σειρά εργαλείων συντηρήσεως
 - Ένα βιβλίο οδηγιών λειτουργίας, συντήρησης κλπ στην ελληνική γλώσσα
 - Ηλεκτρολογικά σχέδια του ηλεκτρικού πίνακα
 - Ένα βιβλίο οδηγιών του πετρελαιοκινητήρα στην ελληνική ή αγγλική γλώσσα
 - Ένα βιβλίο οδηγιών του εναλλακτήρα στην ελληνική ή αγγλική γλώσσα
 - Πιστοποιητικό δοκιμών του H/Z
- c. Πετρελαιοκινητήρας
- (1) Ο πετρελαιοκινητήρας θα είναι κατασκευασμένος σύμφωνα με τις προδιαγραφές ISO 3046.
- (2) Ο πετρελαιοκινητήρας θα είναι τετράχρονος, υδρόψυκτος και θα φέρει τον παρακάτω εξοπλισμό:
- (3) Πλήρες σύστημα κλειστής κυκλοφορίας νερού που θα περιλαμβάνει:
- Κυψελωτό ενισχυμένο ψυγείο κατάλληλο για τροπικά κλίματα
 - Ανεμιστήρα για την ψύξη του ψυγείου το οποίο θα λειτουργεί από τον πετρελαιοκινητήρα με την βοήθεια ιμάντα
 - Αντλία κυκλοφορίας νερού με κατάλληλο θερμοστάτη
 - Χιτώνια τα οποία θα μπορούν εύκολα να αντικατασταθούν
 - Θερμοστατική ειδική βαλβίδα ή ειδικό θερμόμετρο για το σύστημα προστασίας σε περίπτωση υπερθερμάνσεως του νερού ψύξεως
- (4) Πλήρες σύστημα βεβαιασμένης λιπάνσεως που θα περιλαμβάνει :
- Γραναζωτή αντλία
 - Ειδικό ψυγείο λαδιού λιπάνσεως για την ψύξη του λαδιού με την βοήθεια του κυκλοφορούντος νερού ψύξεως

Γενική τεχνική συγγραφή υποχρεώσεων – Ηλεκτρικές Εγκαταστάσεις σε κτίρια

- Ανακουφιστική βαλβίδα
 - Φίλτρο λαδιού τύπου εύκολα ελεγχόμενου με στοιχείο που θα μπορεί να αντικατασταθεί
 - Πρεσοστατική ειδική βαλβίδα ή ειδικό όργανο
 - Δύο μανόμετρα ελέγχου πίεσεως λαδιού : Ένα μεταξύ αντλίας και φίλτρου και ένα μετά την τελευταία θέση λιπάνσεως
 - Ένα θερμόμετρο που θα δείχνει την θερμοκρασία του λαδιού λιπάνσεως
- (5) Πλήρες σύστημα τροφοδοτήσεως καυσίμου που θα περιλαμβάνει :
- Βοηθητική αντλία προσαγωγής καυσίμου
 - Κύρια αντλία καταθλίψεως καυσίμου με σύστημα κυβερνήτη-ρυθμιστή στροφών
 - Εκχυτές (μπεκ)
 - Των βαλβίδων (μαγνητικής κλπ) και του φίλτρου καυσίμου το οποίο θα φέρει εσωτερικό ανταλλάξιμο στοιχείο.
- (6) Η ρύθμιση των στροφών επιτυγχάνεται με τον κυβερνήτη-ρυθμιστή στροφών που φέρει η αντλία καταθλίψεως καυσίμου (και που εκτιμάται ότι είναι πληρέστερος του ρυθμιστή στροφών υδραυλικού κλειστού τύπου) της καλύτερης δυνατής ευαισθησίας για την κατηγορία αυτή των κυβερνητών, ο οποίος θα διατηρεί την ταχύτητα - στροφές του πετρελαιοκινητήρα σταθερά και εντός των ορίων των BS 5514-1977 και ISO 30DG/IV CLASS A1 ώστε η συχνότητα στην λειτουργία χωρίς φορτίο του HZ να είναι 51.5HZ και στη λειτουργία με πλήρες φορτίο (100%) 50 ή 49.5HZ.
- (7) Πλήρες ηλεκτρικό σύστημα εκκινήσεως που θα περιλαμβάνει :
- Εναλλακτήρα ενισχυμένου τύπου (A.C)
 - Ειδικό σύστημα μετασχηματιστή-μετατροπέα συνεχούς ρεύματος (D.C) για την φόρτιση των συσσωρευτών όταν λειτουργεί το HZ.
 - Σύστημα ενισχυμένου εκκινήτηρα (μίζας) τάσεως 24V
 - Συστοιχία συσσωρευτών, ικανής χωρητικότητας, εγκατεστημένης μέσα σε ειδικό κιβώτιο-θήκης, με δυνατότητα 10 αλληπάλληλων εκκινήσεων του πετρελαιοκινητήρα μετά από διακοπή μερικών δευτερολέπτων
 - Ανορθωτικό σύστημα αυτόματης λειτουργίας για την φόρτιση των συσσωρευτών το οποίο θα τροφοδοτείται από την τάση της ΔΕΗ όταν αδρανεί το HZ
 - Φυγοκεντρικό σύστημα απομονώσεως του εκκινήτηρα και σύστημα υπερκινήσεως (OVERCRANKING).
- (8) Φίλτρο αέρα ενισχυμένου τύπου ενσωματωμένο στον πετρελαιοκινητήρα και σε κατάλληλη θέση για επιθεώρηση.
- (9) Πλήρες σύστημα προστασίας από κινδύνους υπερθερμάνσεως του νερού ψύξεως ή χαμηλής πίεσεως του λαδιού λιπάνσεως αποτελούμενο από θερμοστατική ειδική βαλβίδα (για το νερό ψύξεως), πρεσοστατική βαλβίδα και μαγνητική σωληνοειδή βαλβίδα (για το λάδι λιπάνσεως) που θα προκαλούν αυτόματη διακοπή της λειτουργίας του πετρελαιοκινητήρα σε περίπτωση κινδύνου με ταυτόχρονη ισχυρή ακουστική και οπτική σήμανση.
- (10) Πλήρες σύστημα προθερμάνσεως του πετρελαιοκινητήρα με ειδικές αντιστάσεις για την προθέρμανση του νερού ψύξεως εφοδιασμένο με αυτόματο θερμοστατικό διακόπτη με τον οποίο θα επιτυγχάνεται η προθέρμανση του πετρελαιοκινητήρα σε μια ορισμένη θερμοκρασία για την ετοιμότητα φόρτισης του HZ, σε ξαφνική αυτόματη εκκίνηση.
- (11) Πλήρες σύστημα προστασίας του πετρελαιοκινητήρα από υπερτάχυνση που θα περιλαμβάνει:
- Ένα ηλεκτρονικό σύστημα άμεσης διακοπής της λειτουργίας του HZ που επενεργεί επι της μαγνητικής βαλβίδας - διακοπής της παροχής του καυσίμου της κύριας αντλίας πετρελαίου.
 - Δεύτερο εφεδρικό ηλεκτρονικό σύστημα όπως το παραπάνω.
 - Τρίτο σίγουρο μηχανικό σύστημα που ενεργοποιείται από το δεύτερο εφεδρικό ηλεκτρονικό σύστημα άμεσης διακοπής της λειτουργίας του HZ το οποίο επενεργεί αφ' ενός μεν επι της μαγνητικής βαλβίδας

Γενική τεχνική συγγραφή υποχρεώσεων – Ηλεκτρικές Εγκαταστάσεις σε κτίρια

διακοπής της παροχής του καυσίμου της αντλίας πετρελαίου και αφ' ετέρου επι μιας άλλης μαγνητικής βαλβίδας που κλείνει-φράσσει την εισαγωγή του αέρα καύσεως εντός των κυλίνδρων του κινητήρα και διακόπτει οπωσδήποτε και με ασφάλεια την λειτουργία του ΗΖ.

(12) Ισχυρόν σφόνδυλο ενισχυμένου τύπου του οποίου η ροπή αδρανείας των υπολοίπων περιστρεφόμενων μαζών περιορίζουν στο ελάχιστο τον βαθμό ανομοιομορφίας της λειτουργίας του ΗΖ ώστε η παραγόμενη τάση να είναι απαλλαγμένη ταλαντώσεων.

(13) Πολλαπλή εξάτμιση για την έξοδο των καυσαερίων του πετρελαιοκινητήρα στην ατμόσφαιρα.

(14) Πίνακα οργάνων ελέγχου του πετρελαιοκινητήρα που θα περιλαμβάνει τα παρακάτω:

- Σειρήνα κινδύνου
- Ενδεικτική λάμπα ελέγχου φορτίσεως συσσωρευτών
- Ενδεικτική λάμπα υπερθερμάνσεως του νερού ψύξεως
- Ενδεικτική λάμπα υποπίεσεως ελαίου λιπάνσεως

(15) Πάνω στον πετρελαιοκινητήρα του ΗΖ θα εγκατασταθούν τα παρακάτω όργανα :

- Δυο μανόμετρα λαδιού λιπάνσεως
- Ένα θερμόμετρο ενδείξεως θερμοκρασίας λαδιού λιπάνσεως
- Ένα θερμόμετρο νερού ψύξεως
- Θέση για θερμόμετρο για την ένδειξη της θερμοκρασίας των εξερχόμενων καυσαερίων
- Στροφόμετρο
- Ωρόμετρο
- Κομβίο χειροκίνητης εκκίνησης
- Διακόπτη κλειδί συνδέσεως του κομβίου χειροκίνητης εκκίνησης

d. Εναλλακτήρας

(1) Ο εναλλακτήρας θα είναι ηλεκτρονικού τύπου, τριφασικός αυτοδιεγερόμενος, με αυτορύθμιση τελείως αυτόματη, τύπου BRUSHLESS χωρίς ψύκτρες, συλλέκτες ή δακτυλίδιους.

(2) Ο άξονας θα περιστρέφεται σε δύο ενισχυμένου τύπου τριβείς, μεγάλης διάρκειας ζωής, θα φέρει τους μαγνητικούς πόλους του εναλλακτήρα στο επαγωγικό τύμπανο και θα έχει ισχυρά ανέμη.

(3) Η γενική δομή του εναλλακτήρα θα είναι απλή και σύμφωνα με τους Αγγλικούς κανονισμούς BS ή τους Γερμανικούς VDE.

(4) Η προστασία θα είναι P22 δηλαδή κλειστού τύπου, προστατευμένος σε περίπτωση σταγόνων νερού έως 60oC κατακόρυφα, με προφυλαγμένα ανοίγματα στα άκρα του για τον αυτοαερισμό του και κιβώτιο ακροδεκτών τελείως κλειστό P33.

(5) Η ραδιοφωνική και τηλεοπτική προστασία θα είναι σύμφωνα με το BS 800 (θα είναι εφοδιασμένος με αντιπαρασιτική προστασία).

(6) Ο εναλλακτήρας θα έχει δύο ανεξάρτητα ισοδύναμα αυτόματα ηλεκτρονικά συστήματα ρυθμίσεως και σταθεροποιήσεως της τάσεως που σε περίπτωση σφάλματος του ενός μέσω επιλογικού διακόπτη να τίθεται εκτός κυκλώματος και την σταθεροποίηση να την αναλαμβάνει το άλλο σύστημα.

(7) Η τάση στα άκρα του εναλλακτήρα θα είναι 220/380V με δυνατότητα προρρυθμίσσης στις τιμές 231/400V συχνότητας 50HZ στις 1500 RPM και συνδεσμολογία "αστέρα" με εξερχόμενο ουδέτερο.

(8) Τα όργανα μετρήσεως του εναλλακτήρα είναι τα παρακάτω:

- Ένα βολτόμετρο με τον μεταγωγέα βολτομέτρου 7 θέσεων
- Τρία αμπερόμετρα
- Τρεις μετασχηματιστές εντάσεως
- Ένα συχνόμετρο
- Ένα όργανο μετρήσεως του συντελεστή ισχύος (συνφ)
- Ένα όργανο ενδείξεως της αποδοισμένης πραγματικής ισχύος (KW)

Γενική τεχνική συγγραφή υποχρεώσεων – Ηλεκτρικές Εγκαταστάσεις σε κτίρια

e. Ζεύξη-Αντικραδασμική βάση

- (1) Ο πετρελαιοκινητήρας και ο εναλλακτήρας συνδέονται μεταξύ τους σταθερά με την μεσολάβηση ισχυρού συνδεσμοθαλάμου ο οποίος θα στερεωθεί με κατάλληλες βίδες και περικόχλια ώστε να σταθεροποιεί τον εναλλακτήρα στον πετρελαιοκινητήρα απολύτως ομοαξονικά με συνέπεια ο άξονας του εναλλακτήρα να αποτελεί νοητή επέκταση του στροφαλοφόρου άξονα του πετρελαιοκινητήρα.
- (2) Η περιστροφική κίνηση από τον πετρελαιοκινητήρα προς τον εναλλακτήρα θα μεταδίδεται μέσω ειδικού ελαστικού βολβοειδούς συνδέσμου, εύκολα επισκέψιμου, εγκατεστημένου εντός του συνδεσμοθαλάμου.
Έτσι ενώ ο πετρελαιοκινητήρας και ο εναλλακτήρας συνδέονται σταθερά μεταξύ τους, η μετάδοση της κίνησης αποτελεί ένα ενιαίο ελαστικό σύνολο, χωρίς να υπάρχει μεταλλική επαφή μεταξύ κινούντων και κινουμένων εξαρτημάτων, τελείως αθόρυβο, ισχυρό και ευέλικτο, απαλλαγμένο ταλαντώσεων και κρίσιμων σημείων.
- (3) Το ζεύγος πετρελαιοκινητήρας-εναλλακτήρας τοποθετείται σταθερά πάνω σε μεταλλικό συγκολλητό πλαίσιο από ισχυρά μορφοελάσματα.
- (4) Το παραπάνω πλαίσιο με την μεσολάβηση ειδικών ελαστικών πελμάτων τοποθετείται πάνω σε ισχυρότερο πλαίσιο.

f. Πίνακας ΗΖ

- (1) Ο πίνακας του ΗΖ θα αποτελείται από τα τμήματα λειτουργίας- ελέγχου και επιτήρησης τάσεως- αυτοματισμού, θα έχει την μορφή ερμαρίων κατασκευασμένος από χαλυβδόφυλλα.
- (2) Θα είναι κλειστού τύπου, επισκέψιμος από το μπροστινό μέρος στο οποίο θα είναι στηριγμένα τα όργανα του πίνακα.
- (3) Ο πίνακας θα είναι εξοπλισμένος με τα παρακάτω :
 - Τρεις ενδεικτικές λάμπες για την ένδειξη τάσεως στο ΓΠ-ΧΤ από την ΔΕΗ ή τον εναλλακτήρα.
 - Μια ενδεικτική λάμπα για την ένδειξη τάσεως από το δίκτυο της ΔΕΗ.
 - Μια ενδεικτική λάμπα για την ένδειξη τάσεως από τον εναλλακτήρα.
 - Ένα διακόπτη για την τροφοδότηση του συστήματος προθερμάνσεως του πετρελαιοκινητήρα από την ΔΕΗ.
 - Μια ενδεικτική λάμπα για την ένδειξη τάσεως στο σύστημα προθερμάνσεως.
 - Ένα διακόπτη για την τροφοδότηση του ανορθωτικού συστήματος φορτίσεως των συσσωρευτών από το δίκτυο της ΔΕΗ και αυτόματη μεταγωγή σε ένα άλλο ανορθωτικό σύστημα που θα τροφοδοτείται από τον εναλλακτήρα όταν λειτουργεί αυτός, σε περίπτωση σφάλματος της ΔΕΗ.
 - Ένα ηλεκτρονικό σύστημα επιτήρησης τάσεως των τριών φάσεων του δικτύου της ΔΕΗ (Σ.Ε.Τ).
 - Ένα πλήρες σύστημα τριών αυτόματων προσπαθειών εκκινήσεως του πετρελαιοκινητήρα με χρονική καθυστέρηση αυτών 2"-3".
 - Μια ενδεικτική λάμπα για την σήμανση της άστοχης εκκίνησης μετά την εξάντληση των τριών αυτόματων προσπαθειών εκκίνησης με ταυτόχρονη ηχητική σήμανση.
 - Σύστημα χειροκίνητης εκκίνησης του ΗΖ.
 - Σύστημα για την διακοπή της τροφοδότησης του ενισχυμένου εκκινήτηρα (μίζας) όταν ο πετρελαιοκινητήρας ξεκινήσει.
 - Έναν αυτόματο τετραπολικό διακόπτη με τις κατάλληλες βοηθητικές επαφές για την προστασία του εναλλακτήρα.
 - Σύστημα υπερφορτίσεως-βραχυκυκλώσεως που θα φέρει νέου τύπου ηλεκτρονικό διερευνητή φορτίου που θα περιλαμβάνει τρία ποτενσιόμετρα, ένα για την ρύθμιση της εντάσεως φορτίσεως, ένα για την διάρκεια της αδράνειας μεταβίβασης της εντολής για διακοπή της τροφοδότησης σε περιπτώσεις ντε-μαραζ κατά την τροφοδότηση μεγάλων φορτίων και ένα για την ρύθμιση της εντάσεως βραχυκυκλώσεως.
 - Ένα όργανο ενδείξεως της αποδοιδομένης πραγματικής ισχύος (KW)
 - Τρία αμπερόμετρα με τους μετασχηματιστές εντάσεως

Γενική τεχνική συγγραφή υποχρεώσεων – Ηλεκτρικές Εγκαταστάσεις σε κτίρια

- Ένα βολτόμετρο εναλλακτήρα με μεταγωγέα 7 θέσεων
 - Ένα συχνόμετρο με δίσκο
 - Ένα όργανο μετρήσεως συντελεστή ισχύος (cosφ)
 - Ένα βολτόμετρο και ένα αμπερόμετρο για την φόρτιση των συσσωρευτών απο τη ΔΕΗ.
 - Ένα βολτόμετρο και ένα αμπερόμετρο για την φόρτιση των συσσωρευτών απο τον εναλλακτήρα (όταν υπάρχει διακοπή απο την ΔΕΗ).
 - Ένα μεταγωγικό διακόπτη με κλειδί για τις παρακάτω λειτουργίες:
 - Αυτόματη
 - Χειροκίνητη
 - Ένα μεταγωγικό διακόπτη για τις παρακάτω λειτουργίες :
 - Εκτός λειτουργίας (OFF)
 - Δοκιμή άνευ φορτίου (NO LOAD TEST)
 - Δοκιμή με φορτίο (LOAD TEST)
 - Μια σειρά συναγερμού με διακόπτη για την προσωρινή διακοπή του ήχου (θα παραμένει η φωτεινή σήμανση)
 - Μια ενδεικτική λάμπα του συστήματος κινδύνου απο υποπίεση του λαδιού λιπάνσεως.
 - Μια ενδεικτική λάμπα του συστήματος κινδύνου υπερθερμάνσεως του νερού ψύξεως.
 - Μια ενδεικτική λάμπα του συστήματος κινδύνου απο υπερτάχυνση
 - Σύστημα αυτόματης διακοπής της λειτουργίας του HZ εκ των παραπάνω κινδύνων (υποπαράγραφοι κδ, κε, κστ).
 - Σύστημα σταθεροποίησης της τάσεως του εναλλακτήρα
 - Σύστημα αυτόματης διακοπής της τάσεως απο τον εναλλακτήρα σε περίπτωση υπερφορτίσεως ή βραχυκυκλώματος.
 - Μια ενδεικτική λάμπα για τα προηγούμενα σφάλματα
 - Δύο συστήματα φορτίσεως συσσωρευτών με επιλογικό διακόπτη λειτουργίας.
 - Τους απαραίτητους χρονοδιακόπτες για την εκτέλεση των αναφερομένων λειτουργιών.
 - Τους απαραίτητους ηλεκτρονόμους με τις απαιτούμενες βοηθητικές επαφές.
 - Πλήρη εσωτερική καλωδίωση με ακροδέκτες για τα κύρια και βοηθητικά κυκλώματα.
 - Επεξηγηματικές πινακίδες στην ελληνική γλώσσα.
 - Ρολόι δοκιμής για αυτόματη εβδομαδιαία δοκιμή
- (4) Το HZ θα συνοδεύεται απο μια συστοιχία συσσωρευτών, ενός η δυο τεμαχίων τάσεως 12V ικανής χωρητικότητας για 10 αλληπάλληλες εκκινήσεις του πετρελαιοκινητήρα, εγκατεστημένης μέσα σε ειδικό κιβώτιο κατάλληλα συνδεσμολογημένης με ειδικά καλώδια με τις συσκευές του HZ.
- g. Σιγαστήρας
- Κάθε HZ θα συνοδεύεται απο κατάλληλο σιγαστήρα ενισχυμένου τύπου με εύκαμπτο σωλήνα απαγωγής καυσαερίων και των απαραίτητων συνδέσμων και φλαντζών.
- h. Δεξαμενές καυσίμου
- (1) Το HZ θα συνοδεύεται από χωριστή δεξαμενή καυσίμου χωρητικότητας για ωρη συνεχή λειτουργία υπό πλήρες φορτίο, διαστάσεων τουλάχιστον m, εφοδιασμένη με ενδεικτικό όργανο στάθμης καυσίμου, στόμια πληρώσεως λήψης πετρελαίου, αερισμού και εκκενώσεως καθώς και ανθρωποθυρίδα επίσκεψης.
- (2) Η δεξαμενή θα βαφτεί με ένα στρώμα αντιδιαβρωτικής βαφής και δυο στρώματα ελαιοχρώματος. Η δεξαμενή θα έχει επίσης υποδοχή για την εγκατάσταση αισθητηρίων χαμηλής στάθμης καυσίμου.

Γενική τεχνική συγγραφή υποχρεώσεων – Ηλεκτρικές Εγκαταστάσεις σε κτίρια

- (3) Επίσης κάθε δεξαμενή θα έχει τις κατάλληλες σωληνώσεις και βάνες απομονώσεως από το σημείο εκροής του καυσίμου μέχρι το σημείο αναρρόφησης.
- (4) Η τροφοδότηση της κάθε δεξαμενής με καύσιμο θα γίνεται από βυτιοφόρο όχημα μεταφοράς καυσίμου.
- i. Ανταλλακτικά Ηλεκτροπαραγωγού Ζεύγους
- Τα ανταλλακτικά συντηρήσεως για το HZ που θα το συνοδεύουν θα είναι τα παρακάτω:
- | | | |
|-------|---|-----|
| i. | Φίλτρο λιπαντελαίου | τεμ |
| ii. | Φίλτρο πετρελαίου | " |
| iii. | Στοιχείο φίλτρου αέρα | " |
| iv. | Σειρά ιμάντες κινήσεως | " |
| v. | Ακροφύσια-μπεκ | " |
| vi. | Αντλία υψηλής πίεσεως καυσίμου | " |
| vii. | Σταθεροποιητής τάσεως εναλλακτήρα V.C.U. | " |
| viii. | Ηλεκτρονικό σύστημα επιτήρησης τάσεως (Σ.Ε.Τ) | " |
| ix. | Στοιχεία βοηθητικών ασφαλειών | " |
| x. | Ενδεικτικές λυχνίες | " |

1241.2.12 Σύστημα αδιάλειπτης λειτουργίας (U.P.S)

a. Γενικά

- (1) Αυτή η μονάδα προβλέπεται για συνεχή λειτουργία μόνο (ON-LINE).
- (2) Σε περίπτωση βλάβης του μετατροπέα DC/AC πρέπει αυτός να διακόπτεται τόσο απο το συνεχές όσο και απο το εναλλασσόμενο ρεύμα. Αυτόματη επαναφορά του μετατροπέα DC/AC που παρουσιάζει βλάβη αποκλείεται .
- (3) Σε περίπτωση βλάβης του μετατροπέα DC/AC ο αντίστοιχος ανορθωτής θα συνεχίζει να συντηρεί τη συστοιχία των συσσωρευτών.
- (4) Η τροφοδοσία των φορτίων θα αναλαμβάνεται αυτομάτως
- (5) Το σύνολο της εν λόγω εγκατάστασης αδιάλειπτης παροχής θα είναι αντιπαρασιτικού βαθμού N και VDE 0875/7.71.
- (6) Ταυτόχρονα ο μετατροπέας DC/AC δουλεύει χωρίς φορτίο. Ο ενσωματωμένος φροντιστής τροφοδοτεί το χωρίς φορτίο ρεύμα για τον μετατροπέα και φορτίζει τις μπαταρίες σύμφωνα με τα χαρακτηριστικά IU.
- (7) Σε περίπτωση διακοπής του δικτύου της ΔΕΗ η πτώση τάσης, οι καταναλωτές τροφοδοτούνται απο τον μετατροπέα (χρόνος μεταγωγής 500 ms).
- (8) Η μονάδα αποτελείται από:
- φοριστή - ανορθωτή
 - μπαταρία
 - μετατροπέα DC/AC
 - ηλεκτρονικό μεταγωγικό διακόπτη (H.M.Δ)
 - ασφάλειες, διακόπτες και ειδικούς Μ/Σ
 - χειροκίνητο μεταγωγικό διακόπτη (Χ.Μ.Δ.)

b. Προδιαγραφές υλικού

(1) Φοριστής

- Φοριστής μπαταρίας (ηλεκτρονικά ρυθμιζόμενος ανορθωτής (με ρυθμιζόμενα στοιχεία πυριτίου Thyristors) με χαρακτηριστική IU-συμφ. DIN 41773, χειροκίνητη μεταγωγή σε χαρακτηριστικό W.
- Τάση εισόδου : $\pm 10\%$, 50 Hz 3 x 380/220 V
- Σταθερή τάση και ρεύμα ρυθμιζόμενα στο $\pm 5\%$
- Σταθερή τάση και φόρτιση διαρροής

Πρότυπα Τεύχη για Περιφερειακά Έργα
Τεύχη Δημοπράτησης

Γενική τεχνική συγγραφή υποχρεώσεων – Ηλεκτρικές Εγκαταστάσεις σε κτίρια

- Επαναφόρτιση : αυτόματη φόρτιση μετά απο πτώση δικτύου με φόρτιση διαρροής και χρονική μεταγωγή
- Χειροκίνητη φόρτιση : (χαρακτηριστικό W). Η ένταση μπορεί να ρυθμίζεται απο την πόρτα του πίνακα
- Διακόπτες : ON/OFF στην πόρτα. Χειροκίνητη και αυτόματη φόρτιση, πίσω απο τις πόρτες.
- Ένα μπουτόν για έλεγχο των λυχνιών θα προβλεφθεί.
- Συναγερμοί: Στην μπροστινή πόρτα θα υπάρχουν οι παρακάτω συναγερμοί :
- Λειτουργία (κόκκινο), Βλάβη (κίτρινο), Εκφόρτιση μπαταριών (κίτρινο) συμπεριλαμβανόμενων των επαφών με τηλένδειξη.
- Όλα τα μέρη θα γειωθούν.

(2) Μετατροπείας DC/AC

Μετατροπείας DC/AC με ρυθμιζόμενη τάση $\pm 5\%$, ημιτονοειδούς τάσης και με τα παρακάτω χαρακτηριστικά.

Συντελεστής παραμόρφωσης	$\pm 3\%$
Συχνότητα	50 Hz $\pm 0.5\%$
Ικανότητα υπερφόρτισης	50% για 5 λεπτά 20% για 30 λεπτά (χωρίς ανοχές της ονομ. AC τάσης)
Τάση εξόδου	1 x 220V. AC
Βαθμός απόδοσης	> 90%

Θα παρέχει τις εξής ενδείξεις:

- λειτουργία ανορθωτή
- κακή λειτουργία ανορθωτή
- λειτουργία μπαταριών
- χαμηλή τάση μπαταριών
- ισοσταθμιστική φόρτιση
- λειτουργία μετατροπείας
- κακή λειτουργία μετατροπείας
- υπερφόρτιση
- πτώση κύριας παροχής
- Και θα φέρει τα παρακάτω όργανα
- Βολτόμετρο
- Αμπερόμετρο
- Συχνόμετρο
- Επιλογικός διακόπτης

(3) Συσσωρευτές

Οι συστοιχίες μπαταριών θα έχουν τα παρακάτω χαρακτηριστικά και θα πληρούν τις ακόλουθες απαιτήσεις :

- Τύπος μπαταριών : μολύβδου
- Ονομαστική τάση συστοιχιών μπαταριών 24 V ή και μεγαλύτερη
- Χωρητικότητα συστοιχιών μπαταριών: σύμφωνα με τις απαιτήσεις
- Οι συσσωρευτές νοούνται με όλα τα εξαρτήματα όπως πλαίσια στήριξης, ασφάλειες, θερμόμετρο, μετρητή βαθμών θειικού οξέος.
- Χρόνος ζωής των συσσωρευτών: 10 έτη πιστοποιούμενος με ανάλογα έγγραφα απο τον προμηθευτή.

(4) Ένας πίνακας συναγερμού θα προβλεφθεί, για την αναγγελία ασφαμάτων προς τη γη, την λειτουργία του VPS και το σφάλμα UPS, καθώς και ενδείξεις οπτικές και ακουστικές και ελέγχου δοκιμής μπουτόν.

1241.2.14 Σύστημα φωτισμού έκτακτης ανάγκης

a. Γενικά

- Το σύστημα φωτισμού έκτακτης ανάγκης αποτελείται από:
- το κεντρικό σύστημα μπαταριών
- τους τοπικούς πίνακες
- τα φωτιστικά ασφαλείας

Το παραπάνω σύστημα θα έχει κατασκευασθεί και θα λειτουργεί βάση των παρακάτω προτύπων:

- i. EN 60598, part 2.22 : Φωτιστικά ασφαλείας
- ii. EN 1838: Εφαρμογές φωτισμού ασφαλείας
- iii. PrEN 50171: Κεντρικά συστήματα φωτισμού ασφαλείας
- iv. PrEN 50172: Φωτισμός έκτακτης ανάγκης
- v. Επί πλέον ισχύοντες κανονισμούς του Ελληνικού κράτους

b. Φωτιστικά ασφαλείας

Τα φωτιστικά θα είναι εφοδιασμένα με ηλεκτρονικό ballast το οποίο πρέπει να πληρεί τις απαιτήσεις του VDE 0108 & EN60928. Θα πρέπει δε να λειτουργεί κανονικά σε τάση, 190-250VAC, και 180-260VDC.

Τα φωτιστικά ασφαλείας θα είναι διευθυνσοποιημένα. (Θα έχουν διάταξη address για σκοπούς monitoring). Όπου είναι δυνατόν, αυτή η διάταξη θα είναι ενσωματωμένη με το ηλεκτρονικό ballast.

c. Κεντρικό σύστημα μπαταρίας

Αυτό περιλαμβάνει:

- i. Τον προγραμματιστή – φορτιστή
- ii. Τις αναχωρήσεις των κυκλωμάτων – αυτόματη εναλλαγή (converters)
- iii. Μπαταρίες κλειστού τύπου

Η κατασκευή θα είναι compact, όλα τα απαραίτητα στοιχεία θα περιλαμβάνονται σε ένα ενιαίο πίνακα.

Οι μπαταρίες που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι μπαταρίες μολύβδου κλειστού τύπου. Η διάρκεια ζωής των θα είναι τουλάχιστον 5 χρόνια.

Η χωρητικότητα των μπαταριών θα είναι ανάλογη με την ηλεκτρική ισχύ των φωτιστικών που τροφοδοτεί. Διάρκεια λειτουργίας μπαταριών κατάλληλη για την λειτουργία των φωτιστικών επί ... min.

d. Ηλεκτρικοί πίνακες (Υποπίνακες)

Αυτοί θα αποτελούνται από:

- i. Τον προγραμματιστή – ελεγκτή
- ii. Τον τροφοδοτικό του πίνακα
- iii. Αναχωρήσεις κυκλωμάτων

Όλα τα ηλεκτρονικά μέσα που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι «modular design» εύκολα αφαιρούμενα για συντήρηση και έλεγχο (Plug-in type). Η όλη διαρρύθμιση των πινάκων θα είναι σύμφωνη με το DIN VDE 0100.

1241.3.14 Δίκτυο γειώσεων

a. Θεμελιακή γείωση

- (1) Η αντίσταση γείωσης προβλέπεται να είναι λιγότερο από 1 Ω, γι αυτό η γείωση των γεννητριών, των πινάκων Χ.Τ. και υποπινάκων, ο ουδέτερος των Μ/Σ, τα μεταλλικά μέρη του εξοπλισμού και οργάνων (Μ/Σ, κινητήρες κλπ.) θα συνδεθούν στην θεμελιακή γείωση. Στην θεμελιακή γείωση θα συνδεθεί το σύστημα αλεξικεραυνικής προστασίας.
- (2) Στο χώρο Μ.Τ., στους χώρους Μ/Σ, στους χώρους Χ.Τ. και ΕΗΖ μια μπάρα γείωσης από χαλκό θα εγκατασταθεί περιμετρικά των χώρων στην οποία όλα τα εισερχόμενα καλώδια γείωσης θα συνδεθούν όπως επίσης και τα διάφορα εξερχόμενα καλώδια.
- (3) Ο ουδέτερος των Μ/Σ θα συνδεθεί στην κύρια μπάρα γείωσης σε κάθε Υ/Σ με μονωμένο αγωγό.

- (4) Όλες οι ανεξάρτητες μονάδες στους πίνακες Μέσης και Χαμηλής τάσης και όλα τα εξερχόμενα καλώδια από τους πίνακες θα γειωθούν με εύκαμπτη χαλκοταινία στην αντίστοιχη μπάρα γείωσης σύμφωνα με VDE 0107. Οι μεταλλικές κατασκευές που δεν διαρρέονται από ρεύμα θα συνδεθούν στον κύριο πίνακα με βίδες.
 - (5) Εκεί που έχουν εγκατασταθεί ταινίες γείωσης σε τοίχους και οροφές, η ταινία θα εγκατασταθεί με κατάλληλα στηρίγματα τοποθετημένα σε αποστάσεις όχι μεγαλύτερες του 1 m και η απόσταση από τον τοίχο 1 cm.
 - (6) Οι αγωγοί γείωσης θα είναι σύμφωνοι προς τα αναγραφόμενα στα σχέδια. Έτσι θα είναι μονωμένοι αγωγοί της αυτής μόνωσης και κατασκευής με τους λοιπούς αγωγούς του κυκλώματος ή ακόμα μπορεί να είναι γυμνοί πολύκλωνοι αγωγοί μέσα σε σωλήνες ή ορατοί επί στηριγμάτων ή εσχαρών.
 - (7) Γενικά η διατομή των αγωγών γείωσης θα είναι σύμφωνη με τους κανονισμούς και τα σχέδια, δηλ. εφόσον οι αγωγοί του κυκλώματος έχουν διατομή μικρότερη από 16 mm² ο αγωγός γείωσης θα έχει την ίδια διατομή.
 - (8) Εάν οι αγωγοί του κυκλώματος έχουν διατομή 16 έως 35 mm² ο αγωγός γείωσης θα είναι 16 mm² ενώ για διατομές αγωγών κυκλωμάτων 50 mm² και άνω ο αγωγός γείωσης θα έχει διατομή τουλάχιστον ίση προς το μισό της διατομής των αγωγών του κυκλώματος.
 - (9) Γεφυρώσεις σε όλα τα δίκτυα σωληνώσεων και μεταλλικές κατασκευές θα εξασφαλίζουν συνέχεια της γαλβανικής σύνδεσης (ισοδυναμική προστασία).
 - (10) Θα αφεθούν αναμονές εξωτερικά και εσωτερικά του κτιρίου μέσα σε κατάλληλα φρεάτια για τη μέτρηση της αντίστασης γείωσης. Στους χώρους υποσταθμών, H/Z θα υπάρχουν αναμονές από τη θεμελιακή γείωση για να εγκατασταθεί ισοδυναμική γέφυρα για τη σύνδεση εξοπλισμού συνδεόμενη προς τη θεμελιακή γείωση.
 - (11) Στο χώρο άφιξης ΔΕΗ, της Μέσης Τάσης, στους χώρους των μετασχηματιστών, στους χώρους χαμηλής και H/Z, στην πλάκα δαπέδου των χώρων αυτών θα εγκατασταθεί μαζί με το σιδηρό οπλισμό πλέγμα τύπου Δάριγκ για την ισοδυναμική προστασία των χώρων και την αποφυγή βηματικών τάσεων.
 - (12) Το δίκτυο διανομής του αγωγού γείωσης μέσα στο κτίριο πρέπει να παρουσιάζει ενιαία μορφή. Για το λόγο αυτό τα μήκη των αγωγών των κυρίων κλάδων της γείωσης καθώς και οι διάφορες διακλαδώσεις αυτού θα πρέπει να είναι ενιαία από το σημείο αναχώρησης (π.χ. υποσταθμός) μέχρι το σημείο κατάληξής τους. Σε περίπτωση που αυτό δεν είναι δυνατόν οι συνδέσεις θα γίνονται με τρόπο που να εξασφαλίζει τη μηχανική και ηλεκτρική συνέχεια του αγωγού αποκλειόμενων συνδέσεων που φέρουν μόνο κοχλίες (π.χ. καβουράκια).
 - (13) Σε περίπτωση που η αντίσταση γείωσης είναι πάνω από 1 Ωμ θα τοποθετηθούν τρίγωνα γείωσης προς επίτευξη γείωσης κάτω του 1 Ωμ.
- b. Τρίγωνα γείωσης
- (1) Τα τρίγωνα γείωσης θα αποτελούνται από 3 ηλεκτρόδια από ράβδο χάλυβος-χαλκού διαμέτρου Φ18 mm και μήκους 2.5 m. Τα ηλεκτρόδια θα τοποθετηθούν κατακόρυφα (με τη βοήθεια ενδεχομένως μηχανικών μέσων λόγω του εδάφους), σε ισάριθμα φρεάτια που θα απέχουν μεταξύ τους τουλάχιστον 3 m.
 - (2) Η σύνδεση των ηλεκτροδίων μεταξύ τους γίνεται με χάλκινο αγωγό σε βάθος τουλάχιστον 50 cm μέσω κατάλληλων περιλαίμιων που θα συγκολληθούν στα ηλεκτρόδια και θα βαφούν με αντισκωριακό χρώμα.
 - (3) Στη συνέχεια, τα φρεάτια και το χαντάκι του αγωγού γείωσης γεμίζουν με κοσκινισμένα προϊόντα εκσκαφών. Η πλήρωση γίνεται σε στρώσεις με ενδιάμεσο κατάβρεγμα με νερό. Στις κορυφές των ηλεκτροδίων θα κατασκευαστούν φρεάτια με χυτοσιδερένια καλύμματα διαστάσεων 0,30 x 0,30 m.

1241.3.15 Εξωτερικός φωτισμός και δίκτυα

a. Μεταλλικός Ιστός

- (1) Ο ιστός θα είναι μεταλλικός ελεύθερου ύψους μέχρι 12 m , μορφής κόλουρου οκταεδρικής πυραμίδας, διατομής κανονικού οκταγώνου περιγεγραμμένου σε κύκλο παρά την κορυφή DK και παρά την βάση DB, πάχους ελάσματος DKP κατ' ελάχιστον 5mm. Ο ιστός με τα φωτιστικά σώματα θα αντέχουν σε άνεμο ταχύτητας 120 Km/h.
- (2) Ο ιστός θα φέρει πλάκα έδρασης τετραγωνικής πλευράς α, πάχους ε.
Η πλάκα θα φέρει στο κέντρο οπή διαμέτρου 120 mm για την διέλευση των καλωδίων.
- (3) Φέρει επίσης οπές διαμέτρου .
- (4) Η συγκόλληση του κορμού του ιστού με την πλάκα έδρασης ενισχύεται και με την βοήθεια τεσσάρων τριγωνικών λεπίδων ακαμψίας πλευρών γ & δ και πάχους F.

Γενική τεχνική συγγραφή υποχρεώσεων – Ηλεκτρικές Εγκαταστάσεις σε κτίρια

- (5) Σε ύψος 800mm από τη βάση υπάρχει θυρίδα για την επίσκεψη του ακροκιβωτίου συνδεσμολογίας. Η θυρίδα φέρει τοπική ενίσχυση του ελάσματος.
- (6) Η θυρίδα εφαρμόζεται επι πατούρας εσωτερικά μέσω ελαστικού παρεμβύσματος και συγκρατείται με τέσσερις χαλύβδινους κοχλίες επικαδμιωμένους διαστάσεων 1/4x25 με φρεζάτη κεφαλή.
- (7) Στην κορυφή ο ιστός φέρει κυλινδρικό τμήμα διαμέτρου D2 και μήκους L για τη στερέωση φωτιστικού σώματος.
- (8) Στο κυλινδρικό τμήμα ανοίγεται οπή ελλειπτική 30X60 με γείσο, για την εξαγωγή των καλωδίων. Η κορυφή του ιστού κλείνεται με συγκολλητό πώμα.
- (9) Ο ιστός κοχλιούται στη βάση απο σκυρόδεμα μέσω τεσσάρων κοχλιών διαστάσεων 600 mm x D3 mm. Τα αγκύρια κατά το ένα άκρο κεκαμμένα, κατά το άλλο κοχλίας μήκους 100 mm. Ο ιστός μετά την κατασκευή του εξωτερικά, καθαρίζεται με αμμοβολή, επιψευδαργυρώνεται σε πάχος όχι μικρότερο των 100 μικρών και κατόπιν χρωματίζεται με μια στρώση αντιοξειδωτικής και δύο στρώσεις εποξειδικής βαφής απόχρωσης εκλογής της Επιβλεψης.
- (10) Εσωτερικά ο ιστός επαλείφεται με ασφαλική βαφή.
- (11) Εσωτερικά του ιστού και παρά την θυρίδα υπάρχει κοχλίας με περικόχλιο 1/2x30 συγκολλημένος επι του σώματος του ιστού για την γείωση.
- (12) Ο ιστός, ανάλογα με το ύψος του, αποτελείται απο σπόνδυλους μήκους όχι μικρότερου των 2500mm. Κάθε σπόνδυλος αποτελείται απο δύο κελύφη συγκολλημένα κατά την ακμή της πυραμίδας. Οι σπόνδυλοι μεταξύ τους συνδέονται με συγκόλληση εγκάρσια ενισχυμένης εσωτερικά με κομβοελάσματα. Αυτά στον ένα σπόνδυλο συγκολλώνται εσωτερικά και στον άλλο συγκολλώνται με συγκολλητές ηλώσεις αφού ανοικτούν προς τούτο οπές διαμέτρου 20 mm.
- (13) Όλες οι συγκολλήσεις τροχίζονται ώστε να καθιστώνται παντελώς αφανείς. Τα κομβοελάσματα είναι λάμες 60 x 60 x 250 ανά μια σε κάθε πλευρά.
- (14) Οι διαστάσεις και λοιπά κατασκευαστικά χαρακτηριστικά των ιστών δίνονται στο αντίστοιχο σχέδιο λεπτομερειών.
- b. Βραχίονες στήριξης φωτιστικών σωμάτων εξωτερικού φωτισμού
- (1) Βραχίονες στύλων φωτισμού
- Ο βραχίονας στήριξης φωτισμού θα είναι σύμφωνος με την παρ. 2 απόφαση ΥΠΕΧΩΔΕ ΕΗ/0/481/2786 ΦΕΚ 573B/9.06.86 μονός ή διπλός με τελική ζώνη κλίσης 15% ως προς την οριζόντια.
- Η κατασκευή του θα είναι από γαλβανισμένο εν θερμώ σωλήνα διαμέτρου Φ2" και πάχους 3,65mm, κατάλληλα διαμορφωμένος στα δύο άκρα, ώστε να εφαρμόζει στον ιστό και να στηρίζεται και το φωτιστικό σώμα.
- Όλα τα υλικά στερέωσης θα είναι γαλβανισμένα εν θερμώ.
- (2) Βραχίονας κατάλληλος για τοποθέτηση πάνω σε τοίχο
- Ο βραχίονας θα είναι καμπυλωτός, φτιαγμένος απο γαλβανισμένο σιδηροσωλήνα διαμέτρου 2 ins. και λοιπών διαστάσεων όπως φαίνεται στα σχέδια.
- Στη μια του άκρη θα μπορεί να δεχτεί το φωτιστικό σώμα εξωτερικού φωτισμού βραχίονα και στην άλλη άκρη θα στηρίζεται στον τοίχο.
- Η κλίση του βραχίονα στο άκρο στήριξης του φωτιστικού σώματος θα είναι 15°.
- Η στήριξη των βραχιόνων στους τοίχους πρέπει να είναι ισχυρή, σωστή και χωρίς κακοτεχνίες και θα γίνει με μεταλλικά εκτωνούμενα βύσματα διαμέτρου κατ'ελάχιστον 12 mm.
- c. Φρεάτια
- Η δόμηση των φρεατίων γίνεται από οπλισμένο σκυρόδεμα B160, 300 χгр. τσιμέντου, πάχους 15 cm στις πλευρικές επιφάνειες και τον πυθμένα.
- Στον πυθμένα όλων των φρεατίων θα δημιουργηθεί άνοιγμα 20 x 20 cm, πληρωμένο με χαλίκι για την αποχέτευση των νερών. Στις πλευρές των φρεατίων θα δημιουργηθούν ανοίγματα ανάλογα με τον αριθμό των τσιμεντοσωλήνων που καταλήγουν σ'αυτό. Τα φρεάτια θα καλύπτονται με διπλό χυτοσιδηρό κάλυμμα.
- d. Φωτοκύτταρο

Γενική τεχνική συγγραφή υποχρεώσεων – Ηλεκτρικές Εγκαταστάσεις σε κτίρια

Θα είναι κατάλληλο για τάση λειτουργίας 220 V $\pm 10\%$, 50 Hz και θα μπορεί να ρυθμιστεί ώστε να επηρεάζεται από το φως ημέρας 5 ως 1000 LUX. Η εντολή μπορεί να επιβραδύνεται ως 3 sec για αφή και 30 sec για σβέση.

Ο μηχανισμός του φωτοκύτταρου θα βρίσκεται σε στεγανό πλαστικό κέλυφος IP 53 και θα περιλαμβάνει το φωτοαισθητήριο και ηλεκτρονικό μηχανισμό μέσω του οποίου η εντολή θα διαβιβάζεται σε ένα ρελέ.

e. Γειώσεις ιστών

Τα φωτιστικά σώματα θα γειωθούν με γαλβανισμένο χάλκινο αγωγό 25 mm² στο σύστημα προστασίας (γείωσης).

Το φωτιστικό σώμα θα συνδεθεί με τον ακροδέκτη γείωσης μέσω μονοπολικού αγωγού βαίνοντας εντός του στύλου μέχρι του ακροκιβωτίου αυτού. Από το ακροκιβώτιο μέχρι τον αγωγό προστασίας η σύνδεση γίνεται με γαλβανισμένο χάλκινο αγωγό 16 mm².

f. Εκσκαφές, σωληνώσεις, καλωδιώσεις υπογείων ηλεκτρικών δικτύων και εξωτερικού φωτισμού

(1) Εκσκαφές χανδάκων, βάσεων ιστών και διαβάσεων οδών

Το πλάτος και το βάθος των χανδάκων διέλευσης καλωδίων θα είναι 50 cm και το βάθος 80 cm. Στα χανδάκια όμως, που πιθανόν να τοποθετηθούν και καλώδια του ΟΤΕ, το πλάτος θα γίνει 60 cm και το βάθος 90 cm.

Η διάνοιξη των χανδάκων θα γίνει παράπλευρα των βάσεων των ιστών.

(2) Πλαστικοί σωλήνες PVC Φ 100 mm., 4 atm

Για τη διέλευση των καλωδίων ΝΥΥ, μέσα στα χαντάκια και από το φρεάτιο στη βάση του ιστού, θα χρησιμοποιηθούν πλαστικοί σωλήνες πίεσης από σκληρό PVC με κεφαλή, εξωτερικής διαμέτρου 90 mm., πάχους τοιχώματος τουλάχιστον 1,8 mm. και πίεσης λειτουργίας 4 atm. Στους σωλήνες αυτούς επιτρέπεται η διέλευση μέχρι δύο (2) καλωδίων ηλεκτροφωτισμού ΝΥΥ.

Οι πλαστικοί σωλήνες θα είναι εξάμετροι και θα συνδέονται μεταξύ τους στα σημεία ένωσης με ειδική κόλλα. Η στερέωση (αγκύρωση) του πλαστικού σωλήνα στον πυθμένα του χαντάκα θα επιτυγχάνεται με ζώνες τσιμεντοκονιάματος, κάθε 3 m.

Η συνέχεια του πλαστικού σωλήνα θα διακόπτεται από τα φρεάτια των ιστών. Ο πλαστικός σωλήνας θα εισέρχεται μέσα στα φρεάτια σε βάθος περίπου 5 cm μέσα από τις ειδικές οπές διαμέτρου 10 cm που έχουν προβλεφθεί στην κατασκευή του φρεατίου.

Στα σημεία εισόδου του πλαστικού σωλήνα στο φρεάτιο θα γίνουν κατάλληλες εργασίες αρμολογήματος (μόνωση) με τσιμεντοκονία των 650 kg .

(3) Ηλεκτροφόρα καλώδια (καλώδια ΝΥΜ και ΝΥΥ)

Οι αγωγοί ΝΥΜ θα τοποθετηθούν μέσα στον ιστό και θα τροφοδοτήσουν το φωτιστικό σώμα από τα ακροκιβώτια του ιστού.

Τα καλώδια ΝΥΥ θα τοποθετηθούν μέσα σε σωλήνες που βρίσκονται μέσα στους χαντάκες και θα ηλεκτροδοτήσουν από τους πίνακες φωτισμού όλα τα φωτιστικά σώματα.

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 ΝΥΥ θα χρησιμοποιείται ως αγωγός επιστροφής (ουδέτερος).

Για την ηλεκτροδότηση των φωτιστικών σωμάτων τα υπόγεια καλώδια ΝΥΥ από το φρεάτιο, θα εισέρχονται μέσα στον ιστό μέσω της ειδικής υποδομής που έχει γίνει γι' αυτό (οπές διέλευσης, πλαστική σωλήνα, κλπ.). Θα ανέρχονται μέχρι το ακροκιβώτιο του ιστού, όπου θα πραγματοποιείται η διακλάδωση και το κόψιμο των καλωδίων και εν συνεχεία από τον ίδιο ακριβώς δρόμο θα επιστρέφουν στο φρεάτιο για να συνεχίσουν μέσω του χαντάκα μέχρι το επόμενο φρεάτιο ιστού.

Οι διακλαδώσεις των καλωδίων μέσα στο έδαφος με χυτοσιδηρούς ή πλαστικούς διακλαδωτήρες (μούφες) κατά βάση απαγορεύονται.

Σε ορισμένες μόνο περιπτώσεις και εφόσον δεν μπορεί να εφαρμοστεί άλλη λύση θα χρησιμοποιηθούν μούφες ΧΥΤΟΡΗΤΙΝΗΣ άριστης ποιότητας, τα δε μπουφάρια θα γίνονται μέσα στα φρεάτια.

Κυρίως οι διακλαδώσεις προς άλλη γραμμή θα γίνονται στο ακροκιβώτιο του ιστού.

g. Πίλλαρ (βοηθητικός πίνακας διανομής)

(1) Γενικά

Αυτό θα κατασκευασθεί από μεταλλικά πλαίσια από προφίλ (σιδηρογωνίες, λάμες, κλπ.) συνδεδεμένα με κοχλίες ή συγκολλημένα και εξωτερικό μεταλλικό κιβώτιο από χαλυβδόελασμα DKP πρεσσαριστό, πάχους 2 mm

Οι εσωτερικές ωφέλιμες διαστάσεις του θα είναι m πλάτος, ...m ύψος και m βάθος.

Το πύλλαρ κλείνεται με δίφυλλη πόρτα η οποία:

- Θα κλείνει με ελαστικό παρέμβυσμα.
- Περιμετρικά θα είναι δις κεκαμμένη κατά ορθή γωνία (στραντζαριστές), ώστε να παρουσιάζουν αυξημένη αντοχή στην παραμόρφωση και να εφαρμόζουν καλά κατά το κλείσιμο.
- Θα αναρτώνται στο σώμα του πύλλαρ μέσω στροφένων (μεντεσέδων) βαρέως τύπου.
- Θα φέρει χωνευτό κλείθρο, ανθεκτικό στις καιρικές συνθήκες.
- Το αριστερό φύλλο της πόρτας θα συγκρατείται σε σταθερή θέση με μεταλλικούς στιβαρούς σύρτες πάνω και κάτω.
- Στον εσωτερικό χώρο πάνω στη ράχη, θα υπάρχει κατασκευή από σιδηρογωνίες, ελάσματα, κλπ. για την στερέωση πάνω της ηλεκτρικής διανομής.
- Το πάνω μέρος του πύλλαρ θα έχει σχήμα στέγης ή τοξοειδές, θα προεξέχει δε περιμετρικά από τη λοιπή κατασκευή κατά 6 εκ.
- Η όλη κατασκευή θα είναι στεγανή έναντι βροχής και βαμμένη με δύο στρώσεις χρώματος ηλεκτροστατικής βαφής.
- Πριν τη βαφή θα προηγηθεί επιμελής καθαρισμός των επιφανειών που θα βαφούν.
- Το χρώμα θα έχει απόχρωση γκρι και θα αποτελείται από άριστης ποιότητας.
- Το πύλλαρ γενικά θα είναι στεγανό κουτί κλειστό παντού, το οποίο θα στερεώνεται σε βάση από σκυρόδεμα και θα φέρει κοχλίες πάκτωσης, με περικόχλια.
- Οι κοχλίες πάκτωσης θα βρίσκονται μέσα στο πύλλαρ.

(2) Στήριξη πύλλαρ

Κάθε πύλλαρ θα στηρίζεται σε βάση από σκυρόδεμα 300 χγρ. τσιμέντου B160, οπλισμένου, η οποία θα έχει διαστάσεις, πλάτος m, μήκος m και ύψος m Η βάση αυτή θα είναι μέσα στο έδαφος 0,50 m, θα φέρει δε 4 κοχλίες Φ 20 (μπουλόνια) πακτωμένους, ώστε να προσδεθεί κάθε πύλλαρ σ'αυτούς με περικόχλια.

(3) Ηλεκτρολογικός εξοπλισμός πύλλαρ

Το φωτοκύτταρο θα είναι κατάλληλο για λειτουργία σε 220/240 V, θα ανταποκρίνεται σε μια ρυθμιζόμενη περιοχή 5 έως 500 Lux φωτισμού και πρέπει να παρουσιάζει χρονική καθυστέρηση ενός λεπτού, στην ενεργοποίηση του κυκλώματος. Όλα τα στοιχεία του πρέπει να περιβάλλονται από ένα κάλυμμα ανθεκτικό σε διάβρωση.

h. Φωτιστικό σώμα ατμών νατρίου υψηλής πίεσης W οδικού φωτισμού

(1) Γενικά

Φωτιστικό σώμα μιας λυχνίας ατμών Νατρίου, υψηλής πίεσης, ισχύος W, κατάλληλο για τοποθέτηση σε βραχίονα, εγχώριας κατασκευής, κατάλληλο για συνεχή λειτουργία στο ύπαιθρο και σε θερμοκρασία περιβάλλοντος από -20° έως 80° C, χωρίς αλλοίωση των κατασκευαστικών του στοιχείων, (όπως παραμόρφωση υλικών από πλαστικό) και δυσμενή επίδραση στο χρόνο ζωής των οργάνων του φωτιστικού σώματος. Κάθε φωτιστικό σώμα θα αποτελείται βασικά από τα παρακάτω επιμέρους τμήματα:

- Κέλυφος
- Διαφανή κώδωνα
- Ηλεκτρική μονάδα

(2) Κέλυφος

Γενική τεχνική συγγραφή υποχρεώσεων – Ηλεκτρικές Εγκαταστάσεις σε κτίρια

Το κέλυφος του φωτιστικού σώματος θα αποτελείται από ένα ενιαίο τμήμα από χυτοπρεσσαριστό κράμα αλουμινίου με λείες επιφάνειες χωρίς επιφανειακές ανωμαλίες, κατασκευασμένο με έγχυση υπό πίεση σε μεταλλικές μήτρες.

Οποιαδήποτε άλλα μεταλλικά εξαρτήματα θα είναι κατασκευασμένα από ανοξείδωτο χάλυβα, ή θα έχουν υποστεί ηλεκτρολυτικά αντιδιαβρωτική επεξεργασία.

Το κέλυφος θα είναι βαμμένο εξωτερικά με δύο στρώσεις αντιδιαβρωτικής βαφής φούρνου (χρώματος γκρι ανοικτό) και εσωτερικά με βαφή φούρνου χρώματος λευκού, εκτός και εάν εσωτερικά εκτός από τα κάτω-πτρα υπάρχει άλλη ανακλαστική επιφάνεια.

Διευκρινίζεται ότι η επιφανειακή επεξεργασία (βαφή, ψευδαργύρωση κ.λ.π.) των κοινών μετάλλων που υπόκεινται σε διάβρωση ή σκούριασμα, που χρησιμοποιούνται για την κατασκευή εξωτερικών μερών του φωτιστικού σώματος, δεν νοείται ότι αντικαθιστά τα παραπάνω αναφερόμενα μέταλλα.

Το φωτιστικό σώμα θα φέρει απαραίτητα κάτοπτρο ή κάτοπτρα για την δημιουργία ασύμμετρης κατανομής φωτισμού. Το κάτοπτρο μπορεί να είναι ολόσωμο ή να αποτελείται από δύο πλευρικά κάτοπτρα. Το κάτοπτρο ή τα κάτοπτρα θα είναι κατασκευασμένα από χημικά καθαρό αλουμίνιο καθαρότητας 99,9% ανοδιωμένα ή στιλβωμένα.

Η στερέωση των κατόπτρων στο κέλυφος θα είναι τέτοια ώστε να επιτρέπεται η μετακίνηση των κατόπτρων για την ρύθμιση της εκπεμπόμενης φωτεινής ισχύος.

Διευκρινίζεται ότι στην περίπτωση του ολόσωμου κατόπτρου η ρύθμιση της φωτεινής ροής θα γίνεται με την μετακίνηση της λυχνιαβής της οποίας η στήριξη στο κέλυφος θα γίνεται με ειδικό εξάρτημα, ώστε να είναι δυνατή αυτή η μετακίνηση. Το πίσω τμήμα του κελύφους θα είναι διαμορφωμένο σε υποδοχή βραχίονα, εξωτερικής διαμέτρου 60 χιλστ.

Η στήριξη του φωτιστικού σώματος στο βραχίονα θα γίνεται κατά τέτοιο τρόπο, ώστε να επιτυγχάνεται πλήρης εξασφάλιση του σώματος (σταθερή στερέωση) και ευθυγράμμιση του άξονα του φωτιστικού με τον άξονα του βραχίονα.

Κάθε φωτιστικό σώμα πρέπει να φέρει λυχνιολαβή από πορσελάνη Ε 40.

Τα φωτιστικά σώματα πρέπει να είναι αυστηρά του τύπου CUT-OFF.

(3) Διαφανής κώδωνας

Κάθε φωτιστικό θα κλείνεται στο κάτω μέρος με κώδωνα από ειδικό διαφανές πλαστικό ή πυρίμαχο γυαλί, ανθεκτικό σε συνήθεις μηχανικές καταπονήσεις και χωρίς ελκτικές ιδιότητες, ώστε να μη ρυπαίνεται από τη σκόνη.

Ο κώδωνας θα φέρει περιφερειακό παρέμβυσμα από ελαστικό νεοπρένιο ή τσόχα, υλικά ανθεκτικά στο ύπαιθρο και στις έντονες καιρικές μεταβολές και στη θερμοκρασία λειτουργίας του φωτιστικού σώματος.

Ο συνδυασμός διαφανούς κώδωνα και κελύφους θα αποτελεί το χώρο του λαμπτήρα, και θα εξασφαλίζει κατ' ελάχιστο προστασία P 33 ελάχιστο κατά DIN 40050 ή IP 44 κατά ICE 144.

Ο χώρος των οργάνων θα φέρει ιδιαίτερο κάλυμμα και θα έχει προστασία P 22 κατά DIN 40050.

(4) Ηλεκτρική μονάδα

Όλα τα ηλεκτρικά όργανα του φωτιστικού σώματος, δηλαδή στραγγαλιστικό πηνίο, εναυστήρας, πυκνωτής, λυχνιολαβή, αντιπαρασιτική διάταξη θα είναι τοποθετημένα μέσα στο κέλυφος σε ξεχωριστό χώρο από το χώρο του λαμπτήρα, διαχωριζόμενο από αυτόν με διάφραγμα που να εμποδίζει την άμεση επίδραση στα όργανα, της θερμότητας που δημιουργείται από τον λαμπτήρα. Ο χώρος των οργάνων θα βρίσκεται στην προέκταση του χώρου του λαμπτήρα και οπωσδήποτε όχι πάνω από αυτόν.

Για την απαγωγή της θερμότητας, ο χώρος των οργάνων πρέπει να αερίζεται αρκετά και η εξωτερική επιφάνειά του να είναι ικανών διαστάσεων. Η θερμοκρασία στο εσωτερικό του χώρου των οργάνων πρέπει να διατηρείται τουλάχιστον 10°C χαμηλότερα από την επιτρεπτή θερμοκρασία λειτουργίας των διαφόρων οργάνων για όλη την περιοχή θερμοκρασιών λειτουργίας του φωτιστικού σώματος. Η συνδεσμολογία των διαφόρων ηλεκτρικών οργάνων θα πραγματοποιείται με εύκαμπτους αγωγούς με μόνωση που να αντέχει σε υψηλή θερμοκρασία και μάλιστα πάνω από 180°C, και γενικά θα είναι τέτοια ώστε να εξασφαλίζει στο φωτιστικό σώμα ηλεκτρική προστασία, κλάσης μόνωσης Ι κατά VDE 0710.

Ειδικότερα:

Γενική τεχνική συγγραφή υποχρεώσεων – Ηλεκτρικές Εγκαταστάσεις σε κτίρια

- Το στραγγαλιστικό πηνίο θα είναι κατάλληλο για τον λαμπτήρα που προορίζεται, για τροφοδότηση ονομαστικής τάσης 220 V υπό συχνότητα 50Hz, και οι απώλειές του να μην υπερβαίνουν το 10% της ονομαστικής του ισχύος.
- Κατά τα λοιπά το στραγγαλιστικό πηνίο θα πρέπει να είναι κατασκευασμένο κατά τους κανονισμούς της VDE 0712 και να φέρει το σχετικό σήμα έγκρισης των κανονισμών αυτών.
- Ο πυκνωτής θα είναι κατάλληλος για χρήση σε συνδυασμό με το στραγγαλιστικό πηνίο κατά τέτοιο τρόπο ώστε να εξασφαλίζει συντελεστή ισχύος μεγαλύτερο ή ίσο με 0,85.
- Σε περίπτωση που για κάθε φωτιστικό χρησιμοποιηθούν περισσότεροι του ενός πυκνωτές αυτοί πρέπει να είναι συνδεδεμένοι παράλληλα.
- Οι χρησιμοποιούμενοι πυκνωτές πρέπει να είναι κατασκευασμένοι για θερμοκρασία περιβάλλοντος κατ' ελάχιστο 850 C, και να φέρουν αντίσταση εκφόρτισης.
- Κατά τα λοιπά οι πυκνωτές πρέπει να είναι κατασκευασμένοι κατά τους κανονισμούς VDE 0560 ή παρεμφερείς και να φέρουν το σήμα της έγκρισης των κανονισμών αυτών.
- Για την απόσβεση των ραδιοφωνικών παρασίτων που παράγονται από τον λαμπτήρα και το πηνίο και την προστασία των γραμμών, η ηλεκτρική μονάδα, θα φέρει αντιπαρασπικκή διάταξη σύμφωνα με τους κανονισμούς DIN 0875 και 0876 και τις προδιαγραφές HILL- I 16910 A και HILL- I-26600.
- Το φωτιστικό σώμα θα φέρει ηλεκτρονικό εναυστήρα χωρίς κινούμενα μέρη και χωρίς εκκινητή σπινθηρισμών, για το άναμα του λαμπτήρα.
- Ο εναυστήρας θα είναι κατά προτίμηση αυτοδιακοπτόμενης λειτουργίας, δηλ. μόλις τεθεί υπό τάση θα τροφοδοτεί με υψηλή τάση τον λαμπτήρα επί 90 sec και μετά θα τίθεται εκτός κυκλώματος. Ο εναυστήρας θα επαναλειτουργήσει μόνον όταν διακοπεί και επανέλθει η τάση του δικτύου.
- Τα όργανα, δηλ. στραγγαλιστικό πηνίο και ηλεκτρονικός εναυστήρας θα πρέπει να είναι, κατά προτίμηση, του ίδιου κατασκευαστή με τον λαμπτήρα.
- Διακλαδωτήρας
- Κάθε φωτιστικό σώμα πρέπει να φέρει διακλαδωτήρα σταθερά προσαρμοσμένο μέσα στο κέλυφος. Όλες οι ηλεκτρικές συνδεσμολογίες μέσα στο φωτιστικό σώμα πρέπει να έχουν πραγματοποιηθεί ως τον διακλαδωτήρα με το δίκτυο της ΔΕΗ το φωτιστικό μπορεί να λειτουργήσει.
- Σφικτήρας καλωδίου
- Το καλώδιο παροχής που εισέρχεται στο φωτιστικό σώμα πρέπει να συγκρατείται με σφικτήρα (περιλαίμιο) ώστε να μην καταπονείται ο ακροδέκτης των φωτιστικών σωμάτων και να μην υπάρχει κίνδυνος χαλάρωσης της σύσφιξης του παροχетеυτικού καλωδίου σε περίπτωση που τεντώνεται το καλώδιο.
- Το φωτιστικό σώμα εάν απαιτείται θα είναι κλάσης μόνωσης II κατά VDE 0710.
- Λαμπτήρας
- Ο λαμπτήρας θα είναι λαμπτήρας ατμών νατρίου υψηλής πίεσης, απιοειδούς μορφής, διορθωμένου φάσματος, κάλυκα E 40, τάσης τροφοδοσίας 220v, 50Hz και θα αποδίδει φωτεινή ροή ...W ... Lm,. Ο ελάχιστος χρόνος ζωής του θα είναι ώρες.

i. Προβολέας Ιωδίνης W

Ο προβολέας θα είναι κατάλληλος για ένα λαμπτήρα πυράκτωσης ιωδίου W .

Το κυρίως σώμα του προβολέα θα αποτελείται από ανοδιωμένο πρεσσαριστό αλουμίνιο με πολύ μικρή πε-
ριεκτικότητα χαλκού, ώστε να είναι ανθεκτικό στην διάβρωση.

Το οπτικό σύστημα ενσωματωμένο στο κυρίως σώμα, θα παρέχει ασύμμετρο φωτεινή δέσμη ανοίγματος ως ορίζεται κατωτέρω:

Στενή δέσμη : $1 \times 8^{\circ} \times 1 \times 14^{\circ}$

Ανοικτή δέσμη: $1 \times 20^{\circ} \times 1 \times 30^{\circ}$

Γενική τεχνική συγγραφή υποχρεώσεων – Ηλεκτρικές Εγκαταστάσεις σε κτίρια

Λόγω της υψηλής θερμοκρασίας λειτουργίας του προβολέα οι λυχνιολαβές πρέπει να είναι εκτός του χώρου του ανακλαστήρα. Το γυάλινο κάλυμμα του προβολέα θα στερεούται επί του σώματος του προβολέα με την παρεμβολή παρεμβύσματος σιλικόνης.

Θα είναι κατασκευασμένο από σκληρά ανθεκτική ύαλο VHR και θα φέρει μεταλλικό συρμάτινο πλέγμα από ανοξείδωτο χάλυβα. Θα είναι τελείως στεγανό και θα παρέχει πλέγμα από ανοξείδωτο χάλυβα.

Θα είναι τελείως στεγανό και θα παρέχει δυνατότητα ρύθμισης οριζόντιου και κατακόρυφου επιπέδου.

1241.3.16 Πυροπροστασία ηλεκτρικών καλωδίων

a. Γενικά

Καλύπτονται τα παρακάτω:

- (1) Η πυροπροστασία των ίδιων των καλωδίων με τη βοήθεια επικάλυψης με ουσία επιβραδυντική της φωτιάς.
- (2) Η εγκατάσταση πυροφραγμών στα σημεία όπου καλώδια ή δέσμες καλωδίων διαπερνούν τοίχους ή οροφές (δάπεδα) με ορισμένη αντοχή στη φωτιά.

b. Πυροπροστασία καλωδίων

Τα ηλεκτρικά καλώδια θα επικαλυφθούν με ουσία επιβραδυντική της φωτιάς, έτσι ώστε να προστατεύονται από τη φωτιά ή και να παρεμποδίζεται η εξάπλωση της φωτιάς μέσω αυτών. Η επικάλυψη πρέπει να πληρεί τις ακόλουθες απαιτήσεις :

- i. Η επικάλυψη δεν πρέπει να επηρεάζει την αγωγιμότητα των καλωδίων.
- ii. Η επικάλυψη δεν πρέπει να περιέχει οποιουδήποτε είδους οργανικούς διαλύτες.
- iii. Η επικάλυψη δεν πρέπει κατά κανένα τρόπο να είναι τοξική.
- iv. Η επικάλυψη πρέπει να είναι αρκετά εύκαμπτη, ώστε να επιτρέπει τη μεταφορά ή αφαίρεση καλωδίων μετά την εφαρμογή της.
- v. Η επικάλυψη δεν πρέπει να επηρεάζεται από το νερό και τις καιρικές συνθήκες.
- vi. Η επικάλυψη πρέπει να έχει αρκετή μηχανική αντοχή, ώστε να μπορεί να περπατήσει άνθρωπος, όταν χρειασθεί, πάνω σε επικαλυμμένα καλώδια.

c. Πυροφραγμοί

Η εγκατάσταση ενός πυροφραγμού στα σημεία όπου καλώδια διαπερνούν πυράντοχους τοίχους, οροφές ή δάπεδα μιας κατασκευής έχει σκοπό τη διατήρηση της απαιτούμενης αντοχής στη φωτιά του χωρίσματος. Έτσι σε ένα πυράντοχο τοίχο δύο ωρών θα πρέπει οποιοσδήποτε πυροφραγμός τοποθετηθεί σ' αυτόν να έχει αντοχή στη φωτιά δύο ώρες.

Ο πυροφραγμός θα πρέπει επιπλέον να πληρεί και τις παρακάτω απαιτήσεις :

- i. Ο πυροφραγμός θα πρέπει να επιτρέπει την εύκολη πραγματοποίηση μετέπειτα αλλαγών, όπως προσθήκης καλωδίων ή σωλήνων. Η λέξη "εύκολη" αναφέρεται στη δυνατότητα διάνοιξης του πυροφραγμού με ένα μαχαίρι ή πριόνι, την προσθήκη των καλωδίων ή σωλήνων και την επανατοποθέτηση των αφαιρεθέντων στοιχείων, έτσι ώστε να είναι εξασφαλισμένη η διατήρηση της αρχικής στεγανότητας του πυροφραγμού σε καπνό και αέρια.
- ii. Ο πυροφραγμός δεν θα πρέπει να μειώνει την αγωγιμότητα των καλωδίων. Αυτό σημαίνει ειδικότερα, ότι οι λεγόμενοι συμπαγείς πυροφραγμοί, που καταλαμβάνουν όλο το πάχος του χωρίσματος με μονωτικό υλικό, δεν είναι αποδεκτοί.
- iii. Ο πυροφραγμός πρέπει να είναι στεγανός σε καπνό και αέρια.

1241.3 Εκτέλεση Εργασιών

1241.3.1 Εγκατάσταση Ηλεκτρικών Γραμμών

a. Γενικά

- (1) Όλες οι γραμμές (χωνευτές ή ορατές με σωλήνες ή χωρίς σωλήνες) θα τοποθετηθούν παράλληλα ή κάθετα με τις πλευρές των τοίχων και των οροφών. Λοξές διαδρομές γραμμών γενικά απαγορεύονται. Όπου για λόγους ανάγκης θα πρέπει να τοποθετηθούν τμήματα γραμμών σε απίθανες θέσεις ή λοξά αυτό θα γίνεται μόνο μετά την έγκριση του επιβλέποντα μηχανικού. Στην περίπτωση αυτή οι γραμμές θα τοποθετούνται απαραίτητα μέσα σε χαλυβδοσωλήνες.

Πρότυπα Τεύχη για Περιφερειακά Έργα
Τεύχη Δημοπράτησης

Γενική τεχνική συγγραφή υποχρεώσεων – Ηλεκτρικές Εγκαταστάσεις σε κτίρια

- (2) Όλα τα κατακόρυφα τμήματα των γραμμών που διαπερνούν τα δάπεδα, θα προστατεύονται μέχρι ένα ύψος 1,60 μ. με χαλυβδοσωλήνες βαρέως τύπου. Επίσης με χαλυβδοσωλήνες θα προστατεύονται και όλα τα οριζόντια τμήματα των γραμμών που τοποθετούνται σε χαμηλότερο ύψος από το συνθησιμένο.
- b. Εγκατάσταση σωληνώσεων
- (1) Γενικά
- Το σύστημα των σωληνώσεων της ηλεκτρικής εγκατάστασης θα κατασκευασθεί έτσι ώστε να είναι δυνατή η μετέπειτα τοποθέτηση ή και αφαίρεση των καλωδίσεων και συρματώσεων εύκολα και χωρίς τραυματισμούς της μόνωσης τους.
 - Η διάμετρος των σωλήνων θα είναι όπως δείχνεται στα σχέδια και θα τηρηθούν οι σχετικές διατάξεις των κανονισμών. Όπου οι κανονισμοί δεν προβλέπουν διάμετρο σωλήνα, θα επιλέγεται κατάλληλη διάμετρος για την εύκολη έλξη των αγωγών ή καλωδίων.
 - Οι ακριβείς θέσεις και τα ύψη από το δάπεδο των κουτιών σύνδεσης των διαφόρων οργάνων, συσκευών κλπ. υποδεικνύονται από την Επίβλεψη, την οποία ο Ανάδοχος πρέπει να συμβουλευτεί σε όλη την διάρκεια των εργασιών.
 - Οι σωληνώσεις θα τοποθετούνται με ελαφρά κλίση προς τα κουτιά διακλάδωσης, θα είναι απαλλαγμένες από σιφώνια, προς αποφυγή ενδεχομένης συγκέντρωσης νερού μέσα σ' αυτές και θα συναντούν τα κουτιά διακλάδωσης κάθετα.
 - Οι επιτρεπόμενες καμπυλώσεις χωρίς μεσολάβηση κουτιού διακλάδωσης θα είναι κατ' ανώτατο όριο τρεις. Οι σωληνώσεις δεν πρέπει να έχουν περισσότερες από δύο ενώσεις κάθε τρία μέτρα, ούτε θα έχουν ένωση όταν η απόσταση των εκατέρωθεν κουτιών δεν υπερβαίνει το ένα μέτρο. Ενώσεις μέσα στο πάχος των τοίχων ή των δαπέδων απαγορεύονται.
 - Οι καμπύλες των σωληνώσεων όπου δεν χρησιμοποιούνται ειδικά στοιχεία έλξης θα έχουν ακτίνα κατ' ελάχιστο ίση με οκτώ φορές την διάμετρο του σωλήνα.
 - Οι συνδέσεις των πλαστικών σωλήνων με τα κουτιά θα είναι περαστές ενώ των υπολοίπων σωλήνων θα είναι κοχλιωτές.
 - Τα άκρα των σωλήνων θα έχουν προστόμια για προστασία των αγωγών και των καλωδίων. Οι κενοί σωλήνες θα πωματίζονται και μέσα σ' αυτούς θα τοποθετούνται οδηγοί.
- (2) Χωνευτές Σωληνώσεις
- Ανάλογα με την κατηγορία των χώρων θα χρησιμοποιηθούν:
 - i. Σκληροί πλαστικοί σωλήνες (ευθείς ή σπирάλ) σε όλους τους ξηρούς χώρους.
 - ii. Εύκαμπτοι χαλυβδοσωλήνες (σπирάλ) ή χαλυβδοσωλήνες ευθείς σε όλους τους ξηρούς χώρους για τα τμήματα των γραμμών που απαιτούν μία αυξημένη μηχανική αντοχή.
 - iii. Χαλυβδοσωλήνες ευθείς σε όλους τους υγρούς χώρους και στις χωνευτές σωληνώσεις σε σκυρόδεμα. Στις χωνευτές σωληνώσεις σε σκυρόδεμα η χρησιμοποίηση εύκαμπτων χαλυβδοσωλήνων επιτρέπεται μόνο μετά από έγκριση του επιβλέποντα μηχανικού στις περιπτώσεις που δεν υπάρχει κανένας κίνδυνος να υποστούν οι σωλήνες αυτοί κακώσεις ή παραμορφώσεις από την κατασκευή του μπετόν.
 - iv. Στις περιπτώσεις που υπάρχουν χώροι με ειδικές απαιτήσεις, οι χωνευτές γραμμές θα κατασκευασθούν σύμφωνα με τις οδηγίες που αναγράφονται στα σχέδια (γενικά ή λεπτομερειών). Η κατασκευή χωνευτών γραμμών με καλώδια που θα τοποθετηθούν απ' ευθείας μέσα στο επίχρισμα δεν θα γίνει δεκτή.
 - Η απόσταση μεταξύ δύο παραλλήλων σωλήνων θα είναι κατά ελάχιστο ίση με την μέγιστη των διαμέτρων των σωλήνων.
 - Η ελάχιστη απόσταση από σωλήνες θερμού νερού (π.χ. θέρμανσης) θα είναι 30 cm και από σωλήνες κρύου νερού 15cm.
 - Οι χωνευτοί σωλήνες και τα κουτιά διακλάδωσης, οργάνων διακοπής, ρευματοδοτών κλπ., θα τοποθετούνται μετά την ξήρανση της δεύτερης στρώσης του επιχρίσματος και σε τέτοιο βάθος ώστε μετά την τελική στρώση, οι σωλήνες να βρίσκονται τουλάχιστον 12χλσ. κάτω από την τελική επιφάνεια του τοίχου ενώ τα χείλη των κουτιών να είναι στο ίδιο επίπεδο με αυτό.

Γενική τεχνική συγγραφή υποχρεώσεων – Ηλεκτρικές Εγκαταστάσεις σε κτίρια

- Τα αυλάκια για τον εντοιχισμό των σωλήνων θα ανοίγονται με κάθε επιμέλεια ώστε να περιορίζονται στο ελάχιστο οι φθορές των κονιαμάτων και των τοίχων. Η λάξευση κατασκευών από σκυρόδεμα (τοιχία, υποστυλώματα, δοκοί κλπ.) χωρίς την άδεια του επιβλέποντα μηχανικού απαγορεύεται.
- Η στερέωση των σωλήνων και κουτιών στους τοίχους θα γίνεται αποκλειστικά με τσιμεντοκονία ταχείας πήξης. Απαγορεύεται η χρησιμοποίηση γύψου.
- Όλες οι εγκαταστάσεις σωληνώσεων εντός οπλισμένου σκυροδέματος πρέπει να γίνονται κατά τρόπο που δεν θα επηρεάζει την στατική αντοχή της κατασκευής. Θα καταβάλλεται προσπάθεια ώστε οι σωληνώσεις να οδεύουν στο μέσο περίπου των πλακών και η εξωτερική τους διάμετρος δεν θα πρέπει να υπερβαίνει το 1/3 του πάχους της πλάκας. Σε περιπτώσεις οδεύσεων δύο ή περισσότερων παράλληλων σωληνώσεων θα υπάρχει απόσταση μεταξύ των ίση με το τριπλάσιο της διαμέτρου των για την εισχώρηση ενδιάμεσα του σκυροδέματος. Σωληνώσεις μεγέθους πάνω από 23 χιλ. θα οδεύουν παράλληλα ή κάθετα προς τον κύριο οπλισμό της πλάκας. Για ειδικές περιπτώσεις και ιδιαίτερα υπερμεγέθεις σωληνώσεις πρέπει η τοποθέτησή τους να εγκριθεί από την Επίβλεψη.

(3) Ορατές Σωληνώσεις

- Οι ορατές σωληνώσεις θα αποτελούνται από χαλυβδοσωλήνες.
- Τα απαιτούμενα εξαρτήματα για την στερέωση των σωληνώσεων στις επιφάνειες του κτιρίου (στηρίγματα τοίχου, αναρτήρες οροφής, ελάσματα ανάρτησης κλπ.) θα είναι από γαλβανισμένο σίδηρο με διπλή στρώση αντισκωρικής βαφής.
- Τα εξαρτήματα αυτά θα στερεωθούν με εγκάρσια στελέχη απόστασης. Σε οπτοπλινθοδομή με κοχλίες και πάκτωση στο επίχρισμα, σε τοιχοποιία από σκυρόδεμα με κοχλίες μετάλλου και σε ξύλινες επιφάνειες με κοχλίες ξύλου. Χρήση γύψου για την στερέωση εξαρτημάτων απαγορεύεται, χρήση τσιμέντου είναι αποδεκτή.
- Στήριξη ορατής σωληνώσεως προβλέπεται κάθε 1,2μ ή λιγότερο και κατά τρόπο τέτοιο ώστε οι σωλήνες να απέχουν από τους τοίχους κατ' ελάχιστο 20 γπγπ. Σε περίπτωση ομαδικής στήριξης σωλήνων θα χρησιμοποιηθούν μεταλλοκατασκευές από μορφοσίδηρο (γωνίες και πι) πλευράς 50mm κατ' ελάχιστο. Το σύστημα των ορατών σωληνώσεων θα είναι υδατοστεγανό.
- Οι σωληνώσεις θα τοποθετηθούν παράλληλα προς τις πλευρές των τοίχων και έτσι ώστε η μεταξύ δυο συνδρομικών σωλήνων απόσταση να είναι περίπου ίση προς την μέγιστη των διαμέτρων των σωλήνων η δε απόσταση σωλήνα ηλεκτρικής εγκατάστασης από σωλήνα θερμού νερού (π.χ. θέρμανσης) θα είναι κατ' ελάχιστο 30cm και από σωλήνες κρύου νερού 15cm.

1241.3.2 Εγκατάσταση Αγωγών και Καλωδίων

a. Γενικά

- (1) Ο αγωγός γείωσης και ο ουδέτερος κάθε κυκλώματος θα είναι της ίδιας μόνωσης με τους υπόλοιπους αγωγούς του κυκλώματος και θα τοποθετηθούν μέσα στον ίδιο σωλήνα με τους υπολοίπους αγωγούς εκτός αν δείχνεται διαφορετικά στα σχέδια.
- (2) Η απόσταση των αγωγών κάθε κυκλώματος θα είναι ίδια σε όλο το μήκος του. Απαγορεύεται η μεταβολή της διατομής τους χωρίς παρεμβολή στοιχείων ασφάλειας. Ελάχιστη διατομή αγωγών στα κυκλώματα φωτισμού θα είναι 1,5 mm² και στα κυκλώματα κίνησης 2,5 mm².
- (3) Οι αγωγοί θα ενώνονται και διακλαδίζονται μέσα σε κουτιά με διακλαδωτήρες πορσελάνης ή σύσφιγξης. Κατά την απογύμνωση των ακρών των αγωγών από το μονωτικό τους περίβλημα, θα δίνεται μεγάλη προσοχή ώστε να μην δημιουργούνται εγκοπές στον αγωγό και να μην προκαλείται ζημιά στην υπόλοιπη μόνωση.
- (4) Μετάπτωση γραμμής από συρμάτωση με αγωγούς τύπου ΝΥΑ σε καλωδίωση με καλώδιο τύπου ΝΥΜ θα επιτελείται μέσα στο κουτί διακλάδωσης με διακλαδωτήρα πορσελάνης.
- (5) Καλώδια χωνευτά σε τοίχους ή οροφές δεν θα γίνονται δεκτά.

b. Ορατές γραμμές καλωδίων

- (1) Ορατές γραμμές καλωδίων χωρίς σωλήνες θα στηρίζονται στα οικοδομικά στοιχεία κάθε 300mm με διμερή πλαστικά στηρίγματα απόστασης ή με σφιγκτήρες από γαλβανισμένο χάλυβα θερμής εμβάπτισης.
- (2) Γραμμές δύο ή περισσότερων συνδρομικών οδευόντων καλωδίων θα στηρίζονται με στηρίγματα βρισκόμενα στην ίδια ευθεία και στερεούμενα σε μεταλλική κατασκευή (σιδηρόδρομο).

Γενική τεχνική συγγραφή υποχρεώσεων – Ηλεκτρικές Εγκαταστάσεις σε κτίρια

- (3) Περισσότερα καλώδια μπορεί να φέρονται και σε κανάλια από γαλβανισμένη λαμαρίνα πάχους 0,8 χλσ. με νευρώσεις που θα στηρίζονται κάθε 1,2μ ή λιγότερο ή σε ειδικές σχάρες
 - (4) Τα καλώδια ισχύος δεν θα τοποθετηθούν πάνω σε σχάρες στήριξης καλωδίων που προβλέπεται να χρησιμοποιηθούν για καλώδια τηλεπικοινωνιών και ηλεκτρονικού εξοπλισμού.
 - (5) Τα καλώδια θα πρέπει να τοποθετούνται προσεκτικά στη θέση τους στις σχάρες ή σκάλες στήριξης καλωδίων χωρίς να τεθούν υπό έλξη. Θα τοποθετούνται ίσια καθ' όλο το μήκος της σχάρας καλωδίων και θα στερεώνονται ανά διαστήματα 3-4 εκατοστών βαθμίδων. Στα σημεία που ένα καλώδιο εγκαταλείπει μια σχάρα ή όταν περνάει από μια σχάρα σε άλλη σχάρα καλωδίων το καλώδιο θα περιτυλίγεται με συνδετήρες ταινίες από καλυμμένο με πλαστικό, μαλακό χαλύβδινο σύρμα ή σφιγκτήρες από χάλυβα θερμής εμβάπτισης.
 - (6) Οι καλωδιώσεις γενικά θα πρέπει να εκτελεστούν κατά τεχνικά άρτιο τρόπο να προστατευθούν από φυσικές ζημιές και να δρομολογηθούν έτσι ώστε να μην υπόκεινται σε θερμοκρασίες μεγαλύτερες εκείνων για τις οποίες έχουν εγκριθεί. Οι υποδείξεις του κατασκευαστή όσον αφορά την ελάχιστη ακτίνα κάμψης πρέπει να τηρούνται.
- c. Σήμανση καλωδίων
- (1) Για την επισήμανση του αριθμού κυκλώματος που αντιστοιχεί σε κάθε καλώδιο θα τοποθετηθούν ειδικά αυτοκόλλητα κολάρα από πλαστική ύλη κίτρινου χρώματος με μαύρα γράμματα και αριθμούς για τον χαρακτηρισμό του κυκλώματος σύμφωνα με τα σχέδια.
 - (2) Προκειμένου για ευθείες διαδρομές ορατών καλωδιώσεων, η επισήμανση θα τοποθετείται κάθε τρία μέτρα ή λιγότερο. Σε κάθε άλλη αλλαγή διεύθυνσης καλωδίωσης θα τοποθετείται νέα επισήμανση. Σε περίπτωση μη ορατών διαδρομών η επισήμανση θα τοποθετείται πάνω στα καλώδια μέσα στα κουτιά έλξης ή διακλάδωσης.

1241.3.3 Εγκατάσταση Φωτιστικών Σωμάτων

Τα φωτιστικά σώματα θα τοποθετηθούν σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή και στην διάταξη και θέση που αναφέρεται στα σχέδια. Τα ακριβή σημεία τοποθέτησης των φωτιστικών θα εγκρίνονται από την επίβλεψη, επί τόπου του έργου, ανάλογα με τις συνθήκες που επικρατούν. Σε περιπτώσεις χωνευτών φωτιστικών εντός ψευδοροφής η αγκίστρωση τους θα γίνεται επί του φέροντος οικοδομικού σκελετού και όχι επί της υπάρχουσας ψευδοροφής. Τουλάχιστον δύο στηρίγματα ανά φωτιστικό πρέπει να προβλέπονται.

Στις περιπτώσεις όπου τα καθοριζόμενα φωτιστικά σώματα είναι μικρότερα του κανάβου της ψευδοροφής, θα στηρίζονται και πάλι ανεξάρτητα επί του οικοδομικού σκελετού. Τα επιτοιχία και χωνευτά φωτιστικά σώματα πρέπει να έχουν την δυνατότητα αλλαγής των λαμπτήρων από το εμπρόσθιο τμήμα τους.

1241.3.4 Εγκατάσταση Ηλεκτρικών Πινάκων

Η τοποθέτηση των πινάκων στη θέση τους και η σύνδεση μεταξύ τους και με τα εισερχόμενα και απερχόμενα καλώδια θα γίνει από εξειδικευμένο προσωπικό του Αναδόχου κάτω από την επίβλεψη Διπλωματούχου Μηχανικού. Οι συνδέσεις των εισερχόμενων και εξερχόμενων γραμμών των πινάκων θα γίνουν όπως αναφέρεται στις προδιαγραφές.

Οι πίνακες θα εγκατασταθούν επίτοιχοι ή χωνευτοί όπως δείχνεται στα σχέδια και κατά τρόπο τέτοιο ώστε το πάνω μέρος τους να βρίσκεται το πολύ 1,90m από την στάθμη του δαπέδου.

1241.3.5 Γειώσεις

Θα γίνουν όλες οι απαιτούμενες γειώσεις που αναφέρονται στην τεχνική έκθεση και δείχνονται στα σχέδια.

Ο τρόπος γείωσης των μηχανημάτων, συσκευών, φωτιστικών σωμάτων κλπ. θα γίνεται κατά τρόπο ασφαλή και θα εξασφαλίζεται μόνιμη και συνεχή ένωση μεταξύ του μηχανήματος και του συστήματος γείωσης.

Ο αγωγός γείωσης θα φαίνεται σε όλο του το μήκος από το κίτρινο χρώμα της μόνωσης του.

Όλες οι συνδέσεις στους αγωγούς γείωσης θα γίνονται για μεν τα απρόσιτα σημεία με ένα εγκεκριμένο τρόπο συγκόλλησης που θα τύχει της έγκρισης της Επίβλεψης, για δε τα επισκέψιμα σημεία με σφιγκτήρες πίεσης ή συγκόλληση. Όλα τα σημεία σύνδεσης των μεταλλικών μερών και κατασκευών που συνδέονται με το σύστημα γείωσης θα βουρτσίζονται και απορινίζονται ώστε να επιτυγχάνεται καλή επαφή.

1241.3.6 Εξωτερικός Φωτισμός

- a. Εγκατάσταση Ιστών Φωτιστικών Σωμάτων

Γενική τεχνική συγγραφή υποχρεώσεων – Ηλεκτρικές Εγκαταστάσεις σε κτίρια

Οι ιστοί των φωτιστικών σωμάτων θα εγκατασταθούν σύμφωνα με τα σχέδια.

b. Εγκατάσταση Υπόγειων Δικτύων Εξωτερικού Φωτισμού

- (1) Τα υπόγεια δίκτυα ηλεκτροφωτισμού θα κατασκευασθούν με καλώδια τύπου ΝΥΥ, που οδεύουν μέσα σε σωλήνες PVC ονομαστικής διαμέτρου 100mm, 6mm. Οι σωλήνες τοποθετούνται μέσα σε χαντάκια βάθους 0,70m και πλάτους 0,4mm. Σε διελεύσεις δρόμων Parking κλπ., οι σωλήνες θα εγκιβωτίζονται σε σκυρόδεμα.
- (2) Τα φρεάτια επίσκεψης/ έλξης των καλωδίων του υπόγειου δικτύου όπου δεν καθορίζονται στα σχέδια θα είναι διαστάσεων 0,40x0,40m και βάθους 0,70m, που θα κατασκευασθούν από άοπλο σκυρόδεμα με χρήση ξυλότυπου, με πάχος τοιχωμάτων και πυθμένα 100mm. Τα φρεάτια θα φέρουν διπλό χυτοσιδερένιο κάλυμμα διαστάσεων 0,40x0,40m. Φρεάτια επίσκεψης/ έλξης καλωδίων προβλέπονται δίπλα στη βάση κάθε φωτιστικού σώματος και σε κάθε αλλαγή κατεύθυνσης.
- (3) Κατά την είσοδο των καλωδίων από τους σωλήνες θα αποφεύγεται η επαφή της μόνωσης με τα χείλη των σωλήνων.
- (4) Στις διασταυρώσεις με λοιπά δίκτυα, τα καλώδια ηλεκτροφωτισμού θα τοποθετούνται κάτω από τα καλώδια ασθενών ρευμάτων και τις σωληνώσεις νερού και επάνω από τα καλώδια μέσης τάσης. Κατά την παράλληλη όδευση καλωδίων ηλεκτροφωτισμού με καλώδια σθενών ρευμάτων, σωλήνες νερού, κλπ., θα τηρείται οριζόντια απόσταση μεγαλύτερη από 30cm.
- (5) Οι διακλαδώσεις των υπόγειων καλωδίων θα εκτελούνται μέσα στα ακροκιβώτια διακλάδωσης των ιστών. Απαγορεύεται η χρησιμοποίηση διακλάδωσης ή σύνδεσης μέσα στο έδαφος.

c. Γείωση

- (1) Τα ακροκιβώτια των ιστών θα γειώνονται με γυμνό αγωγό γείωσης διατομής 6mm² επάνω σε γυμνό συλλεκτήριο αγωγό γείωσης διατομής 25mm², που οδεύει συνδρομικά με τα καλώδια και έξω από τις σωληνώσεις των καλωδίων.
- (2) Οι συνδέσεις των χάλκινων αγωγών γείωσης μεταξύ τους θα είναι τύπου ασφαλείας, δηλαδή θα επιτυγχάνονται με σύσφιγξη χωρίς λύση της συνέχειας του ενιαίου αγωγού γείωσης. Το σημείο σύσφιγξης θα βαπτίζεται στη συνέχεια σε λουτρό κασσιτεροκόλλησης.
- (3) Στο τέλος κάθε γραμμής ή κάθε σκέλους γραμμής και στους υπαίθριους στεγανούς πίνακες (αν υπάρχουν) θα εγκατασταθεί ένα ηλεκτρόδιο γείωσης.
- (4) Οι γυμνοί αγωγοί γείωσης θα είναι κατασκευασμένοι από χαλκό γείωσης με αγωγιμότητα ίση με το 98% του καθαρού χαλκού και θα είναι πολύκλωνοι και ελάχιστης διατομής 25mm².
- (5) Σε περίπτωση που απαιτείται μηχανική προστασία του αγωγού γείωσης, θα χρησιμοποιηθεί πλαστικός σωλήνας PVC, πίεσης 6 atm.
- (6) Εάν κατά την κατασκευή κριθεί επιβεβλημένη η χρήση σιδηροσωλήνων για την προστασία του αγωγού γείωσης, τότε ο σωλήνας θα καταστεί ηλεκτρικά συνεχής και ο αγωγός γείωσης θα συνδεθεί στα δύο άκρα του σωλήνα, ώστε να εξουδετερωθεί το φαινόμενο της αυτεπαγωγής.
- (7) Ο αγωγός γείωσης θα συνδεθεί με το σύστημα γείωσης του κτιρίου.

d. Εγκατάσταση Ηλεκτροδίων

- (1) Η έμπηξη των ηλεκτροδίων στο έδαφος προβλέπεται χωρίς εκσκαφή, δηλαδή με χρήση χειροκίνητης ή μηχανοκίνητης σφύρας.
- (2) Η κορυφή των ηλεκτροδίων θα είναι επισκέψιμη με φρεάτιο κτιστό ή από σκυρόδεμα με χυτοσιδερένιο κάλυμμα.

1241.3.7 Υποσταθμός

a. Γενικά

Ο Ανάδοχος υποχρεούται να ερευνήσει όλες τις κατασκευαστικές συνθήκες που είναι πιθανό να επιδράσουν στην άρτια εκτέλεση των εργασιών και να λάβει τα κατάλληλα μέτρα για την προσαρμογή των εγκαταστάσεων προς τις συνθήκες αυτές.

Αν πριν από την εκτέλεση των εργασιών η κατά την διάρκεια τους παραστεί ανάγκη τροποποιήσεων των σχεδίων η διαγραμμάτων βάσει των υποδείξεων της ΔΕΗ, ο Ανάδοχος υποχρεούται να συντάξει τα σχέδια των τροποποιήσεων και να τα υποβάλει για έγκριση στην επίβλεψη.

Γενική τεχνική συγγραφή υποχρεώσεων – Ηλεκτρικές Εγκαταστάσεις σε κτίρια

Η ακριβής θέση του εξοπλισμού του υποσταθμού θα καθορισθεί σε συνεργασία με την επίβλεψη με βάση τις τελικές διατάξεις και διαστάσεις.

b. Διελεύσεις από Οικοδομικά Στοιχεία

Οι διελεύσεις καλωδίων σωληνώσεων ή σχαρών μέσω των κατασκευών από σκυρόδεμα και της τοιχοποιίας πρέπει να προβλεφθούν κατά το δυνατόν εκ των προτέρων. Αν αυτό δεν είναι δυνατόν, οι διανοίξεις θα γίνουν μετά από άδεια της Επίβλεψης. Πάντως τα ανοίγματα πρέπει να γίνουν με την μεγαλύτερη προσοχή και με το πνεύμα της κατά το δυνατό μείωσης των προκαλούμενων ζημιών στο κτίριο. Οι διανοίξεις και λοιπές φθορές πρέπει να αποκαθίστανται πλήρως μετά την τοποθέτηση των στοιχείων της εγκατάστασης. Οι δε τυχόν ζημιές που θα έχουν προκληθεί θα αποκατασταθούν από ειδικευμένο και μόνο προσωπικό με έξοδα του Αναδόχου.

c. Εγκατάσταση Εξοπλισμού

Η εγκατάσταση περιλαμβάνει όλο τον απαιτούμενο εξοπλισμό που αναφέρεται στα σχέδια, την Τεχνική Έκθεση και τις προδιαγραφές και θα εξασφαλίζει όλες τις προδιαγραφόμενες λειτουργίες, αυτοματισμούς, ελέγχους και σημάνσεις. Η όλη εγκατάσταση θα γίνει έτσι ώστε να εξασφαλίζονται τα παρακάτω:

- Να μην υπάρχει κίνδυνος βραχυκυκλώματος και να λαμβάνονται όλα τα μέτρα ασφάλειας.
- Να υπάρχει μεγάλη ευκολία ελέγχου και συντήρησης.
- Ο μετασχηματιστής θα εγκατασταθεί σε σιδηροτροχιάς όπως αναφέρεται στις προδιαγραφές.

Γενικά ο εξοπλισμός θα εγκατασταθεί σύμφωνα με τα τελικά εγκεκριμένα σχέδια του Ανάδοχου, τις οδηγίες του προμηθευτή, τους όρους της ΔΕΗ και τους κανονισμούς που αναφέρεται στις προδιαγραφές.

d. Γειώσεις

Προβλέπεται η γείωση του ουδέτερου κόμβου του Μετασχηματιστή, του Γενικού Πίνακα Χ.Τ. και όλων των μεταλλικών μερών Υ.Τ. και Χ.Τ. όπως αναφέρεται στην αντίστοιχη παράγραφο του τμήματος της ΓΤΣΥ

1241.3.8 Ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος

a. Γενικά

Κάθε Η/Ζ θα τοποθετηθεί σε βάση από σκυρόδεμα η οποία θα εξασφαλίζει πλήρη προστασία των διαφόρων στοιχείων του κτιρίου έναντι των κραδασμών που προκαλούνται κατά τη λειτουργία του ζεύγους.

Η βάση θα κατασκευασθεί βάσει σχεδίου του κατασκευαστή του ζεύγους και θα είναι ανεξάρτητη από την πλάκα έδρασης του θαλάμου του ζεύγους.

Γενικά η εκτέλεση των εργασιών θα γίνει σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή, τα σχέδια, τις προδιαγραφές και τους σχετικούς κανονισμούς.

b. Συρματώσεις

Όλες οι συρματώσεις πρέπει να γίνουν με άριστο τρόπο αφήνοντας αρκετούς βρόγχους για συντήρηση.

Θα εξασφαλισθεί η πρόσδεση όλων των συρματώσεων σε θαλάμους, ανά 150mm τουλάχιστον και θα εξασφαλισθεί πλήρως προστασία έναντι ξέσης.

Θα γίνει ετικετάρισμα με αναγνωριστική επισήμανση σύμφωνα με το διάγραμμα του κατασκευαστή.

Θα τοποθετηθούν ακροδέκτες εισόδου και εξόδου για εξωτερικές συνδέσεις.

c. Γειώσεις

Προβλέπεται η γείωση τόσο του ουδέτερου κόμβου κάθε γεννήτριας όσο και των μεταλλικών μερών των Η/Ζ.

1241.3.9 Έλεγχοι και δοκιμές

a. Δοκιμή αντίστασης μόνωσης προς γη

Η δοκιμή της αντίστασης μόνωσης προς την γη θα γίνει μετρώντας την αντίσταση μόνωσης έναντι της γης κάθε τμήματος της εγκατάστασης το οποίο περιλαμβάνεται μεταξύ δυο διαδοχικών ασφαλειών ή βρίσκεται μετά την τελευταία αντίσταση.

Η αντίσταση αυτή δεν πρέπει να είναι κατώτερη των 250000 ΩΜ για συνεχή τάση μέχρι 250V ή 500000 ΩΜ για συνεχή τάση πάνω από 250 V και για αγωγούς με διατομή μέχρι 10mm². Για αγωγούς με διατομή μεγαλύτερη από 10mm² η αντίσταση δεν πρέπει να είναι κατώτερη των 250000 ΩΜ.

Γενική τεχνική συγγραφή υποχρεώσεων – Ηλεκτρικές Εγκαταστάσεις σε κτίρια

λύτερη των 10mm² γίνεται δεκτό ότι η μόνωση μεταβάλλεται αντίστροφα ανάλογα με την διάμετρο των αγωγών. Οι μετρήσεις αυτές θα γίνονται με συνεχές ρεύμα τάσης δοκιμής 220 V - 500 V για χρονικό διάστημα όχι μεγαλύτερο από ένα λεπτό και ο αρνητικός πόλος θα συνδέεται στην ελεγχόμενη γραμμή.

Κατά την διάρκεια των δοκιμών οι ασφάλειες, οι διακόπτες και οι λαμπτήρες θα βρίσκονται σε λειτουργία ενώ οι μόνιμες συσκευές κατανάλωσης θα είναι αποσυνδεδεμένες.

b. Δοκιμή αντίστασης μόνωσης μεταξύ αγωγών

Οι μετρούμενες τιμές αντίστασης μόνωσης μεταξύ αγωγών πρέπει να είναι τουλάχιστον ίσες με τις οριζόμενες στην παραπάνω δοκιμή αντιστάσεων μόνωσης προς την γη.

Κατά την διάρκεια των δοκιμών οι ασφάλειες και οι διακόπτες θα βρίσκονται σε λειτουργία ενώ οι λαμπτήρες και όλες οι λοιπές συσκευές κατανάλωσης θα είναι αποσυνδεδεμένες.

Δοκιμές αντίστασης μόνωσης προς την γη αλλά και μεταξύ αγωγών θα γίνουν και για τις μόνιμες ηλεκτρικές συσκευές της εγκατάστασης.

c. Μετρήσεις Αντιστάσεων Γειώσεων

- Οι μετρήσεις των αντιστάσεων γειώσεων θα γίνουν σύμφωνα με το παράρτημα V του ΦΕΚ 31-12-1973 περί τροποποίησης και συμπλήρωσης του Κανονισμού Εσωτερικών Ηλεκτρικών Εγκαταστάσεων.

- Οι μετρήσεις θα γίνονται κατά ελάχιστο 48 ώρες μετά την τελευταία βροχόπτωση.

d. Δοκιμή λειτουργίας της εγκατάστασης

Κατά την δοκιμή αυτή ελέγχεται η σωστή σύνδεση των διακοπών (όχι διακόπτες στον ουδέτερο), η συνέχεια των γειώσεων και η συνέχεια των αγωγών σε τρόπο ώστε να εξασφαλίζεται ασφαλή και κανονική λειτουργία της εγκατάστασης.

e. Έλεγχος και Δοκιμές Πινάκων

Κατά την πλήρη αποπεράτωση της εγκατάστασης και πριν οι πίνακες τεθούν υπό τάση, θα ελεγχθεί η σωστή συνδεσμολογία των πινάκων, η ηλεκτρική συνέχεια τους και η ύπαρξη γείωσης.

Στην συνέχεια οι πίνακες τίθενται υπό τάση, ελέγχεται η κανονική τους λειτουργία και διενεργούνται οι έλεγχοι και δοκιμές που αναφέρονται παραπάνω.

f. Υποσταθμός

Ο Ανάδοχος υποχρεούται να προσκομίσει πιστοποιητικά του κατασκευαστή που θα βεβαιώνει ότι έγιναν στο εργοστάσιο οι απαιτούμενες δοκιμές και θα αποδεικνύεται η συμφωνία του εξοπλισμού με όσα αναφέρονται στις προδιαγραφές.

Ο Ανάδοχος υποχρεούται να εκτελέσει οποιοδήποτε έλεγχο και δοκιμή των εγκαταστάσεων που θα ζητηθεί από την επίβλεψη, παρουσία της και μέχρι πλήρους ικανοποίησης της καθώς και τους ελέγχους και δοκιμές που τυχόν θα ζητήσει η ΔΕΗ. Θα γίνουν οι παρακάτω έλεγχοι:

- Έλεγχος των μονώσεων των τμημάτων των εγκαταστάσεων Υ.Τ και Χ.Τ.
- Έλεγχος της προστασίας του Μετασχηματιστή.
- Έλεγχος και ρύθμιση όλων των ηλεκτρονόμων προστασίας Υ.Τ. και Χ.Τ.
- Όλοι οι έλεγχοι για εξακρίβωση της καλής λειτουργίας και ασφάλειας των διαφόρων στοιχείων της εγκατάστασης που θα ζητηθούν από την επίβλεψη.
- Ο έλεγχος μέτρησης των αντιστάσεων γειώσεων.

Οι μετασχηματιστές θα υποβληθούν σε όλες τις δοκιμές σειράς που ορίζουν οι προδιαγραφές IEC 76-726. Οι δοκιμές θα γίνουν παρουσία εκπροσώπων του προμηθευτή και της Υπηρεσίας στο εργοστάσιο κατασκευής του ή σε αναγνωρίσιμο εργαστήριο. Θα γίνουν τουλάχιστον οι παρακάτω δοκιμές:

- Θερμικής καταπόνησης
- Βραχυκυκλώσεως
- Αντοχής σεισμικών δονήσεων
- Αντοχής στη φωτιά
- Μετρήσεις στην μαγνητικής επαγωγής γύρω από τον μετασχηματιστή από 0 έως 4 μέτρα και για φορτία 1/3, 2/3 και 3/3 του ονομαστικού.
- Μετρήσεις βαθμού απόδοσης

Γενική τεχνική συγγραφή υποχρεώσεων – Ηλεκτρικές Εγκαταστάσεις σε κτίρια

vii. Για τις παραπάνω δοκιμές και όποιες άλλες κριθεί απαραίτητο από την Υπηρεσία, μπορούν να γίνουν δεκτά πιστοποιητικά του κατασκευαστή.

g. Η/Ζ

Δοκιμές στο Εργοστάσιο

Ο Ανάδοχος πρέπει να προσκομίσει πιστοποιητικό του κατασκευαστή που θα βεβαιώνει ότι έγιναν στο εργοστάσιο οι παραπάνω έλεγχοι και δοκιμές και θα αναφέρονται τα αποτελέσματα τους:

- Στο εργοστάσιο κατασκευής της γεννήτριας
 - i. Λήψη της χαρακτηριστικής καμπύλης λειτουργίας σε κενό.
 - ii. Λήψη της χαρακτηριστικής καμπύλης λειτουργίας σε βραχυκύκλωμα.
 - iii. Λήψη της χαρακτηριστικής καμπύλης λειτουργίας υπό φορτίο.
 - iv. Έλεγχος των αντιστάσεων του τυλίγματος του εναλλασσόμενου ρεύματος, του δρομέα, του δρομέα διέγερσης, του πεδίου διέγερσης, του βοηθητικού κυκλώματος διέγερσης.
 - v. Έλεγχος υπερφόρτισης.
 - vi. Έλεγχος στροφών.
 - vii. Έλεγχος υψηλής τάσης στάτορα.
 - viii. Έλεγχος υψηλής τάσης δρομέα.
 - ix. Έλεγχος υψηλής τάσης τυλίγματος διέγερσης.
 - x. Έλεγχος θορύβου.
 - xi. Έλεγχος κραδασμών.
 - xii. Έλεγχος μόνωσης.
 - xiii. Έλεγχος ζυγοστάθμισης.
- Στο εργοστάσιο κατασκευής του πετρελαιοκινητήρα
 - i. Έλεγχος ισχύος.
 - ii. Έλεγχος στροφών (σταθερότητα κλπ).
 - iii. Έλεγχος κατανάλωσης καυσίμου υπό διάφορα φορτία.4) Έλεγχος κατανάλωσης λαδιού.
 - iv. Έλεγχος θερμοκρασίας:
 - νερού ψύξης.
 - λαδιού.
 - καυσαερίων.
 - κυλίνδρων.
 - v. Έλεγχος πίεσης λαδιού.
 - vi. Έλεγχος ρυθμίσεων βαλβίδων και αντλιών καυσίμου.
 - vii. Έλεγχος ανοχών εδράνων στροφαλοφόρων.
 - viii. Έλεγχος πίεσης ανάφλεξης.

Έλεγχοι και Δοκιμές στο Εργοτάξιο

Μετά την πλήρη εγκατάσταση των Η/Ζ και αφού ο Εργολάβος βεβαιωθεί ότι όλα τα συστήματα έχουν εγκατασταθεί και συνδεθεί όπως πρέπει, θα διενεργηθούν έλεγχοι και δοκιμές σύμφωνα με το πρόγραμμα δοκιμών του κατασκευαστή που θα έχουν εγκριθεί από την επίβλεψη και που θα πρέπει να περιλαμβάνουν τουλάχιστον τα παρακάτω:

- Έλεγχοι προεκκίνησης που θα περιλαμβάνουν ελέγχους για κατάλληλη λίπανση και ευθυγράμμιση.
- Δοκιμές μόνωσης και αγωγιμής συνέχειας της γεννήτριας και των βοηθητικών συστημάτων.
- Υποδεδειγμένους από τον κατασκευαστή ελέγχους μετά την εκκίνηση, που θα περιλαμβάνουν ελέγχους περιστροφής, αλληλουχίας φάσεων και οργάνων και ελέγχους για να επιβεβαιωθεί η σωστή λειτουργία όλων των συστημάτων προστασίας, αυτοματισμού και σήμανσης.
- Δοκιμές φόρτισης σύμφωνα με το ISO 3046/1 μέχρι ISO 3046/6 για 24 ώρες.

1241.4 Περιλαμβανόμενες Δαπάνες

Οι τιμές μονάδας των διαφορών εργασιών της εγκατάστασης περιλαμβάνουν την προμήθεια, προσκόμιση επί τόπου και πλήρη εγκατάσταση όλων των αναγκαίων υλικών και μικρούλικων, την δαπάνη των κάθε φύσης δοκιμών, καθώς και κάθε άλλη εργασία σχετική με την εγκατάσταση, που αναφέρεται ή όχι στο παρόν άρθρο, απαραίτητη όμως για την πλήρη και άρτια λειτουργία της εγκατάστασης.

Οι τιμές μονάδας των Υποσταθμών και του Η/Ζ περιλαμβάνουν την προμήθεια, προσκόμιση επί τόπου και πλήρη εγκατάσταση όλων των αναγκαίων υλικών και μικρούλικων, την δαπάνη των κάθε φύσης δοκιμών, καθώς και κάθε άλλη εργασία σχετική με την εγκατάσταση, που αναφέρεται ή όχι στο παρόν άρθρο, απαραίτητη όμως για την πλήρη και άρτια λειτουργία της εγκατάστασης όπως και την σύνδεση με το δίκτυο της ΔΕΗ.

Στις τιμές μονάδας περιλαμβάνονται ακόμη και τα κάθε φύσης έξοδα που αφορούν τα εργαλεία καθώς και τα μηχανήματα για την εκτέλεση των παραπάνω εργασιών.

Οι τιμές μονάδας των καλωδίων και σωληνών περιλαμβάνουν και την προμήθεια και τοποθέτηση όλων των μικρούλικων (ακροδέκτες, κοχλίες, κασσίτερος, κλπ.) κάθε εργασία κοπής, σύνδεσης μεταξύ των και μετά των διαφορών στοιχείων της εγκατάστασης, δοκιμής και καθαρισμού, καθώς και κάθε δαπάνη για την διάνοξη, διαμόρφωση, αποκατάσταση τυχόν ζημιών που θα προκληθούν και των διελεύσεων των καλωδίων.

Οι τιμές μονάδας των ηλεκτρικών πινάκων, περιλαμβάνουν την συναρμολόγηση, μεταφορά, στερέωση τους και σύνδεση τους επί των διαφορών στοιχείων της εγκατάστασης και γενικά κάθε εργασία για την πλήρη λειτουργία της εγκατάστασης.

Οι τιμές μονάδας των αυτομάτων διακοπών ασφαλειοαποζευκτών, διακοπών, οργάνων μέτρησης, γειώσεων, κλπ. περιλαμβάνουν τη μεταφορά, στερέωση τους, σύνδεση επί των διαφόρων στοιχείων της εγκατάστασης και γενικά κάθε εργασία για την πλήρη λειτουργία της εγκατάστασης.

Η τιμή μονάδας των κατασκευών από μορφοσιδήρο, χαλκό, λαμαρίνα ΟΚΡ, περιλαμβάνει τη προμήθεια, προσκόμιση επί τόπου του μορφοσιδήρου, χαλκού και λαμαρίνας, όλων των απαραίτητων μικρούλικων συγκόλλησης, σύνδεσης και στερέωσης, καθώς και κάθε εργασία μόρφωσης, κόλλησης, σύνδεσης, στερέωσης και τοποθέτησης.

1241.5 Επιμέτρηση και Πληρωμή

1241.5.1 Σωληνώσεις Ηλεκτρικών Εγκαταστάσεων

Οι κάθε φύσης ηλεκτρικές σωληνώσεις (πλαστικές ή χαλύβδινες) εντοιχισμένες ή ορατές θα επιμετρούνται μετά την πλήρη διαμόρφωση και τοποθέτηση τους σε μέτρα πραγματικού αξονικού μήκους. Θεωρούνται ότι περιλαμβάνονται στις τιμές μονάδας κατασκευής σωληνώσεων και δεν θα επιμετρούνται ιδιαίτερα:

Η διάνοξη αυλακών για τον εντοιχισμό των σωληνώσεων και η επαναφορά των τοίχων στην αρχική τους κατάσταση.

Τα εξαρτήματα σχηματισμού σωληνώσεων με χαλυβδοσωλήνες (καμπύλες, γωνίες) εκτός των κουτιών διακλάδωσης, οργάνων διακοπής κλπ. που επιμετρούνται ιδιαίτερα.

Τα σιδηρά στηρίγματα στερέωσης των ορατών σωληνώσεων στους τοίχους ή σε άλλες σιδηρές ή ξύλινες κατασκευές.

1241.5.2 Ηλεκτρικοί αγωγοί και καλώδια

Το μήκος των αγωγών που θα τοποθετηθούν μέσα στις σωληνώσεις θα λαμβάνεται ίσο προς το μήκος της αντίστοιχης σωλήνωσης πολλαπλασιαζόμενο επί τον αριθμό των αγωγών που διέρχονται μέσα στην σωλήνωση χωρίς άλλη προσαύξηση.

Η πιο πάνω επιμέτρηση θα γίνεται για κάθε είδος και διατομή αγωγού. Τα τμήματα των αγωγών που προεξέχουν για να συνδεθούν στους πίνακες διανομής ή στις ηλεκτρικές συσκευές δεν θα επιμετρούνται ιδιαίτερα, θεωρούμενα ότι περιλαμβάνονται σαν συμβατική προσαύξηση στις μονάδες προμήθειας και τοποθέτησης των διαφόρων τύπων ηλεκτρικών αγωγών.

Επίσης δεν θα επιμετρούνται ιδιαίτερα τα ακροπέδια που τοποθετούνται στα άκρα των πολύκλωνων αγωγών για την σύνδεση τους στους ακροδέκτες των ηλεκτρικών συσκευών.

Τα ηλεκτρικά καλώδια θα επιμετρούνται κατ' είδος και διατομή σε μέτρα πραγματικού αξονικού μήκους. Τα κουτιά διακλάδωσης των καλωδίων επιμετρούνται ιδιαίτερα σε τεμάχια.

1241.5.3 Φωτιστικά Σώματα, Όργανα και Συσκευές

Τα φωτιστικά σώματα, οι ρευματοδότες, τα κουτιά διακλάδωσης και οργάνων διακοπής, οι διακόπτες φωτισμού, οι αυτόματοι διακόπτες, οι ασφαλειοαποξεύκτες, οι ασφάλειες, οι διακόπτες πάσης φύσεως, οι διατάξεις προστασίας, εκκίνησης και ελέγχου κινητήρων, τα πάσης φύσης όργανα μέτρησης, οι ενδεικτικές λυχνίες και κάθε όργανο που εγκαθίστανται σε πίνακα ή στα κυκλώματα φωτισμού και κίνησης, επιμετρούνται κατά τεμάχια πλήρως τοποθετημένα σε κατάσταση λειτουργίας.

Οι ηλεκτρικές συσκευές επιμετρούνται κατά τεμάχια πλήρως εγκατεστημένα.

Τα εξαρτήματα στερέωσης και σύνδεσης των ηλεκτρικών συσκευών με τα ηλεκτρικά δίκτυα, θεωρούνται ότι περιλαμβάνονται στις τιμές προμήθειας και τοποθετήσεως, κάθε συσκευής και δεν επιμετρούνται ιδιαίτερα.

1241.5.4 Ηλεκτρικοί Πίνακες

Τα όργανα διακοπής, ασφάλισης, ένδειξης, μέτρησης κλπ. όλων των πινάκων επιμετρούνται όπως αναφέρεται στην προηγούμενη παράγραφο.

Οι τυποποιημένοι ηλεκτρικοί πίνακες τύπου STAB επιμετρούνται κατά τεμάχια, ανάλογα με τις διαστάσεις τους όπως αναφέρεται στο τιμολόγιο.

Τα σιδηρά ικριώματα των υπολοίπων πινάκων επιμετρούνται κατά χιλιόγραμμα και θα ζυγίζονται με τα στηρίγματα αγκύρωσης και τους κοχλίες συναρμολογίας τους. Οι πίνακες τύπου πεδίου επιμετρούνται κατά χιλιόγραμμα όπως παραπάνω ή κατά τεμάχια, όπως κατά περίπτωση αναφέρεται στο τιμολόγιο.

Οι συλλεκτήριοι ράβδοι των πινάκων δεν περιλαμβάνονται στην τιμή τους (εκτός των τυποποιημένων πινάκων τύπου STAB).

1241.5.5 Μεταλλικές Κατασκευές

Η από χαλκό μόρφωση συλλεκτηρίων ράβδων, ταινιών γείωσης μεταλλικών μερών και συνδέσμων, θα επιμετράται σε χιλιόγραμμα βάρους κατεργασμένου και τοποθετημένου χαλκού.

Οι σχάρες καλωδίων θα επιμετρούνται σε χιλιόγραμμα βάρους.

Τα κανάλια διανομής θα επιμετρούνται κατά μέτρο συμπεριλαμβανομένων και των ειδικών τεμαχίων.

Όλες οι υπόλοιπες τυχόν μεταλλικές κατασκευές επιμετρούνται σε χιλιόγραμμα βάρους.

1241.5.6 Υποσταθμός-Η/Ζ

Επιμετρώνται σε τεμάχια.

1242. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΑΣΘΕΝΩΝ ΡΕΥΜΑΤΩΝ

1242.1 Πεδίο Εφαρμογής – Ορισμοί

Το τμήμα αυτό της Γενικής Τεχνικής Συγγραφής Υποχρεώσεων αναφέρεται στα υλικά, στις εργασίες και τον ενδεδειγμένο τρόπο κατασκευής της εγκατάστασης ασθενών ρευμάτων σε κτίρια, στους ελέγχους και δοκιμές της εγκατάστασης και στον τρόπο επιμέτρησης και το αντικείμενο πληρωμής των διαφόρων ειδών εργασιών που περιλαμβάνονται στην εγκατάσταση αυτή.

Η εγκατάσταση ασθενών ρευμάτων αποτελείται από:

- (1) Καλωδιώσεις
- (2) Σωληνώσεις
- (3) Καταναεμητής ασθενών ρευμάτων
- (4) Αυτόματο συνδρομητικό τηλεφωνικό κέντρο
- (5) Τερματικός εξοπλισμός
- (6) Κεντρικός καταναεμητής τηλεφώνων
- (7) Κεντρικός Καταναεμητής δικτύου φωνής και δεδομένων :
- (8) Πεδίο ταχείας βυσματικής διαχείρισης δικτύου πληροφορικής-Patch Panel Τερματισμού Δικτύου
- (9) Ικρίωμα στερέωσης (rack) τηλεπικοινωνιών 19"

Γενική τεχνική συγγραφή υποχρεώσεων – Ηλεκτρικές Εγκαταστάσεις σε κτίρια

- (10) Πρίζα φωνής & Δεδομένων 8 επαφών
- (11) Συστοιχίες καλωδίων-Patch Cords
- (12) Οπτικός Κατανεμητής
- (13) Γειώσεις
- (14) Εγκ/σεις ενδοσυνεννόησης - θυροτηλεφώνων – κουδουνιών
- (15) Εγκαταστάσεις τηλεόρασης και μετάδοσης ήχου
- (16) Εγκατάσταση συναγερμού έναντι κλοπής

1242.2 Υλικά

1242.2.1 Καλωδιώσεις

- a. Καλώδιο J-YYe εσωτερικού χώρου
 - (1) Επεξήγηση συμβόλων
 - J : καλώδιο εσωτερικών χώρων
 - Y : μόνωση από PVC
 - Y : θερμοπλαστική εξωτερική επένδυση από PVC
 - (2) Τεχνικά χαρακτηριστικά:
 - Κατασκευή κατά VDE 0890
 - Μέγιστη τάση λειτουργίας 250 V
 - Τάση δοκιμής μεταξύ καλωδίου-καλωδίου : 800 V
 - Αντίσταση μόνωσης : ελάχιστη 20 MΩ/KM
 - Αντίσταση βρόχου : μέγιστη 130 MΩ/KM
 - Χωρητικότητα λειτουργίας : μέγιστη 150 nF/KM
 - Διάμετρος αγωγού : 0,6 mm
- b. Καλώδιο A2Y(L)2Y εξωτερικού χώρου
 - (1) Επεξήγηση συντομογραφιών
 - A : καλώδιο εξωτερικών χώρων
 - 2Y : μόνωση από πολυαιθυλένιο (PE)
 - L : στατική προστασία (θωράκιση)
 - 2Y : εξωτερική επένδυση από θερμοπλαστική ύλη PET
 - (2) Τεχνικά χαρακτηριστικά
 - Κατασκευή κατά VDE 0816
 - Μέγιστη τάση λειτουργίας 150 V
 - Τάση δοκιμής μεταξύ καλωδίου-καλωδίου : 500 V και μεταξύ καλωδίου-περιβλήματος: 2000 V
 - Αντίσταση μόνωσης : ελάχιστη 6 MΩ/KM
 - Αντίσταση βρόχου : μέγιστη 130 MΩ/KM
 - Ανθυγρή διαμήκης προστασία
 - Θωράκιση με αλουμινοταινία, με επένδυση τύπου PE και από τις δύο πλευρές
 - Διάμετρος αγωγού : 0,6 mm .
- c. Καλώδιο ομοαξονικό
 - Τεχνικά χαρακτηριστικά:
 - Εσωτερικός αγωγός: Χαλκός διαμέτρου 1,13 mm

Γενική τεχνική συγγραφή υποχρεώσεων – Ηλεκτρικές Εγκαταστάσεις σε κτίρια

- Μόνωση: Πολυαιθυλένιο (Cell-PE) διαμέτρου 4,8mm
- Εξωτερικός αγωγός : μπλεντάζ χαλκού και αλουμινίου διαμέτρου 5,3mm
- Εξωτερική επένδυση: Μαύρο πολυαιθυλένιο (PE) διαμέτρου 6,6mm
- Απόσβεση: 20°C
 $f = 50 \text{ MHz}$, 4 dB/100 m
 $f = 100 \text{ MHz}$, 6 dB/100 m
 $f = 200 \text{ MHz}$, 8 dB/100 m
 $f = 300 \text{ MHz}$, 10 dB/100 m
 $f = 450 \text{ MHz}$, 12 dB/100 m
 $f = 800 \text{ MHz}$, 18 dB/100 m
- Σύνθετη αντίσταση: 75 Ω
- Ακτίνα κάμψης: > 10 mm
- Εύρος θερμοκρασίας: - 25°C έως + 85°C

d. Καλώδια φωνής

Το καλώδιο φωνής θα είναι το συνεστραμμένο (twisted pair) των 25, 50 και 100 ζευγών για το κάθετο δίκτυο, κατά το πρότυπο EIA-TIA 568.

Τα βασικά τεχνικά χαρακτηριστικά του καλωδίου Category 5, που επιτρέπει την διέλευση φωνής και δεδομένων (voice and data) είναι :

- Τύπος: UTP 100 Category 5
- Διατομή: 24 AWG - 4" (αθωράκιστο)
- Αντίσταση D.C. στους 20°C : 17 OHMS / 100 m ανά αγωγό
- Χωρητικότητα: 5.6 nF / 100 m στο 1KHZ στους 20°C
- Χωρητικότητα ως προς γη: 330 pF / 100 m στο 1KHZ στους 20°C
- Χαρακτηριστική Αντίσταση: 100 + 15% OHMS στους 20°C
- Εξασθένηση στο 1 MHZ: 2.06 db / 100 m στους 20°C
- Εξασθένηση στα 4 MHZ: 4.26 db / 100 m στους 20°C
- Εξασθένηση στα 10 MHZ: 6.56 db / 100 m στους 20°C
- Εξασθένηση στα 16 MHZ: 8.20 db / 100 m στους 20°C
- Συνακρόαση NEXT στο 1 MHZ: 62 db / 100 m στους 20°C
- Συνακρόαση NEXT στα 4 MHZ: 53 db / 100 m στους 20°C
- Συνακρόαση NEXT στα 10 MHZ: 47 db / 100 m στους 20°C
- Συνακρόαση NEXT στα 16 MHZ: 44 db / 100 m στους 20°C

e. Καλώδια οριζόντιου δικτύου φωνής και δεδομένων

Το καλώδιο φωνής και δεδομένων θα είναι το UTP 100 / 24 AWG/Category 6 το οποίο ενδείκνυται στην περίπτωση που η ταχύτητα επικοινωνίας υπερβαίνει τα 10 Mbps (μέχρι και τα 100 Mbps) 4 ζευγών για το οριζόντιο δίκτυο.

Τεχνικά χαρακτηριστικά

- Τύπος: UTP 100 Category 6
- Διατομή: 24 AWG - 4" (αθωράκιστο)
- Αντίσταση D.C. στους 20°C: 17.6 OHMS / 100 m ανά αγωγό
- Χωρητικότητα: 4.8 nF/100m στο 1 KHZ στους 20°C
- Χαρακτηριστική Αντίσταση: 100 + 15% OHMS στους 20°C από 1- 100 MHz

Γενική τεχνική συγγραφή υποχρεώσεων – Ηλεκτρικές Εγκαταστάσεις σε κτίρια

- Χαρακτηριστική Αντίσταση: 100 + 18% OHMS στους 20°C από 100- 250 MHz
- Εξασθένιση στο 1 MHz: 2.0 db / 100 m στους 20°C
- Εξασθένιση στα 4 MHz: 3.8 db / 100 m στους 20°C
- Εξασθένιση στα 10 MHz: 6.0 db / 100 m στους 20°C
- Εξασθένιση στα 16 MHz: 7.6 db / 100 m στους 20°C
- Εξασθένιση στα 20 MHz: 8.5 db / 100 m στους 20°C
- Εξασθένιση στα 100 MHz: 19.9 db / 100 m στους 20°C
- Συνακρόαση NEXT στο 1 MHz: 75 db / 100 m στους 20°C
- Συνακρόαση NEXT στα 4 MHz: 65 db / 100 m στους 20°C
- Συνακρόαση NEXT στα 10 MHz: 59 db / 100 m στους 20°C
- Συνακρόαση NEXT στα 16 MHz: 57 db / 100 m στους 20°C
- Συνακρόαση NEXT στα 20 MHz: 50.5 db / 100 m στους 20°C
- Συνακρόαση NEXT στα 100 MHz: 45 db / 100 m στους 20°C

f. Καλώδια οπτικών ινών

Τεχνικά χαρακτηριστικά:

- Τύπος: Multimode 62,5/125 μm
- Grade: FDDI
- Διατομή Fiber O/D: 62,5 μm
- Καταθλιπτικός Μανδύας O/D : 125 μm
- Μανδύας O/D: 250 μm
- Απόσβεση στα 850 nm: 3.5 dB/Km
- 1300 nm: 1.5 dB/Km
- Εύρος ζώνης στα 850 nm: 160 MHz.Km
- Εύρος ζώνης στα 1300 nm: 500 MHz.Km
- NA: 0.275
- Refractive Index: 1.499

1242.2.1. Σωληνώσεις

Τα καλώδια ασθενών ρευμάτων θα εγκατασταθούν μέσα σε πλαστικούς ή χαλύβδινους σωλήνες για μικρό αριθμό καλωδίων ή μέσα σε σιδηροσωλήνες γαλβανισμένους ή μεταλλικές σχάρες κλειστού τύπου με καπάκι για μεγαλύτερο αριθμό καλωδίων. Η αντιστοιχία της διαμέτρου των σωλήνων και πλήθους τηλεφωνικών καλωδίων καθορίζεται στον επόμενο πίνακα :

Πίνακας αντιστοιχίας διαμέτρου σωλήνα και τηλεφωνικού καλωδίου

Σωλήνας	Αριθμός ζευγών με αγωγό γείωσης
Πλαστικός Φ 11 mm	1 + E
Πλαστικός Φ 13,5 mm	3 + E
Πλαστικός Φ 16 mm	5 + E
Πλαστικός Φ 23 mm	10 + E
Χαλύβδινος Φ 13,5 mm (χωρίς μόνωση)	5 + E
Χαλύβδινος Φ 16 mm (χωρίς μόνωση)	10 + E

Χαλύβδινος Φ 21 mm (χωρίς μόνωση)	15 + E
Χαλύβδινος Φ 29 mm (χωρίς μόνωση)	25 + E
Χαλύβδινος Φ 36 mm (χωρίς μόνωση)	50 + E
Σιδεροσωλήνας γαλβανισμένος Φ 2"	100 + E
Σιδεροσωλήνας γαλβανισμένος Φ 2 1/2"	140 + E

Οι πλαστικοί σωλήνες, οι χαλύβδινοι σωλήνες, τα κουτιά οργάνων διακοπής και τα κουτιά διακλάδωσης καθώς και οι σχάρες καλωδίων θα είναι σύμφωνα με τις προδιαγραφές που αναφέρονται στο κεφάλαιο ισχυρών ρευμάτων.

1242.2.3 Κατανεμητής ασθενών ρευμάτων

Οι κατανεμητές ασθενών ρευμάτων θα είναι επίτοιχοι, τύπου ερμαρίου με θύρα, προστασίας IP 55 κατάλληλοι για ορατή ή χωνευτή τοποθέτηση, με δυνατότητα εισόδου και εξόδου καλωδίων από την πάνω ή κάτω πλευρά. Θα φέρουν κλειδαριά ασφαλείας και θα είναι βαμμένοι με ηλεκτροστατική βαφή.

Οι κατανεμητές θα είναι κατασκευασμένοι από χαλυβδοέλασμα ψυχρής εξέλασης πάχους από 1,2 έως και 2 mm ανάλογα με τις διαστάσεις του κιβωτίου και θα φέρουν πλάκα στήριξης πάχους τουλάχιστον 2 mm .

Εσωτερικά του κατανεμητή θα τοποθετηθούν πάνω σε ειδική βάση οριολωρίδες για τη σύνδεση των εισερχόμενων και απερχόμενων καλωδίων με εργαλείο ειδικού τύπου σφηνωτού (IDC) κατάλληλα αριθμημένες.

Όλες οι συνδέσεις θα φέρουν σήμανση με κατάλληλη αρίθμηση που θα αντιστοιχεί στην αρίθμηση του σχεδίου.

Στην πόρτα του κατανεμητή θα υπάρχει κατάλληλη πινακίδα από πλαστικό, στο οποίο θα έχει χαραχθεί η ονομασία του κατανεμητή, σύμφωνα με αυτή που δίνεται στα σχέδια. Στην εσωτερική πλευρά της πόρτας θα υπάρχει σε κατάλληλη θέση το σχέδιο διαγράμματος με την αρίθμηση και την ονομασία των γραμμών (όροφος, περιοχή, αριθμός λήψης).

1242.2.4 Αυτόματο συνδρομητικό τηλεφωνικό κέντρο

a. Εισαγωγή

Παρατίθενται τα τεχνικά και λειτουργικά χαρακτηριστικά ενός Ψηφιακού Συνδρομητικού Τηλεπικοινωνιακού Συστήματος, τεχνολογίας EURO-ISDN, για την πλήρη κάλυψη των τηλεπικοινωνιακών αναγκών μετάδοσης φωνής, δεδομένων και εικόνας.

Το σύστημα που θα εγκατασταθεί θα πρέπει να καλύπτει πλήρως τα ισχύοντα Ευρωπαϊκά πρότυπα και συστάσεις κατά (ITU-T, ETSI, Q.SIG) που αφορούν μετάδοση φωνής, δεδομένων και εικόνας και ότι είναι μέλη του IPNS FORUM. Τα Ευρωπαϊκά πρότυπα υπερισχύουν των διεθνών όταν συνυπάρχουν.

b. Το τηλεφωνικό κέντρο πρέπει κατ'ελάχιστο να είναι εξοπλισμένο με :

- (1) Κυκλώματα EURO-ISDN (PRI) (30B+D)
- (2) Κυκλώματα γραμμών BRI (2B+D)
- (3) Κυκλώματα ψηφιακών εσωτερικών συνδρομητών EURO ISDN (2B+D) (So) interface 4-σύρματου τύπου
- (4) Κυκλώματα αναλογικών συνδρομητών
- (5) Σταθμοί βάσης των N καναλιών
- (6) Σύστημα Ταχυδρομείου Φωνής
- (7) Σύστημα Διαχείρισης και Κατανομής Εισερχομένων Κλήσεων
- (8) Σύστημα Διαχείρισης του συστήματος και των Χρεώσεων των τηλεφωνικών συνδιαλέξεων
- (9) Σύστημα εφεδρικής τροφοδοσίας αυτονομίας 6 – 8 ωρών
- (10) Σύστημα τηλεσυντήρησης του συστήματος εξ'αποστάσεως (HW + SW)
- (11) Πλήρως εξοπλισμένο κατανεμητή
- (12) N μεταλλακτικές συσκευές τηλεφωνητή
- (13) Η δυνατότητα επέκτασης του τηλεφωνικού κέντρου σε ότι αφορά τις εξωτερικές και εσωτερικές συνδέσεις θα είναι 100%.

Πρότυπα Τεύχη για Περιφερειακά Έργα
Τεύχη Δημοπράτησης

Γενική τεχνική συγγραφή υποχρεώσεων – Ηλεκτρικές Εγκαταστάσεις σε κτίρια

- c. Το τηλεφωνικό κέντρο πρέπει να είναι πλήρες από άποψη συσκευών (HARDWARE) και προγραμμάτων (SOFTWARE) ώστε να λειτουργεί απρόσκοπτα, παρέχοντας όλες τις λειτουργικές δυνατότητες και εφεδρείες που περιγράφονται παρακάτω, χωρίς την ανάγκη οποιασδήποτε προσθήκης.
- d. Το όλο σύστημα του Τ/Φ Κέντρου θα πρέπει να μπορεί να λειτουργεί απρόσκοπτα σε περιβάλλον με θερμοκρασία που θα μπορεί να μεταβάλλεται μεταξύ -5°C έως $+50^{\circ}\text{C}$ και σχετική υγρασία μεταξύ 10-90%.
- e. Στα τεχνικά στοιχεία του κέντρου θα πρέπει να αναφέρεται η εκλυόμενη από όλα τα μηχανήματα του κέντρου, θερμότητα, κατά το δυνατό αναλυτικά, κατά την ώρα της μέγιστης κίνησης, τόσο για την αρχική χωρητικότητα, όσο και για την προδιαγραφόμενη τελική χωρητικότητα του κέντρου.
- f. Όλα τα μηχανήματα θα είναι καινούργια, επαρκώς δοκιμασμένα στο εργοστάσιο κατασκευής τους, αξιόπιστα, τελευταίας τεχνολογίας, με ζευκτικό πεδίο κατά PCM/TDM σύμφωνα με τις συστάσεις της ITU-T και CEPT (G711, A-Law) και κεντρικό έλεγχο τύπου π.χ. REAL TIME.
- g. Χαρακτηριστικά κέντρου
- (1) Κατηγορίες εξυπηρέτησης συνδρομητών
- Κατηγορία 1 : Απ'ευθείας επικοινωνία με εσωτερικούς συνδρομητές.
 - Κατηγορία 2 : Όπως στην κατηγορία 1 και σύνδεση με το εξωτερικό δίκτυο μέσω τηλεφωνήτριας.
 - Κατηγορία 3 : Όπως στην κατηγορία 1 και απ'ευθείας σύνδεση με το αστικό δίκτυο.
 - Κατηγορία 4 : Όπως στην κατηγορία 1 και απ'ευθείας σύνδεση με το αστικό, υπεραστικό και διεθνές δίκτυο.
- (2) Ευελιξία προγραμματισμού εξυπηρέτησης
- (3) Απόρρητο συνδιαλέξεων
- (4) Ομαδική κλήση
- (5) Μόνιμη εξωτερική σύνδεση
- (6) Διακοπή συνδιάλεξης (FIRST PARTY RELEASE)
- (7) Χρονικοί περιορισμοί
- (8) Ανάκτηση πληροφοριών συστήματος
- (9) Διακίνηση πληροφοριών υπολογιστή
- (10) Συνεργασία με σύστημα αναζήτησης προσωπικού
- (11) Μεταβίβαση γραμμών (CALL TRANSFER)
- (12) Συντετμημένη επιλογή (ABBREVIATED DIALLING)
- (13) Ταυτόχρονη συνομιλία (ADD-ON-CONFERENCE)
- (14) Τηλεσυντήρηση (REMOTE MAINTENANCE)
- h. Δυνατότητες τηλεφώνων διαχείρισεως
- (1) Αυτόματη εσωτερική επικοινωνία από και προς όλα ανεξαιρέτως τα εσωτερικά τηλέφωνα.
- (2) Αυτόματη απερχόμενη επικοινωνία προς το δίκτυο πόλεως με δυνατότητα κατατάξεως στις εξής κατηγορίες:
- οικιακούς
 - ημιεξωδικαιούχους
 - εξωδικαιούχους
 - τηλεδικαιούχους υπεραστικούς
 - τηλεδικαιούχους διεθνείς
- (3) Αυτόματη εισερχόμενη εξωτερική επικοινωνία μέσω των ψηφιακών διεπιλογικών γραμμών.
- (4) Εισερχόμενη εξωτερική επικοινωνία μέσω τηλεφωνήτριας.
- (5) Ενδιερώτηση κατά τη διάρκεια εξωτερικής συνδέσεως προς άλλον εσωτερικό συνδρομητή με τη βοήθεια του κομβίου γειώσεως της τηλεφωνικής συσκευής ή με επιλογή μονοψήφιου αριθμού.
- (6) Μεταβίβαση εξωτερικής κλήσεως σε άλλον εσωτερικό με τη βοήθεια του κομβίου γειώσεως της τηλεφωνικής συσκευής.

Πρότυπα Τεύχη για Περιφερειακά Έργα
Τεύχη Δημοπράτησης

Γενική τεχνική συγγραφή υποχρεώσεων – Ηλεκτρικές Εγκαταστάσεις σε κτίρια

- (7) Δυνατότητα συνδέσεως δυο εσωτερικών συνδρομητών με μια εξωτερική γραμμή σε conference .
- (8) Συντετμημένη επιλογή περιλαμβάνουσα μέχρι 50 αριθμούς κλήσεων (αστικούς, υπεραστικούς, διεθνείς).
- (9) Συνοπτική σύνδεση τηλεφώνων διαχειρίσεως μέχρι 8% του συνόλου αυτών.
- (10) Δυνατότητα παρέχουσα, με κατάλληλο χειρισμό στην τηλεφωνική συσκευή, την αυτόματη μεταφορά των κλήσεων σε άλλο εσωτερικό τηλέφωνο (FOLLOW-ME).
- (11) Αυτόματη μεταφορά των κλήσεων σε άλλη προκαθορισμένη συσκευή εάν η κλήση δεν απαντηθεί εντός 15-20 δευτερολέπτων (CALL FORWARDING).
- (12) Αυτόματη επανάκληση . Εάν κληθεί εσωτερικός συνδρομητής και βρεθεί κατειλημμένος, να μπορεί ο αρχικός καλέσας (μετά απο κατάλληλο χειρισμό) να κλείσει το τηλέφωνό του και όταν ελευθερωθεί ο κληθείς εσωτερικός να ηχήσουν τα τηλέφωνα και των δυο και να πραγματοποιηθεί η σύνδεση (AUTOMATIC RINK BACK).
- (13) Τηλέφωνα επείγουσας ανάγκης ή συναγερμού. Τα τηλέφωνα αυτά είναι άνευ δίσκου και έχουν την ιδιότητα να καλούν αυτόματα με το σήκωμα του ακουστικού αλλά προκαθορισμένα εσωτερικά (HOT LINE).
- (14) Προτεραιότητα στις κλήσεις προς την τηλεφωνήτρια μέχρι και 20 τηλεφώνων διαχειρίσεως.
- (15) Δυνατότητα επισυνδέσεως σε υφιστάμενη συνδιάλεξη με ταυτόχρονη εκπομπή ειδοποιητηρίου σήματος . Η δυνατότητα αυτή ζητείται μέχρι και για 20 τηλέφωνα διαχειρίσεως.
- (16) Δυνατότητα συνδέσεως ζευγών τηλεφώνων διαχειρίσεως σε σύστημα Διευθυντού / Γραμματέως (μέχρι και 10 ζεύγη).
- (17) Αυτόματη επανάληψη επιλογής του τελευταίου επιλεγέντος αστικού, υπεραστικού ή διεθνούς αριθμού . Η επανάληψη θα γίνεται με απλή επιλογή διψήφιου ή τριψήφιου αριθμού.
 - i. Δυνατότητες χειριστηρίων τηλεφωνητριών
 - (1) Οι εισερχόμενες κλήσεις θα σηματοδοτούνται οπτικά και ακουστικά ταυτόχρονα σε όλα τα χειριστήρια . Η ηχητική ένδειξη να δύναται να θεθεί εκτός με την πίεση κομβίου επί εκάστου χειριστηρίου .
 - (2) Εισερχόμενες κλήσεις από απόρρητες γραμμές να έχουν ιδιαίτερη οπτική σηματοδότηση ώστε να γίνονται αμέσως αντιληπτές από τις τηλεφωνήτριες.
 - (3) Δυνατότητα απερχόμενης κλήσεως προς το δίκτυο ΟΤΕ με τη βοήθεια του πληκτρολογίου και μεταβίβαση αυτής προς τους εσωτερικούς συνδρομητές πάλι με τη βοήθεια του πληκτρολογίου
 - (4) Δυνατότητα θέσεως εξωτερικής κλήσεως σε κατάσταση αναμονής .
 - (5) Δυνατότητα αλυσιδωτών συνδέσεων
 - (6) Δυνατότητα μεταβιβάσεως εξωτερικής κλήσεως προς κατειλημμένο εσωτερικό συνδρομητή με τις εξής παραλλαγές :
 - (7) Η τηλεφωνήτρια μεταβιβάζει και αποσύρεται . Μόλις ο κατειλημμένος εσωτερικός συνδρομητής ελευθερωθεί, το τηλέφωνό του ηχεί και δέχεται τη μεταβιβασθείσα κλήση
 - (8) Η τηλεφωνήτρια επισυνδέεται επί του κατειλημμένου συνδρομητή και τον ειδοποιεί περί της αναμονής εξωτερικής κλήσεως (με ταυτόχρονη εκπομπή ειδοποιητηρίου σήματος επισυνδέσεως) . Η τηλεφωνήτρια αποσύρεται . Μόλις ελευθερωθεί ο εσωτερικός συνδρομητής το τηλέφωνό του ηχεί και δέχεται την κλήση .
 - (9) Δυνατότητα διακοπής εξωτερικής συνδέσεως . Σε περίπτωση που όλες οι απερχόμενες γραμμές ΟΤΕ είναι κατειλημμένες, οι τηλεφωνήτριες θα έχουν τη δυνατότητα να συνδέονται σε υφιστάμενη εξωτερική σύνδεση με ταυτόχρονη εκπομπή σήματος επισυνδέσεως, να ειδοποιούν τους συνδιαλεγόμενους ότι θα τους διακόψουν λόγω επείγουσας ανάγκης και τέλος να διακόπτουν τη σύνδεση και να προβαίνουν σε εξωτερική κλήση.
 - (10) Δυνατότητα επιστροφής στην τηλεφωνήτρια μεταβιβασθέντων εξωτερικών κλήσεων προς τους εσωτερικούς συνδρομητές (ελεύθερους - κατειλημμένους) που δεν απαντήθηκαν εντός 20-30 δευτερολέπτων.
 - j. Άλλες απαιτήσεις:
 - (1) Η προμηθευτρια εταιρεία θα πρέπει να είναι κάτοχος των πιστοποιητικών ποιότητας ISO 9002 και ISO 9001.
 - (2) Το τηλεπικοινωνιακό σύστημα θα πρέπει να είναι εγκεκριμένο από την Εθνική Επιτροπή Τηλεπικοινωνιών.
 - (3) Το σύστημα θα πρέπει να υποστηρίζει τις παρακάτω σηματοδοσίες:
 - ΑΝΑΛΟΓΙΚΕΣ ΣΥΝΔΕΣΕΙΣ

- ΨΗΦΙΑΚΕΣ ΣΥΝΔΕΣΕΙΣ ΜΕ ΚΥΚΛΩΜΑ (2B+D) και 2 MB (30B+D)
- κ. Συγκρότηση του τηλεφωνικού κέντρου
- (1) Το τηλεπικοινωνιακό σύστημα θα πρέπει να είναι σχεδιασμένο σύμφωνα με τα Πρότυπα Ανοιχτής Αρχιτεκτονικής και να μπορεί να επεκταθεί με την προσθήκη επιπλέον πλαισίων ή ερμαρίων.
- (2) Να δίνεται η μέγιστη χωρητικότητά του και το ελάχιστο βήμα επέκτασης τόσο σε κάρτες γραμμών ΟΤΕ, σε κάρτες εσωτερικών συνδρομητών (αναλογικού και ψηφιακού τύπου) όσο και σε κάρτες ζευκτικών κυκλωμάτων (αναλογικού και ψηφιακού τύπου) για διασύνδεση με άλλα τηλεφωνικά συστήματα του ιδίου ή πολυκατασκευαστικού τύπου.
- (3) Να δίνεται επίσης η μέγιστη χωρητικότητά του πλαισίου σε πλακέτες, του ερμαρίου σε πλαίσια και κάθε άλλο στοιχείο που σχετίζεται με τη δομή και επεκτασιμότητα του συστήματος.
- (4) Το τηλεπικοινωνιακό σύστημα θα πρέπει να έχει τη δυνατότητα αποθήκευσης των προγραμμάτων σε μνήμες τύπου FLASH EPROM ώστε να εξασφαλίζεται η διατήρησή τους σε περίπτωση πτώσης της τάσης τροφοδοσίας.
- (5) Το γενικό Software του τ/φ κέντρου θα πρέπει να είναι γραμμένο σε γλώσσα υψηλού επιπέδου π.χ. C/C++, ώστε να παρέχεται δυνατότητα ανάπτυξης νέων εφαρμογών.
- (6) Η διαχείριση του συστήματος θα γίνεται από σταθμό εργασίας ο οποίος θα συνδέεται σε ενσωματωμένη στο σύστημα θύρα ETHERNET με πρωτόκολλο επικοινωνίας TCP/IP.
- (7) Το παραπάνω σύστημα θα αποτελείται από τον απαραίτητο εξοπλισμό και τα απαραίτητα λογισμικά πακέτα για πλήρη διαχείριση του συστήματος, πλήρη διαχείριση των χρεώσεων των τηλεφωνικών συνδιαλέξεων καθώς και πλήρη διαχείριση ασύρματων εσωτερικών συνδρομητών.
- (8) Τα λογισμικά πακέτα διαχείρισης του συστήματος και διαχείρισης των χρεώσεων των τηλεφωνικών συνδιαλέξεων, θα πρέπει να έχουν κατ' ελάχιστον τις κάτωθι δυνατότητες:
 - Δυνατότητα πλήρους διάρθρωσης του συστήματος
 - Έλεγχος της κατάστασης όλων των πλακετών του συστήματος
 - Επαναπρογραμματισμός του συστήματος
 - Προσθήκη και αφαίρεση υπηρεσιών ανά εσωτερικό τηλέφωνο
 - Εκχώρηση προσωπικού κωδικού ανά χρήστη για την πραγματοποίηση τηλεφωνικών συνδιαλέξεων
 - Δυνατότητα προγραμματισμού των ψηφιακών τηλεφωνικών συσκευών
 - Δυνατότητα διαχείρισης του συστήματος εξ αποστάσεως
 - Δυνατότητα κεντρικής βάσης με τα στοιχεία όλων των χρηστών του συστήματος και τις υπηρεσίες που έχουν εκχωρηθεί σ' αυτούς.
- ι. Δυνατότητες διαχείρισης χρεώσεων τ/φ συνδιαλέξεων:
- μ. Ταχυδρομείο φωνής
- ν. Σύστημα κατανομής και διαχείρισης κλήσεων (call centre)
- ο. Όλα τα φωνητικά μηνύματα θα είναι στην Ελληνική γλώσσα.
- ρ. Φωνητικά Μηνύματα
- q. Πρόσθετες υπηρεσίες του συστήματος
- (1) Δυνατότητα VOICE OVER IP
- (2) Δυνατότητες εικόνας και VIDEO
- (3) CTI εφαρμογές
- ρ. Επιτήρηση και ασφάλεια λειτουργίας
- (1) Για τη σωστή και αξιόπιστη λειτουργία της εγκατάστασης το τηλεφωνικό κέντρο θα διαθέτει ενσωματωμένα συστήματα αυτοδιάγνωσης, υπό μορφή αποθηκευμένων προγραμμάτων στις μνήμες του κέντρου.
- (2) Με τη χρήση των προγραμμάτων αυτών θα είναι δυνατό να πραγματοποιηθούν τουλάχιστον τα πιο κάτω :

Πρότυπα Τεύχη για Περιφερειακά Έργα
Τεύχη Δημοπράτησης

Γενική τεχνική συγγραφή υποχρεώσεων – Ηλεκτρικές Εγκαταστάσεις σε κτίρια

- Έλεγχος και εντοπισμός βλάβης στα κυκλώματα του κέντρου. Σε περίπτωση ανεύρεσης βλάβης, το κύκλωμα θα απομονώνεται και συγχρόνως θα δίνεται ένδειξη του τύπου και της θέσης του κυκλώματος.
- Διαχείριση του κέντρου : Με το πρόγραμμα αυτό θα είναι δυνατό να αλλάζουν οι κατηγορίες των εσωτερικών συνδρομητών, να ενεργοποιούνται οι νυχτερινές συνδέσεις, να καθορίζονται οι δικαιούχοι συνδρομητές συντετμημένων επιλογών, να καταγράφονται και να χρεώνονται οι μονάδες εξερχόμενων κλήσεων και γενικά να πραγματοποιούνται οι δυνατότητες που περιγράφονται στις προηγούμενες παραγράφους της παρούσας προδιαγραφής.

s. Τροφοδοτική διάταξη

- (1) Το τηλεφωνικό κέντρο θα συνοδεύεται από ανορθωτική διάταξη για την τροφοδοσία του κέντρου από το δίκτυο της ΔΕΗ και την ταυτόχρονη φόρτιση και συντήρηση φόρτισης των συσσωρευτών.
- (2) Ο ανάδοχος θα προμηθεύσει και εγκαταστήσει με δαπάνες του όλα τα απαραίτητα για τη σύνδεση της εγκατάστασης με τις υφιστάμενες παροχές του ηλεκτρικού δικτύου, συμπεριλαμβανόμενων των αναγκαίων πινάκων διανομής με τους απαραίτητους διακόπτες, ασφάλειες και όργανα ενδείξεων.
- (3) Η εγκατάσταση των πινάκων θα γίνει σε συνεργασία με την επίβλεψη ώστε να τηρηθούν οι ισχύοντες κανονισμοί και θα είναι σχεδιασμένοι με τρόπο που να επιτρέπεται η μελλοντική επέκτασή τους.
- (4) Ο ανάδοχος θα προμηθεύσει και θα εγκαταστήσει τους απαιτούμενους ανορθωτές και τις λοιπές απαιτούμενες διατάξεις που είναι αναγκαίες για τη σωστή λειτουργία του κέντρου, των μεταλλακτικών συσκευών και των λοιπών συσκευών και μηχανημάτων της εγκατάστασης.
- (5) Η ανορθωτική διάταξη θα είναι εφοδιασμένη με αυτόματο ηλεκτρονικό σύστημα σταθεροποίησης της τάσης, με κατάλληλα φίλτρα και διατάξεις ασφαλείας και θα διαθέτει επιλογικό διακόπτη για τη συνεχή (FLOATING) ή ταχεία (FULL CHARGE) φόρτιση της συστοιχίας των συσσωρευτών. Επίσης θα διαθέτει αυτόματο σύστημα προστασίας των συσσωρευτών από υπερφόρτιση και εκφόρτιση και η τάση θορύβου στην έξοδο της ανορθωτικής διάταξης δεν θα πρέπει να είναι μεγαλύτερη από 2 mV.

t. Συστοιχία συσσωρευτών

- (1) Ο ανάδοχος θα δώσει τους απαραίτητους υπολογισμούς της χωρητικότητας και του αριθμού των απαιτούμενων συσσωρευτών σε σχέση με τις απαιτήσεις της εγκατάστασης ώστε να εξασφαλίζεται η τροφοδότηση του κέντρου για πλήρη λειτουργία επί 8 ώρες τουλάχιστον αποκλειστικά από τη συστοιχία των συσσωρευτών.
- (2) Ο ανάδοχος θα προμηθεύσει και θα εγκαταστήσει μαζί με τις συστοιχίες των συσσωρευτών και τα αναγκαία καλώδια και εξαρτήματα διασύνδεσης των διατάξεων και συσκευών, όπως επίσης και τα ειδικά βάθρα για την τοποθέτηση των συσσωρευτών.
- (3) Η συστοιχία των συσσωρευτών θα είναι συνδεδεμένη με τρόπο ώστε σε περίπτωση διακοπής της παροχής από το δίκτυο της ΔΕΗ να εξασφαλίζεται η λειτουργία του κέντρου χωρίς καμιά διακοπή (NO BREAK).
- (4) Οι συσσωρευτές θα τοποθετηθούν σε ξεχωριστό χώρο δίπλα στο τηλεφωνικό κέντρο. Τα οικοδομικά στοιχεία του χώρου αυτού θα αντέχουν στα οξέα των συσσωρευτών. Επίσης θα έχει ξεχωριστό δίκτυο εξαερισμού με ιδιαίτερο ανεμιστήρα αντiekρηκτικού τύπου και δίκτυο αεραγωγών από πλαστικούς σωλήνες.

υ. Μεταλλακτικές συσκευές

(1) Γενικά

Το σύστημα θα συνοδεύεται από μεταλλακτικές συσκευές (Κονσόλες Τηλεφωνητή) οι οποίες θα έχουν πρόσθετες δυνατότητες όπως ηλεκτρονικού καταλόγου για κλήση εσωτερικών και εξωτερικών συνδρομητών, δυνατότητα χρήσης και από τυφλά άτομα και θα συνδέεται στο σύστημα κατά EURO-ISDN.

Οι μεταλλακτικές συσκευές θα είναι επιτραπέζιου τύπου και θα είναι εφοδιασμένες με το κατάλληλο πληκτρολόγιο και τις λοιπές διατάξεις, τόσο για την επιλογή των τηλεφωνικών αριθμών κλήσης όσο και για την εκτέλεση των λοιπών λειτουργιών αυτών και την απεικόνιση των αναγκαίων στοιχείων σ'αυτές.

(2) Λειτουργία

Οι συσκευές θα είναι κατάλληλα σχεδιασμένες και εξοπλισμένες ώστε να εξασφαλίζουν τη λειτουργία τους σαν :

Κλασικές μεταλλακτικές συσκευές συνδρομητικού κέντρου για τη διεκπεραίωση κάθε κατηγορίας τηλεφωνικής κίνησης και την προσφορά υπηρεσιών προς τους συνδρομητές του κέντρου όπως περιγράφονται παρακάτω.

Γενική τεχνική συγγραφή υποχρεώσεων – Ηλεκτρικές Εγκαταστάσεις σε κτίρια

Μέσο επικοινωνίας με το τηλεφωνικό κέντρο για τη διαβίβαση εντολών προς αυτό και λήψη απαντήσεων από αυτό. Τέτοιες εντολές είναι π.χ. η αλλαγή κατηγορίας συνδρομητή, η αλλαγή αριθμού συνδρομητή, νυχτερινή σύνδεση, κλπ.

v. Δυνατότητες τηλεφωνήτριας

- (1) Αναμονή εισερχόμενης κλήσης
- (2) Διεκπεραίωση εισερχόμενης κλήσης
- (3) Παρεμβολή τηλεφωνήτριας
- (4) Παρεμβολή ανάγκης
- (5) Διαχωρισμός συνδέσεων
- (6) Νυχτερινή σύνδεση

1242.2.5 Τερματικός εξοπλισμός

- (1) Το τηλεπικοινωνιακό σύστημα θα πρέπει να υποστηρίζει κυκλώματα για σύνδεση:

Απλών τηλεφωνικών συσκευών δισύρματου τύπου τονικής ή παλμικής επιλογής.

Ψηφιακών τ/φ συσκευών 2-σύρματου και 4-σύρματου τύπου (2B+D) (Upr) και (2B+D) (So) (EURO ISDN), αντίστοιχα.

Σημειώνεται ότι ο τερματικός εξοπλισμός EURO-ISDN (Faxgroup iv, PC με κάρτα ISDN, εικονοτηλέφωνο, europa-isdn τηλεφωνική συσκευή, kit εικονοτηλεφωνίας για PC κ.λ.π) που συνδέεται σε So interface, απαιτεί δύο τηλεφωνικά ζεύγη.

- (2) Οι τηλεφωνικές συσκευές θα είναι σύγχρονες, καλαίσθητες, κατασκευασμένες από θερμοπλαστικό υλικό με επαρκή αντοχή σε κρούση και μη χαρασσόμενη εύκολα και θα συνοδεύεται από κορδόνι για τη σύνδεση με το δίκτυο του κτιρίου, μήκους 2,5 m.
- (3) Όλες οι συσκευές θα φέρουν κάψες μικροφώνου και ακουστικού κλάσης II και III αντίστοιχα. Τα μεταλλικά μέρη των συσκευών θα είναι κατεργασμένα για πλήρη προστασία σε διαβρώσεις. Οι επιτραπέζιες συσκευές θα είναι εφοδιασμένες με στηρίγματα από ελαστικό, με ικανή πρόσφυση ώστε οι συσκευές να παραμένουν ακίνητες κατά την επιλογή.
- (4) Το κουδούνι θα λειτουργεί με δύο σήμαντρα βασικής συχνότητας ενώ η ένταση του ήχου θα μπορεί να ρυθμίζεται εξωτερικά από τη συσκευή.
- (5) Οι συσκευές θα είναι κατάλληλες για την εσωτερική επικοινωνία αλλά και για επικοινωνία του εθνικού δικτύου για αστικές, υπεραστικές και διεθνείς κλήσεις. Όλα τα υπόλοιπα τεχνικά στοιχεία των συσκευών όπως απόκριση συχνότητας, ηλεκτροακουστική ευστάθεια, θερμοκρασιακή ευστάθεια, χαρακτηριστική μετάδοσης καταληπτότητα κλπ. θα είναι απόλυτα σύμφωνα με τις απαιτήσεις του ΟΤΕ για συσκευές δικτύου πόλης.
- (6) Όλα τα εξαρτήματα των τηλεφωνικών συσκευών, πλην των κελυφών θα είναι τα ίδια και θα μπορούν να εναλλάσσονται.
- (7) Οι επίτοιχες τηλεφωνικές λήψεις προβλέπονται από ένα κουτί χωνευτής εγκατάστασης με τετραγωνικό κάλυμμα και κεντρική οπή διέλευσης του καλωδίου της συσκευής πολυτελούς εμφάνισης. Ο εσωτερικός κατανεμητής προβλέπεται τριών ζευγών ορίων κατάλληλων για σύνδεση τηλεφωνικών αγωγών με επιπικελωμένους κοχλίες.
- (8) Αναλογικές Τηλεφωνικές Συσκευές
Οι αναλογικές τηλεφωνικές συσκευές θα είναι δισύρματου τύπου. Θα διαθέτουν πληκτρολόγιο 12 πλήκτρων (0,9,*,#) τονικό, πλήκτρο γειώσεως ή συχνότητας (RECALL), πλήκτρο επανάκλησης τελευταίου αριθμού (REDIAL), ρυθμιστές τόνου και ένταση ήχου κλήσεως, οι οποίες θα είναι υψηλής ποιότητας και αξιοπιστίας, με μοντέρνο σχεδιασμό που να διευκολύνει την καθημερινή τηλεφωνική επικοινωνία και να την καθιστά πιο ευχάριστη και αποτελεσματική.
- (9) Ψηφιακές Τηλεφωνικές Συσκευές
Οι ψηφιακές τηλεφωνικές συσκευές Δ/ντού/Γραμματέως τύπου EURO-ISDN (So) Interface, οι οποίες θα διαθέτουν οθόνη 2x24 τουλάχιστον χαρακτήρων (για παροχή πληροφοριών όπως, ο αριθμός του καλούντος εσωτερικού συνδρομητή, αποστολή μηνυμάτων κλπ), ανοικτή ακρόαση και ομιλία, 10 περίπου προγραμματιζόμενα πλήκτρα με ενδεικτική λυχνία και 20 έως 30 μνήμες γρήγορης επιλογής.

1242.2.6 Κεντρικός κατανεμητής τηλεφώνων

- Ο κατανεμητής προβλέπεται τύπου ερμαρίου με θύρα, στεγανότητας IP 55 κατά DIN 40050 και είναι επιδαπέδιος σαν τις προσφερόμενες καμπίνες του τηλεφωνικού κέντρου.
- Τα ερμάρια και οι θύρες θα κατασκευασθούν από χαλυβδόφυλλα πάχους 1,5 mm, βαμμένα εσωτερικά και εξωτερικά με ηλεκτροστατική βαφή.
- Η θύρα του κατανεμητή θα είναι εύκολα αφαιρετή για την άνετη επίσκεψη του εσωτερικού του και την απρόσκοπτη εκτέλεση των εργασιών συντήρησης, θα ασφαρίζεται δε με κλειδί ασφαλείας.
- Στην εξωτερική επιφάνεια της θύρας του κατανεμητή προβλέπεται πινακίδα με το χαρακτηριστικό αριθμό του. Η πινακίδα θα κατασκευασθεί από μαύρο φαινολικό υλικό και τα σύμβολα πάνω σ'αυτή θα είναι εγχάρακτα λευκά.
- Στην εσωτερική πλευρά της θύρας θα στερεώνεται καρτέλα μέσα σε θήκη από διαφανές πλαστικό στην οποία θα αναγράφονται τα κυκλώματα του κατανεμητή. Η επάνω πλευρά του κατανεμητή θα απέχει 2,00 m από το δάπεδο.
- Μέσα στον κατανεμητή θα βρίσκονται τοποθετημένες πάνω σε ειδική βάση οι οριολωρίδες για τη σύνδεση σε αυτές των εισερχόμενων και απερχόμενων καλωδίων ή αγωγών κυκλωμάτων. Η σύνδεση των αγωγών στις οριολωρίδες θα γίνει με εργαλείο ειδικού τύπου σφηνωτού (IDC) .
- Όλοι οι εισερχόμενοι και απερχόμενοι αγωγοί θα φέρουν σήμανση και αρίθμηση σύμφωνα με τα σχέδια.
- Η συρμάτωση στις οριολωρίδες θα είναι επιμελημένη και τα άκρα που βρίσκονται μέσα στον κατανεμητή θα είναι δεμένα με σπάγκο ή σε πλαστικό κανάλι ώστε να αποτελούν ενιαίο σύνολο (φορμάρισμα).

1242.2.7 Κεντρικός Κατανεμητής δικτύου φωνής και δεδομένων :

- Αποτελείται από:
 - Το Μεταλλικό κιβώτιο κατανεμητού
 - Τις Ρεκλέτες (Connecting Blocks)
 - Τα πλαίσια διεύθεσης των καλωδίων (wire managers)Το κιβώτιο του κατανεμητή θα είναι χαλύβδινο, βαμμένο με ηλεκτροστατική βαφή
Το πάχος του χάλυβα θα είναι τουλάχιστον 2 mm.
- Επίσης θα πρέπει να φέρει τα παρακάτω :
 - (1) Προστασία απο σκόνη και νερό IP 55 ή IP 65 όπου απαιτείται
 - (2) Σημεία στήριξης στον τοίχο
 - (3) Κλειδαριά ασφαλείας.
 - (4) Πόρτα που ανοίγει είτε δεξιά είτε αριστερά.
 - (5) Πλάτη στήριξης των ρεγκλετών από το ίδιο υλικό 2,5 mm
- Θα είναι κατάλληλος για διελεύσεις μεγάλων ταχυτήτων (μέχρι 100 MHz) και θα πρέπει να υπάρχουν επίσημα Test και Έντυπα που να αποδεικνύουν την πλήρη συμβατότητα τους με την Προδιαγραφή TSB 40.
- Θα έχουν την δυνατότητα να δέχονται καλώδια διαμετρήματος AWG 22 έως AWG 26.
- Θα έχουν την δυνατότητα εγκατάστασης με ή χωρίς βάση ανάλογα με το σημείο από το οποίο πρέπει να περάσουν τα καλώδια.
- Θα έχουν την δυνατότητα σύνδεσης παρελκομένων όπως ταμπέλες, καπάκια ασφαλείας, ενδεικτικά ταμπελάκια κ.λ.π.
- Θα έχουν την δυνατότητα χρησιμοποίησης Patch Cord για την δημιουργία κάθε πιθανής δικτύωσης, σε περίπτωση που χρησιμοποιείται για τον τερματισμό δικτύων πληροφορικής.
- Τέλος θα πρέπει να έχουν απαραίτητα πιστοποίηση ασφαλείας UL 1863 η οποία να είναι τυπωμένη πάνω στα υλικά και έγκριση ασφαλείας του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης ΕΛΟΤ.
- Τα πλαίσια διεύθεσης καλωδίων θα είναι τοποθετημένα εντός των κατανεμητών με τέτοιο τρόπο ώστε να διασφαλίζουν την σωστή και λειτουργική συστηματοποίηση των patch cord ή των καλωδίων μικτονόμησης και την ασφάλεια των συνδέσεων.

1242.2.8 Πεδίο ταχείας βυσματικής διαχείρισης δικτύου πληροφορικής-Patch Panel Τερματισμού Δικτύου Δεδομένων

- Τα Patch Panels θα τοποθετούνται σε standard Rack-Ικρίωμα 19" (ιντσών).
- Στο Patch Panel θα τερματίζονται στην πίσω πλευρά του και σε επαφές IDC τύπου 110 (Insulation Displacement Connector) τα καλώδια του δικτύου δεδομένων, αφήνοντας ελεύθερο το μπροστινό μέρος, το οποίο αποτελείται από υποδοχές RJ45, 8 επαφών, με αναλογία ένα προς ένα με τις πρίζες του δικτύου. Κατά τον τρόπο αυτό όταν απαιτηθεί ενεργοποίηση ή απενεργοποίηση μιας θέσεως εργασίας θα γεφυρώνουμε τις θέσεις εξοπλισμού στα Hubs με την χρήση patch cords RJ45-RJ45 με τις υποδοχές των Patch Panel, πετυχαίνοντας αυτόματα και την αποσύνδεση από το δίκτυο των προγενέστερων θέσεων.
- Η κατασκευή των patch panels θα πρέπει να είναι modular δηλαδή τμηματική ώστε να έχουμε την δυνατότητα και την ευελιξία της σύνδεσης από 2 έως 48 υποδοχές RJ45 και οι μονάδες τερματισμού των καλωδίων (couplers) να έχουν την δυνατότητα τερματισμού δυο καλωδίων 4 ζευγών.
- Οι επιφάνειες των υποδοχών θα είναι υπό γωνία ώστε να προστατεύεται η υποδοχή από κτυπήματα και θα διαθέτει και πόρτα ώστε να ασφαρίζονται οι μη χρησιμοποιούμενες υποδοχές και να προστατεύονται από την σκόνη.
- Θα είναι κατάλληλα για διελεύσεις μεγάλων ταχυτήτων (μέχρι 100 MHz) και θα πρέπει να υπάρχουν επίσημα Test και Έντυπα που να αποδεικνύουν την πλήρη συμβατότητα τους με την Προδιαγραφή TSB 40.
- Ο τρόπος αυτός διοίκησης του δικτύου δεδομένων θα πρέπει να επιτυγχάνει τη μέγιστη δυνατή αξιοπιστία και ευελιξία για την αντιμετώπιση των σημερινών αλλά και των μελλοντικών αναγκών του κτιρίου.
- Τέλος θα πρέπει να έχουν απαραίτητα πιστοποίηση ασφαλείας UL 1863 η οποία να είναι τυπωμένη πάνω στα υλικά και έγκριση ασφαλείας του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης ΕΛΟΤ.

1242.2.9 Ικρίωμα στερέωσης (rack) τηλεπικοινωνιών 19"

Τα Rack 19" θα πρέπει να έχουν τα παρακάτω τεχνικά χαρακτηριστικά :

- Πλάτος 19" - Ύψος 2 m, βάθος 0,60 m.
- Χαλύβδινο, βαμμένο με ανοδείωση.
- Πάχος 2mm.
- Προστασία IP 55.
- Παροχή γείωσης εντός του rack.
- Διαφανής πόρτα από κρύσταλλο ασφαλείας 70%, με περιστροφή 180 μοιρών.
- Κλειδαριά ασφαλείας.
- Περιστροφή του πλαισίου του Rack κατά 180 μοίρες αντίστροφα από την πόρτα, ώστε να γίνεται επισκέψιμο το πίσω μέρος του Patch Panel στο οποίο τερματίζονται τα καλώδια του δικτύου.

1242.2.10 Πρίζα φωνής & Δεδομένων 8 επαφών

- Θα είναι κατάλληλη να δεχθεί φωνή και δεδομένα (voice and data) με υποδοχή RJ45 κατά την προδιαγραφή ISO 8877 και θα έχει δυνατότητα σύνδεσης κάθε είδους τερματικού, με την χρήση ειδικών προσαρμογέων (adaptors) όπως Balun, RS232 κ.λ.π.
- Θα υπάρχει δυνατότητα διαφορετικών χρωματισμών της πρίζας ανάλογη με τον περιβάλλοντα χώρο, επίτοιχη ή εντοιχισμένη, μονή ή διπλή και με μία σειρά από παρελκόμενα όπως έγχρωμα σήματα για να είναι ευδιάκριτο εάν στο jack συνδέεται data terminal ή voice terminal.
- Η κατασκευή της πρίζας στο εσωτερικό θα πρέπει να είναι σε τυπωμένο κύκλωμα και για τις δύο υποδοχές (σε καμία περίπτωση συνεστραμμένοι αγωγοί ή μεταλλικά ελάσματα μεταξύ της επαφής τερματισμού των αγωγών του καλωδίου και των επαφών της υποδοχής RJ45) και οι αγωγοί να τερματίζονται σ' αυτήν σε σύνδεσμο IDC 110.
- Θα είναι κατάλληλη για διελεύσεις μεγάλων ταχυτήτων (μέχρι 100 MHz) και θα πρέπει να υπάρχουν επίσημα Test και Έντυπα που να αποδεικνύουν την πλήρη συμβατότητα τους με την Προδιαγραφή TSB 40.
- Τέλος θα πρέπει να έχει απαραίτητα πιστοποίηση ασφαλείας UL 1863 η οποία να είναι τυπωμένη πάνω στα υλικά και έγκριση ασφαλείας του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης ΕΛΟΤ.

1242.2.11 Συστοιχίες καλωδίων-Patch Cords

- Τα patch cords για τις διασυνδέσεις ενεργού εξοπλισμού και καλωδίωσης στα patch panel θα είναι με συνδέσμους RJ45 και στα δύο άκρα μήκους 1 ή 2 μέτρων.
- Θα είναι κατάλληλα για διελεύσεις μεγάλων ταχυτήτων (μέχρι 100 MHz) και θα πρέπει να υπάρχουν επίσημα Test και Έντυπα που να αποδεικνύουν την πλήρη συμβατότητα τους με την Προδιαγραφή TSB 40.
- Τέλος θα πρέπει να έχουν απαραίτητα πιστοποίηση ασφαλείας UL 1863 η οποία να είναι τυπομένη πάνω στα υλικά και έγκριση ασφαλείας του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης ΕΛΟΤ.

1242.2.12 Οπτικός Κατανεμητής

- Το Fiber Connect Panel περιλαμβάνει:
 - Ερμάριο στήριξης Panel και Καλωδίου Οπτικών Ινών
 - Panel Στήριξης Couplers
 - ST Couplers
- Ελάχιστα τεχνικά χαρακτηριστικά :
 - Δυνατότητα προσαρμογής ειδικής κασέτας splicing, στο ίδιο ερμάριο (οπτικό κατανεμητή).
 - Στήριξη σε Rack 19" ή σε τοίχο
 - Ύψος 1 U
 - Συρτάρι με ράγες για εύκολη πρόσβαση στις συνδέσεις και τα connectors
 - Κάλυμμα από σκούρο Plexiglass το οποίο προστατεύει τις συνδέσεις και αφαιρείται εύκολα
 - Εμπρόσθιο κάλυμμα που κουμπώνει για προφύλαξη των patch cord και διαθέτει ενδεικτικά επισήμανσης
 - Έγχρωμα πλαίσια για τα couplers (2 τεμ. ST Couplers ανά πλαίσιο) για να διαχωρίζουν και να επισημαίνουν τις οπτικές ίνες ανάλογα τον χώρο που προέρχονται.
 - Τα πλαίσια με τα ST Couplers να έχουν δυνατότητα διαγώνιας τοποθέτησης στον οπτικό κατανεμητή για την καλύτερη όδευση των Patch Cord.
 - Τυφλά πλαίσια για τις μη χρησιμοποιούμενες υποδοχές.

1242.2.13 Γείωσεις

Ο ανάδοχος θα προμηθεύσει και θα εγκαταστήσει τα απαραίτητα υλικά και εξαρτήματα που απαιτούνται για να εξασφαλισθεί η γείωση λειτουργίας της εγκατάστασης.

Ιδιαίτερα θα πρέπει να κατασκευάσει ξεχωριστό τρίγωνο γείωσης, αποτελούμενο από τρία ηλεκτρόδια χάλυβα - χαλκού, και αγωγό NYG 1 x 35 mm² μέσα σε ξεχωριστή σωλήνα όπου θα γειωθεί το τηλεφωνικό κέντρο (γείωση λειτουργίας) η τιμή της αντίστασης γείωσης θα είναι μικρότερη από 1 Ω.

Η γείωση προστασίας (μεταλλικών μερών) θα γίνει στο δίκτυο γείωσης του κτιρίου (ισχυρών ρευμάτων).

Όλοι οι τηλεφωνικοί κατανεμητές θα φέρουν τους παρακάτω ακροδέκτες:

- Ακροδέκτη γείωσης λειτουργίας, όπου θα συνδέονται (με συγκόλληση) όλοι οι αγωγοί γης των τηλεφωνικών καλωδίων. Ο ακροδέκτης αυτός θα είναι ηλεκτρικά απομονωμένος από τη μεταλλική κατασκευή του κατανεμητή.
- Ακροδέκτη γείωσης προστασίας όπου θα συνδέονται όλα τα μεταλλικά μέρη του κατανεμητή με το δίκτυο γείωσης προστασίας (ισχυρών ρευμάτων).

1242.2.14 Εγκ/σεις ενδοσυνεννόησης - θυροτηλεφώνων – κουδουνιών

- Κεντρικό σύστημα ενδοσυνεννόησης
- Σύστημα 9 συσκευών

Το σύστημα ενδοεπικοινωνίας θα είναι αναλογικό μεγαφωνικού τύπου, με μέγιστη χωρητικότητα 10 έως 11 συνδρομητών σε σύνδεση «κέντρο ή κέντρα προς υποσταθμούς» ή κέντρα «μεταξύ τους» (master(s)-to-sub(s) και all – master) και 1 κανάλι ομιλίας.

Τα κέντρα του συστήματος θα έχουν χωρητικότητα 1,3,5 ή 10 συνδρομητών ανάλογα με την περίπτωση. Θα φέρουν ανεξάρτητα πλήκτρα επιλογής μαζί με φωτεινά LED για κάθε συνδρομητή καθώς και ετικέτα για την

Γενική τεχνική συγγραφή υποχρεώσεων – Ηλεκτρικές Εγκαταστάσεις σε κτίρια

αναγραφή των στοιχείων του. Για τους υποσταθμούς του συστήματος θα υπάρχουν διαφορετικοί τύποι για σύνδεση προς 1 ή 3 κέντρα και δυνατότητα απομόνωσης (privacy).

Το σύστημα θα πρέπει να λειτουργεί με χαμηλή τάση 6 -12 V DC/AV μέσω κατάλληλου τροφοδοτικού, για λόγους ασφαλείας των χειριστών.

Το σύστημα θα πρέπει να επιτρέπει τη σύνδεση εξωτερικών συσκευών ειδοποίησης κλήσης (ηχητικές ή φωτεινές ενδείξεις) για τις περιπτώσεις που τα κέντρα είναι τοποθετημένα σε χώρους με υψηλό θόρυβο ή ησυχία αντίστοιχα. Επίσης θα πρέπει να έχει δυνατότητα σύνδεσης με ενισχυτή για πραγματοποίηση γενικής κλήσης ή αναγγελίας ανάγκης.

- (4) Κλήση συσκευής με δύο ψηφία (για σύστημα 10 συσκευών και άνω).

Το σύστημα ενδοεπικοινωνίας θα είναι ψηφιακό τηλεφωνικού τύπου, ελεγχόμενο από μικροεπεξεργαστή αλλά χωρίς κεντρική μονάδα. Το σύστημα θα μπορεί να καλύψει μέχρι 90 συνδρομητές και θα επιτρέπει την επικοινωνία οποιονδήποτε συνδρομητών μεταξύ τους με 3 κανάλια σύγχρονης ομιλίας με μυστικότητα.

Οι συσκευές του συστήματος θα φέρουν αριθμητικό πληκτρολόγιο για την κλήση των συνδρομητών με διψήφια νούμερα (01-90). Επίσης θα φέρουν 2 πλήκτρα για τις ειδικές λειτουργίες του συστήματος και συγκεκριμένα: κλήση σε αναμονή (camp on busy), εκτροπή κλήσεων (secretary transfer) και μεταβίβαση κλήσης (call transfer).

Το σύστημα θα πρέπει να λειτουργεί με χαμηλή τάση 24 V DC/AC για λόγους ασφαλείας των χειριστών.

- (5) Καλωδιώσεις

Οι συσκευές ενδοσυνεννόησης θα συνδεθούν ακτινικά με τηλεφωνικό καλώδιο τύπου J-Y(st)Y 2 x 2 x 0,6 χλστ. το οποίο θα τερματίζει στο ηλεκτρονικό κέντρο.

Η σύνδεση των συσκευών με το κεντρικό δίκτυο θα γίνει μέσω καταλλήλων πριζών επίτοιχων ή χωνευτών, ανάλογα με το χώρο.

- b. Σύστημα θυροτηλεφώνων – κουδουνιών

- (1) Σταθμός κλήσης

Ο σταθμός κλήσης θα είναι κατάλληλος για χωνευτή εγκατάσταση και για αμφίδρομη επικοινωνία.

Στην όψη του θα φέρει πλάκα από ανωδιωμένο αλουμίνιο και κομβία κλήσης από διαφανές πλαστικό υλικό με ενσωματωμένη λυχνία για εύκολη ανάγνωση του αναγραφόμενου αριθμού δωματίου.

Ο σταθμός θα έχει ενσωματωμένο μικρόφωνο, μεγάφωνο και βομβητή ενός τόνου και τροφοδοτείται από τροφοδοτική διάταξη 12 V dc.

- (2) Συσκευή δωματίου

Η συσκευή δωματίου θα είναι τύπου χειροτηλεφώνου, κατάλληλη για επίτοιχη τοποθέτηση και θα φέρει στη βάση της βομβητή ενός τόνου και πλήκτρο ομιλίας με το σταθμό κλήσης.

Η συσκευή θα είναι καλαίσθητη, κατασκευασμένη από θερμοπλαστικό υλικό υψηλής αντοχής και θα φέρει κάψες μικροφώνου και ακουστικού.

- (3) Μπουτόν κουδουνιών

Το μπουτόν κουδουνιών θα είναι κατάλληλο για χωνευτή τοποθέτηση, κατασκευασμένο από πλαστικό υλικό υψηλής αντοχής και θα φέρει κομβίο κλήσης από πλαστικό υλικό με ενσωματωμένη λυχνία για τον εύκολο εντοπισμό του.

- (4) Κουδούνια

Τα κουδούνια θα είναι κατάλληλα για εντοιχισμένη ή επίτοιχη εγκατάσταση, ηχητικής έντασης περίπου 80 dB και για τάση λειτουργίας από 4 έως 8 V dc.

Τα κουδούνια θα τροφοδοτούνται από μετασχηματιστή κατάλληλο για επίτοιχη τοποθέτηση με τάση τροφοδοσίας 220V/50Hz και τάση εξόδου 4 έως 8 Vac ρυθμιζόμενη.

- (5) Καλώδια

Ο εξοπλισμός της εγκατάστασης θα διασυνδεθεί με τηλεφωνικό καλώδιο τύπου J-YYe x 2 x 0,6 mm.

1242.2.15 Εγκαταστάσεις τηλεόρασης και μετάδοσης ήχου

- a. Κεραίες

Γενική τεχνική συγγραφή υποχρεώσεων – Ηλεκτρικές Εγκαταστάσεις σε κτίρια

Οι κεραίες τηλεόρασης θα είναι κατάλληλες για τη λήψη σημάτων στις περιοχές συχνοτήτων VHF (174-230 MHz) και UHF (470-830 MHz), θα έχουν αντίσταση 300 Ω και θα συνοδεύονται από μετασχηματιστή προσαρμογής 300/75 Ω για τη σύνδεση με ομοαξονικό καλώδιο αντίστασης 75 Ω.

Οι κεραίες ραδιοφωνίας θα είναι κατάλληλες για τη λήψη σήματος στις περιοχές συχνοτήτων FM (87,5-108 MHz), θα έχουν αντίσταση εξόδου 300 Ω και θα συνοδεύονται από μετασχηματιστή προσαρμογής 300/75 Ω για τη σύνδεση με ομοαξονικό καλώδιο αντίστασης 75 Ω.

b. Ιστός κεραίων

Ο ιστός των κεραίων τηλεόρασης και ραδιοφωνίας θα είναι από ανοξείδωτο σωλήνα ολικού μήκους και εξωτερικής διαμέτρου κατ'ελάχιστο Φ 50 mm. Ο ανάδοχος θα πρέπει να εγγυηθεί εγγράφως την αντοχή του ιστού, μαζί με τον εξοπλισμό του, έναντι καταπόνησης λόγω ανεμόπτωσης που δημιουργεί στατική πίεση 110 kg/m².

Ο κάθε ιστός θα συνοδεύεται με όλα τα απαραίτητα εξαρτήματα και υλικά για τη στερέωση και στήριξη του στο δώμα και για τη στήριξη των κεραίων, των κεραιομικτών και του λοιπού εξοπλισμού πάνω στον ιστό, και θα γειωθεί, στον αγωγό του αλεξικέραυνου.

c. Διακλαδωτήρες

Οι διακλαδωτήρες καλωδίων (μιας εισόδου και δύο, τριών και τεσσάρων εξόδων) θα είναι κατάλληλοι για τον τύπο του χρησιμοποιούμενου καλωδίου, για ορατή ή χωνευτή εγκατάσταση και η απόσβεσή τους θα διατηρείται σχεδόν σταθερή για όλες τις συχνότητες.

d. Κεραιοδότες

Οι κεραιοδότες (πρίζες τηλεόρασης και ραδιοφώνου) θα είναι κατάλληλοι για συνεργασία με κεντρική εγκατάσταση και για χωνευτή τοποθέτηση.

Οι κεραιοδότες θα φέρουν διπλή λήψη, δηλαδή μια για τηλεόραση και μια για ραδιόφωνο και θα είναι ενδιάμεσου ή τερματικού τύπου με απώλειες τέρματος < 11db και διέλευσης <2db.

Ειδικά για τα δωμάτια ασθενών, θα τοποθετηθούν κεραιοδότες με λήψη τηλεόρασης μόνο. Τα καλύμματα των πριζών θα είναι ίδιου τύπου με το υπόλοιπο διακοπτικό υλικό.

e. Αλεξικέραυνο προστασίας κεραίων

Το αλεξικέραυνο προστασίας κεραίων θα είναι κατασκευασμένο ώστε οι ατμοσφαιρικές παρενοχλήσεις που μπορούν από τη φύση τους να συλλάβουν οι κεραίες (παράσιτα από ηλεκτροστατικές ατμοσφαιρικές εκκενώσεις, βιομηχανικά παράσιτα, κεραυνοί) να διοχετεύονται στη γη μέσω του δικτύου γείωσης και όχι στις συσκευές λήψης που είναι συνδεδεμένες.

Το εξάρτημα θα περιέχει αδρανές αέριο και θα εμφανίζει μικρή χωρητικότητα και μηδενική αυτεπαγωγή, θα είναι δε κατάλληλο για πέντε τουλάχιστον εκφορτίσεις χωρίς μεταβολή των χαρακτηριστικών του.

f. Ενισχυτική διάταξη κεραίων

Η ενισχυτική διάταξη της κεντρικής εγκατάστασης κεραίων θα είναι κατάλληλη για επίτοιχη τοποθέτηση σε ξηρό χώρο και θα αποτελείται από ένα τροφοδοτικό στοιχείο, ενισχυτές ραδιοφωνίας και ενισχυτές τηλεόρασης στο ίδιο πλαίσιο.

Ο κάθε ενισχυτής θα είναι κατάλληλος για τις συχνότητες που προορίζεται και για την ενίσχυση του σήματος όπως αυτό θα μετρηθεί επί τόπου και όπως θα απαιτηθεί για την αντιστάθμιση των απωσβέσεων της εγκατάστασης και για την εξασφάλιση της επιθυμητής στάθμης σήματος στους κεραιοδότες.

g. Ενισχυτική διάταξη ήχου

Η ενισχυτική διάταξη θα αποτελείται από προενισχυτές, τελικούς ενισχυτές, ηλεκτρονόμους ραδιοφωνικούς δέκτες, όργανα ένδειξης ισχύος (vu-meter), γενικό διακόπτη ηλεκτρικής παροχής, όλα κατάλληλα συνδεδεμένα με τα τεχνικά χαρακτηριστικά που αναφέρονται στη συνέχεια, ώστε να προκύπτει ενιαίο συγκρότημα έτοιμο για παράδοση σε συνθήκες τέλει λειτουργίας.

Ολόκληρος ο εξοπλισμός θα είναι πολυτελούς εμφάνισης, υψηλής ποιότητας, σύγχρονης τεχνολογίας με τυπωμένα ολοκληρωμένα κυκλώματα, με διατάξεις ασφαλείας και σύμφωνα με τους κανονισμούς της IEC.

Ο εξοπλισμός θα τοποθετηθεί σε μεταλλικό ικρίωμα με ράφια 19", το οποίο απαραίτητα θα διαθέτει πόρτα ασφαλείας (GLASS DOOR) και θα κλειδώνει.

h. Σύστημα παρακολούθησης μεγαφωνικών ζωνών

Γενική τεχνική συγγραφή υποχρεώσεων – Ηλεκτρικές Εγκαταστάσεις σε κτίρια

Το ενισχυτικό κέντρο θα παραδοθεί με σύστημα αυτόματης παρακολούθησης της κατάστασης των μεγαφωνικών ζωνών των κοινόχρηστων χώρων και παρέχει ενδείξεις OPEN CIRCUIT, SHORT CIRCUIT, GROUND FAULT για τις μεγαφωνικές ζώνες τις οποίες θα παρακολουθεί εντελώς αυτόματα και συνεχώς.

Κάθε βλάβη από τις παραπάνω για κάθε ζώνη ή σύστημα ζωνών που οδηγούν σε ενισχυτές των κοινοχρήστων θα φαίνεται με αντίστοιχο ενδεικτικό φωτεινό και ηχητικό σήμα.

i. Μεγάφωνα

Κάθε μεγάφωνο θα είναι ηλεκτροδυναμικού τύπου (κινητού σιδήρου), διπλού κώνου, με πλαίσιο από επικαδμιωμένο χαλυβδοέλασμα και το πηνίο ομιλίας θα φέρει κάλυμμα προστασίας από διείσδυση σκόνης.

Κάθε μεγάφωνο θα συνοδεύεται από ενσωματωμένο μετασχηματιστή προσαρμογής προηγμένης τεχνολογίας, μικρού βάρους και υψηλού βαθμού απόδοσης. Το δευτερεύον του μετασχηματιστή θα έχει ακροδέκτες για την επιλογή της κατάλληλης σύνδεσης σε συνάρτηση με την αντίσταση και την ισχύ του μεγαφώνου.

j. Compact Disc N δίσκων με συνεχή αυτόματη εναλλαγή

Το Compact Disc θα είναι εξ'ολοκλήρου ηλεκτρονικής κατασκευής με μετατροπέα 1-bit DLC.

k. Καλωδιώσεις

Για την εγκατάσταση τηλεόρασης θα χρησιμοποιηθεί ομοαξονικό καλώδιο 75 Ω ενώ για την εγκατάσταση μετάδοσης ήχου θα χρησιμοποιηθεί εύκαμπτο καλώδιο με θωράκιση διατομής

l. Κατανεμητές

Δηλαδή στο δίκτυο TV θα φέρουν τους ειδικούς διακλαδωτήρες καλωδίων TV στο δε δίκτυο μουσικής ειδικούς διακλαδωτήρες και M/Σ υποβιβασμού .

m. Τεχνικά χαρακτηριστικά TV/R

Κεραία TV VHF

Κανάλι λήψης:	5-12, 6-14
Κέρδος:	7-11 db
Εύρος περιοχής:	174-230 MHz

Κεραία TV UHF

Κανάλι λήψης:	21-65
Κέρδος:	11-17 db
Εύρος περιοχής:	470-830 MHz

Κεραία FM

Αριθμός στοιχείων:	8
Κέρδος:	8 dB
Εύρος περιοχής:	87,5-108 MHz

Λήψη TV/R

Απώλειες	
Συνδεσμολογία σειράς:	1,4db FM/VHF/UHF
Συνδεσμολογία τερματική:	<8db UHF/VHF 9db FM

n. Ενισχυτές

Ενισχυτής VHF

Κέρδος:	50 dB
Στάθμη θορύβου:	7 dB
Κατανάλωση:	135 mA

Ενισχυτής FM

Κέρδος:	50 dB
Στάθμη θορύβου:	5 dB

Γενική τεχνική συγγραφή υποχρεώσεων – Ηλεκτρικές Εγκαταστάσεις σε κτίρια

Κατανάλωση: 380 mA

Ενισχυτής ευρείας μπάντας

Κέρδος: AM 1 dB

FM 27 dB

BI, BIII 27 dB

UHF 32 dB

Στάθμη θορύβου: VHF 5 dB

UHF 7 dB

λοιπά 8 dB

Κατανάλωση: 110 mA

Εύρος περιοχής: 87,5-790 MHz

Τα παραπάνω τεχνικά χαρακτηριστικά είναι δυνατόν να τροποποιηθούν σύμφωνα με τις μετρήσεις που θα γίνουν επί τόπου και τις απαιτήσεις του έργου.

ο. Ενισχυτική διάταξη

Τεχνικά χαρακτηριστικά:

Δίκτυο τροφοδοσίας: 220 V/50 Hz

Ονομαστική ισχύς: W

Κατανάλωση:

Λειτουργίας : VA

Εν κενώ: VA

Ευαισθησία εισόδου: 500 mV στο 1 KHz

Σύνθετη αντίσταση εισόδου: > 10 KΩ

Απόκριση συχνότητας: 60-18.000 Hz

Παραμόρφωση : < 0,5%

Σχέση σήματος - θορύβου: > 85 dB

Τάση εξόδου : 100 V

Ολική σύνθετη αντίσταση: 50 Ω ή 33 Ω σε 100 V

Θερμοκρασία λειτουργίας: - 10°C έως + 45°C

χετική υγρασία: 95%

ρ. Μεγάφωνο ψευδοροφής

Τεχνικά χαρακτηριστικά:

Ονομαστική ισχύς: RMS

Ονομαστική αντίσταση πηνίου: Ω

Εύρος απόκρισης: 70-8.000 Hz

Στάθμη ακουστικής πίεσης στο

1 μ. για 1 W και 1000 Hz: 93 dB

Τάση γραμμής τροφοδοσίας: 100 V

Μέγιστη έξοδος (1μ)

σε κατάσταση κινδύνου (ALARM):101 db

q. Compact Disc

Τεχνικά χαρακτηριστικά:

Απόκριση συχνότητας : 10 Hz - 20.000 Hz

Γενική τεχνική συγγραφή υποχρεώσεων – Ηλεκτρικές Εγκαταστάσεις σε κτίρια

Λόγος σήμανσης προς θόρυβο: 102 db
Δυναμικό εύρος: 95 db
Ακουστικά: 8 – 600 ΩΜ
Τάση εισόδου : 220 V AC / 50 Hz

γ. Μεγαφωνικό σύστημα

Κέντρο διανομής ήχου ελεγχόμενο απο μικροϋπολογιστή (Microprocessor Controlled Distribution Centre).

Το κέντρο θα πρέπει να είναι κατάλληλο για συνεχή λειτουργία, με τάση 220V $\pm 10\%$ και συχνότητα 50 Hz $\pm 10\%$, σε εσωτερικούς χώρους θερμοκρασίας απο +5C έως +55C τουλάχιστον.

Η προστασία απο ηλεκτροπληξία θα πρέπει να είναι σύμφωνη με την προδιαγραφή IEC65.

σ. Δίκτυο μεγαφωνικής εγκατάστασης

Γενικά το δίκτυο των μεγαφώνων θα γίνει με αγωγούς διατομής 1,5 mm².

Στους χώρους που προβλέπεται χωνευτή εγκατάσταση θα χρησιμοποιηθούν καλώδια NYMHY θωρακισμένα μέσα σε σωλήνες ενώ στους χώρους που προβλέπεται ορατή εγκατάσταση η εγκατάσταση μέσα στην ψευδοροφή θα χρησιμοποιηθούν καλώδια NYMHY θωρακισμένα ορατά πάνω σε στηρίγματα.

τ. Σταθμός Αναγγελίας

Ο σταθμός αναγγελίας θα φέρει πυκνωτικό μικρόφωνο, δέκα τουλάχιστον κομβία κλήσης, ενδεικτική LED κατειλημμένης ζώνης ("busy LED") και ενδεικτική LED ελεύθερης ζώνης.

Το μικρόφωνο θα συνδέεται σε βαθμίδα προενίσχυσης που θα φέρει κύκλωμα περιοριστή και ρυθμιστή κέρδους.

Η έξοδος του προενισχυτή θα είναι ισοσταθμισμένη στάθμης 0 DB για 85 DB στάθμη πίεσης ήχου στο μικρόφωνο (sound pressure level) (S.P.L.) και 5 DB για 124 DB στάθμη πίεσης ήχου σε μικρόφωνο.

Η σύνδεση του σταθμού αναγγελίας, με το κέντρο διανομής ήχου θα γίνεται με θωρακισμένο καλώδιο τριών ζευγών. Η διατομή του αγωγού θα είναι περίπου 0.5mm. Η τροφοδοσία του σταθμού κλήσης θα γίνεται απο το κέντρο διανομής ήχου με υπέρθεση της DC τάσης στο καλώδιο που προαναφέρθηκε.

υ. Σταθμός ALARM με εκπομπή προγραμμαμένων μηνυμάτων

Ο Σταθμός ALARM έχει σαν σκοπό να ενεργοποιεί τα μεγάφωνα ενός οποιουδήποτε συνδυασμού ζωνών με δυνατότητα εκπομπής ψηφιακών προγραμμαμένων μηνυμάτων διάρκειας έως 60" έκαστο.

ν. Μικρόφωνο

Το μικρόφωνο θα είναι πυκνωτικό με μόνιμα φορτισμένο (permanently charged) τον ακίνητο οπλισμό του πυκνωτή. Το μικρόφωνο θα φέρει ενσωματωμένο προενισχυτή και μετασχηματιστή προσαρμογής.

Το σήμα στην έξοδο του μικροφώνου θα είναι ισοσταθμισμένο.

Η τάση πόλωσης και τροφοδοσίας του μικροφώνου θα πρέπει να είναι σύμφωνη με τον κανονισμό IEC 268-15A.

ω. Μεγάφωνο κόρνας

Το μεγάφωνο θα αποτελείται απο την χοάνη και την οδηγό μονάδα.

Η οδηγός μονάδα αποτελείται απο την παλλόμενη μεμβράνη και τον μετασχηματιστή προσαρμογής.

Το μεγάφωνο θα δέχεται στην είσοδο 100V RMS και θα έχει δυνατότητα ρύθμισης της ισχύος λειτουργίας στα ...W, Απόκριση συχνότητας : 330 - 8000 HZ

Μέγιστη στάθμη πίεσης ήχου : DB

x. Τοπικοί Ρυθμιστές

Οι στάθμες υποβιβασμού της στάθμης εισόδου θα είναι τουλάχιστον N και θέση OFF.

Η απόκριση συχνότητας του ρυθμιστή θα είναι τουλάχιστον 50-10000 HZ (-3DB) και θα φέρει οπωσδήποτε αυτομετασχηματιστή χαμηλών απωλειών.

1242.2.16 Εγκατάσταση συναγερμού έναντι κλοπής

a. Γενικά

Γενική τεχνική συγγραφή υποχρεώσεων – Ηλεκτρικές Εγκαταστάσεις σε κτίρια

Η παρούσα αναφέρεται στην πλήρη εγκατάσταση συναγερμού έναντι κλοπής, ώστε να παρέχεται πλήρης ασφάλεια στους προστατευμένους χώρους, και περιλαμβάνει ενδεικτικά τις κλειδαριές, τους ανιχνευτές κίνησης, τα κομβία συναγερμού, τις κόρνες συναγερμού, τις επαφές κλειδαριών, τις μαγνητικές επαφές, τους διανομείς, το κεντρικό πίνακα συναγερμού και τις απαιτούμενες καλωδιώσεις.

Οι λειτουργικές απαιτήσεις και τα τεχνικά χαρακτηριστικά του εξοπλισμού δίνονται στη συνέχεια.

b. Κλειδαριά συναγερμού

Το σύστημα συναγερμού κάθε ελεγχόμενου χώρου θα τίθεται "ΕΝΤΟΣ" ή "ΕΚΤΟΣ" από την κλειδαριά συναγερμού.

Στη θέση "ΕΝΤΟΣ" το σύστημα συναγερμού θα ενεργοποιείται και συγχρόνως θα μεταφέρει το τυχόν συναγερμό στο κεντρικό πίνακα συναγερμού στο χώρο του Κεντρικού Συστήματος Ελέγχου.

Το κέλυφος της κλειδαριάς όπως και η υποδοχή της κλειδαριάς θα προστατεύεται έναντι δολιοφθοράς από ηλεκτρικό επιτηρούμενο κύκλωμα.

c. Υπέρυθρος ανιχνευτής κίνησης

Η υπέρυθρη ακτινοβολία που θα συλλαμβάνεται από τον ανιχνευτή θα συλλέγεται στο ανακλαστήρα που θα περιλαμβάνει Ν ζώνες ευαισθησίας και θα μεταφέρεται στο οπτικοηλεκτρικό μετατροπέα που θα είναι τοποθετημένος στο σημείο εστίασης.

Ο ανιχνευτής θα φέρει μηχανισμό ρύθμισης της ευαισθησίας του ώστε να προσαρμόζεται στις τοπικές συνθήκες, και το κέλυφός του θα προστατεύεται έναντι δολιοφθοράς.

d. Κομβίο συναγερμού

Το κομβίο συναγερμού θα είναι κατάλληλο για αφανή τοποθέτηση και θα συνδεθεί με το κύκλωμα "ληστείας" του κεντρικού πίνακα συναγερμού.

Το κομβίο θα αποτελείται από επινικελωμένο καπάκι, ταμπέλα αναγνώρισης με την επιγραφή "EMERGENCY", μηχανισμό ενεργοποίησης και μια ανοικτή επαφή.

Το κομβίο θα τοποθετηθεί σε πλαστική βάση διαστάσεων περίπου 80 x 80 mm κατάλληλη για χωνευτή τοποθέτηση και θα φέρει ταινία ασφαλείας στο πάνω μέρος.

e. Κόρνα συναγερμού

Η κόρνα θα είναι ηλεκτρική και θα ενεργοποιείται από το κεντρικό πίνακα συναγερμού.

Η κόρνα θα αποτελείται από ένα επιτηρούμενο μεταλλικό καπάκι με ηχείο τύπου θαλάμου πίεσης.

f. Επαφή κλειδαριάς

Η επαφή θα αποτελείται από μια χυτή γωνία U από ψευδάργυρο με ένα μικροδιακόπτη που ενεργοποιείται από ένα γωνιακό ελατήριο/μοχλό τοποθετημένο στις 90° και επίσης με ένα προφίλ U και ένα σφικτήρα για την τάνυση του μοχλοδιακόπτη.

g. Μαγνητική επαφή

Η επαφή ενεργοποιείται όταν η μαγνήτης έρθει κοντά της ή απομακρυνθεί από αυτή. Αυτή η επαφή θα τοποθετηθεί με 6μετρο καλώδιο. Για προστασία από δολιοφθορά θα προβλεφθούν επιπλέον καλώδια του ίδιου χρώματος.

h. Διανομέας

Ο διανομέας χρησιμοποιείται για να συνδέσει τις μαγνητικές επαφές με τον κεντρικό πίνακα συναγερμού.

Όλοι οι διανομείς θα προστατευτούν έναντι δολιοφθοράς από επαφή στο καπάκι τους.

i. Κεντρικός πίνακας συναγερμού

(1) Ο κεντρικός πίνακας συναγερμού θα είναι ηλεκτρονικού τύπου, με τα απαραίτητα βυσματωμένα μόντουλς για τη σύνδεση των κυκλωμάτων συναγερμού, και τοποθετημένος σε μεταλλικό ερμάριο με κλειδαριά ασφαλείας.

(2) Στο ίδιο ερμάριο θα τοποθετηθούν και δύο συσσωρευτές μολύβδου (12 V/5,7 AH) για την εξασφάλιση εφεδρικής παροχής σε περίπτωση διακοπής της κανονικής ηλεκτρικής παροχής.

(3) Ο πίνακας θα πρέπει να συνδέεται με το Κεντρικό Σύστημα Ελέγχου, για τη μεταφορά σημάτων σε αυτό.

Γενική τεχνική συγγραφή υποχρεώσεων – Ηλεκτρικές Εγκαταστάσεις σε κτίρια

- (4) Ο κεντρικός πίνακας συναγερμού θα είναι ηλεκτρονικού τύπου, με τα απαραίτητα βυσματωμένα μόντουλς για τη σύνδεση των κυκλωμάτων συναγερμού, και τοποθετημένος σε μεταλλικό ερμάριο με κλειδαριά ασφαλείας.
- j. Καλωδιώσεις
- Η σύνδεση του εξοπλισμού με το κεντρικό πίνακα ελέγχου προβλέπεται με τηλεφωνικό καλώδιο τύπου J-Y(st)Y 6 x 2 x 0,6 mm.
- Η σύνδεση των διαφόρων κυκλωμάτων και συσκευών του συστήματος συναγερμού θα γίνει με αγωγούς ή καλώδια πολυτολικά εύκαμπτα. Η τοποθέτηση των καλωδίων αυτών θα γίνει μέσα σε ξεχωριστή σωλήνωση χαλύβδινη σε όλο της το μήκος.

1242.3 Εκτέλεση Εργασιών

Σε όλες τις εγκαταστάσεις ασθενών ρευμάτων θα γίνεται μέτρηση της αντίστασης μόνωσης μεταξύ αγωγών και γης και μεταξύ αγωγών σύμφωνα με τους Ελληνικούς Κανονισμούς.

Στις περιπτώσεις που η εγκατάσταση δεν είναι δυνατόν να μετρηθεί λόγω πολλών μικρών τμημάτων (όπως στο σύστημα κλήσης αδελφής), και λόγω μη δυνατότητας εφαρμογής της τάσης των 100 V, θα γίνεται μέτρηση των καλωδίων που πρόκειται να χρησιμοποιηθούν πριν την εγκατάσταση.

Μετά την αποπεράτωση όλων των εγκαταστάσεων θα γίνουν οι δοκιμές όλων των επί μέρους λειτουργιών του κάθε συστήματος και έλεγχος συμμόρφωσης με τις απαιτήσεις της μελέτης, καθώς και επιμελής και λεπτομερής ρύθμιση των εγκαταστάσεων.

Ειδικά για την εγκατάσταση πυρανίχνευσης θα ελέγχονται όλοι οι ανιχνευτές κάθε περιοχής με καπνό και πρέπει να εμφανίζεται ένδειξη πυρκαγιάς στη σχετική θέση του πίνακα, να διεγείρονται οι αντίστοιχοι φωτεινοί επαναλήπτες και να λειτουργούν τα ηχητικά συστήματα αναγγελίας πυρκαγιάς.

Για τη δοκιμή βλάβης θα αφαιρούνται δειγματοληπτικά οι ανιχνευτές από τη βάση τους και θα ελέγχεται αν εμφανίζεται η σχετική βλάβη στον πίνακα.

Για κάθε σύστημα θα γίνει δοκιμή διακοπής ρεύματος από τη ΔΕΗ και το ζεύγος και έλεγχος της λειτουργίας του με τους εφεδρικούς συσσωρευτές.

Τηλεφωνικό κέντρο:

Θα γίνει έλεγχος καλής λειτουργίας με δοκιμές επί όλων των προδιαγραφόμενων λειτουργικών δυνατοτήτων του τηλεφωνικού κέντρου και των διατάξεων σειράς.

1242.4 Περιλαμβανόμενες Δαπάνες

Σύμφωνα με την ενότητα 1241.4.

1242.5 Επιμέτρηση και Πληρωμή

Σύμφωνα με την ενότητα 1241.5.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1240. ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΣΕ ΚΤΙΡΙΑ.....	1
1241. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΙΣΧΥΡΩΝ ΡΕΥΜΑΤΩΝ.....	1
1241.1 Πεδίο Εφαρμογής – Ορισμοί.....	1
1241.2 Υλικά.....	1
1241.2.1 Αγωγοί - Σωλήνες.....	1
1241.2.2 Διακόπτες-ρευματοδότες.....	3
1241.2.3 Συσσκευές.....	3
1241.2.4 Φωτιστικά.....	3
1241.2.5 Πίνακες.....	4
1241.2.6 Στοιχεία διακοπής χαμηλής τάσης.....	10
1241.2.7 Βοηθητικά κυκλώματα ελέγχου-αυτοματισμού.....	13
1241.2.8 Ηλεκτροκινητήρες.....	17
1241.2.9 Διάφορα εξαρτήματα.....	23
1241.2.10 Υποσταθμός.....	24
1241.2.11 Συγκρότημα Η/Ζ.....	32
1241.2.12 Σύστημα αδιάλειπτης λειτουργίας (U.P.S).....	38
1241.2.14 Σύστημα φωτισμού έκτακτης ανάγκης.....	40
1241.3.14 Δίκτυο γειώσεων.....	40
1241.3.15 Εξωτερικός φωτισμός και δίκτυα.....	41
1241.3.16 Πυροπροστασία ηλεκτρικών καλωδίων.....	47
1241.3 Εκτέλεση Εργασιών.....	47
1241.3.1 Εγκατάσταση Ηλεκτρικών Γραμμών.....	47
1241.3.2 Εγκατάσταση Αγωγών και Καλωδίων.....	49
1241.3.3 Εγκατάσταση Φωτιστικών Σωμάτων.....	50
1241.3.4 Εγκατάσταση Ηλεκτρικών Πινάκων.....	50
1241.3.5 Γειώσεις.....	50
1241.3.6 Εξωτερικός Φωτισμός.....	50
1241.3.7 Υποσταθμός.....	51
1241.3.8 Ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος.....	52
1241.3.9 Έλεγχοι και δοκιμές.....	52
1241.4 Περιλαμβανόμενες Δαπάνες.....	55
1241.5 Επιμέτρηση και Πληρωμή.....	55
1241.5.1 Σωληνώσεις Ηλεκτρικών Εγκαταστάσεων.....	55
1241.5.2 Ηλεκτρικοί αγωγοί και καλώδια.....	55
1241.5.3 Φωτιστικά Σώματα, Όργανα και Συσσκευές.....	56
1241.5.4 Ηλεκτρικοί Πίνακες.....	56
1241.5.5 Μεταλλικές Κατασκευές.....	56
1241.5.6 Υποσταθμός-Η/Ζ.....	56
1242.ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΑΣΘΕΝΩΝ ΡΕΥΜΑΤΩΝ	56

Γενική τεχνική συγγραφή υποχρεώσεων – Ηλεκτρικές Εγκαταστάσεις σε κτίρια

1242.1	Πεδίο Εφαρμογής – Ορισμοί.....	56
1242.2	Υλικά.....	57
1242.2.1	Καλωδιώσεις.....	57
1242.2.1.	Σωληνώσεις.....	59
1242.2.3	Κατανομητής ασθενών ρευμάτων	60
1242.2.4	Αυτόματο συνδρομητικό τηλεφωνικό κέντρο	60
1242.2.5	Τερματικός εξοπλισμός.....	65
1242.2.6	Κεντρικός κατανομητής τηλεφώνων	66
1242.2.7	Κεντρικός Κατανομητής δικτύου φωνής και δεδομένων :.....	66
1242.2.8	Πεδίο ταχείας βυσματικής διαχείρισης δικτύου πληροφορικής-Patch Panel Τερματισμού Δικτύου Δεδομένων	67
1242.2.9	Ικρίωμα στερέωσης (rack) τηλεπικοινωνιών 19".....	67
1242.2.10	Πρίζα φωνής & Δεδομένων 8 επαφών.....	67
1242.2.11	Συστοιχίες καλωδίων-Patch Cords	68
1242.2.12	Οπτικός Κατανομητής	68
1242.2.13	Γειώσεις	68
1242.2.14	Εγκ/σεις ενδοσυνεννόησης - θυροτηλεφώνων – κουδουνιών.....	68
1242.2.15	Εγκαταστάσεις τηλεόρασης και μετάδοσης ήχου.....	69
1242.2.16	Εγκατάσταση συναγερμού έναντι κλοπής.....	73
1242.3	Εκτέλεση Εργασιών	75
1242.4	Περιλαμβανόμενες Δαπάνες.....	75
1242.5	Επιμέτρηση και Πληρωμή.....	75

1300. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΩΝ ΣΕ ΚΤΙΡΙΑ

1300.1 Πεδίο Εφαρμογής – Ορισμοί

Το τμήμα αυτό της Γενικής Τεχνικής Συγγραφής Υποχρεώσεων αναφέρεται στα υλικά, στις εργασίες και τον ενδεδειγμένο τρόπο κατασκευής της εγκατάστασης συστήματος αυτοματισμών σε κτίρια.

Η εγκατάσταση αυτοματισμών σε κτίρια αποτελείται από:

- (1) Συσκευές ελέγχου
- (2) Τοπικά Κέντρα Ελέγχου
- (3) Κεντρική συσκευή – Περιφερειακά
- (4) Αγωγούς
- (5) Προγράμματα εφαρμογής-Λογισμικό

1300.2 Υλικά

1300.2.1 Συσκευές ελέγχου

Η συγκρότηση ενός συστήματος αυτοματισμών κτιρίου και παρακολούθησης εγκαταστάσεων θα περιλαμβάνει τα πιο κάτω προδιαγραφόμενα όργανα και συσκευές :

- a. Αισθητήριο θερμοκρασίας περιβάλλοντος
Αποτελείται από το στοιχείο του αισθητηρίου που θα είναι θερμοαντίσταση περιοχής μετρήσεων από -20° έως +50° C με ακρίβεια $\pm 1K$, και το κατάλληλο περίβλημα για την εξωτερική τοποθέτηση με στεγανούς ακροδέκτες IP 54 και αναγνωριστική πινακίδα.
- b. Αισθητήριο θερμοκρασίας εμβάπτισης
Αποτελείται από το στοιχείο του αισθητηρίου, που θα είναι θερμοαντίσταση περιοχής μετρήσεων από 0° έως 120° C με ακρίβεια $\pm 2K$, και κατάλληλο εμβαπτιζόμενο στέλεχος με θήκη και σπείρωμα R 1/2". Ακόμη περίβλημα με στεγανούς ακροδέκτες IP 54 και αναγνωριστική πινακίδα.
- c. Αισθητήριο θερμοκρασίας αεραγωγού
Αποτελείται από το στοιχείο του αισθητηρίου, που θα είναι θερμοαντίσταση περιοχής μετρήσεων από 0° έως 50°C με ακρίβεια $\pm 1K$ και το κατάλληλο περίβλημα για τοποθέτηση σε κανάλι αεραγωγού με στεγανούς ακροδέκτες IP 54 και αναγνωριστική πινακίδα.
- d. Ποτενσιόμετρο ρύθμισης θερμοκρασίας
Αποτελείται από το ποτενσιόμετρο μεταβλητής αντίστασης, το κομβίο ρύθμισης και την πλάκα ενδείξεων επιθυμητής θερμοκρασίας από 15° έως 30° C, με στεγανούς ακροδέκτες IP54.
- e. Θερμοστάτης χώρου 2 θέσεων
Αποτελείται από το διμεταλλικό στοιχείο ή διπλό διάφραγμα με μεταβολή πίεσης αερίου, τη μεταγωγική επαφή του θερμοστάτη ισχύος τουλάχιστον 2A/220V AC, και την κλίμακα επιλογής θερμοκρασιών περιοχής από 10° έως 35° C διαφορικό λειτουργίας 1° C. Ακόμη θα έχει στεγανούς ακροδέκτες IP 54 και αναγνωριστική πινακίδα.
- f. Θερμοστάτης εμβάπτισης 2 θέσεων με χειροκίνητη επαναφορά
Αποτελείται από το στοιχείο μέτρησης τύπου διαστολής υγρού σε βολβό, ή τύπου ντίζας-σωλήνα, τη μεταγωγική επαφή εντολής του θερμοστάτη, ισχύος τουλάχιστον 2A/220V AC και την κλίμακα επιλογής θερμοκρασίας περιοχής από 30° έως 120° C και θα απαιτεί χειροκίνητη επαναφορά σε περίπτωση που ανοίξει η επαφή. Ακόμη θα φέρει στεγανούς ακροδέκτες σύνδεσης IP 54 και αναγνωριστική πινακίδα.
- g. Θερμοστάτης προστασίας παγωνιάς
Αποτελείται από το στοιχείο μέτρησης τύπου αποστάσεως με τριχοειδή σωλήνα 6 μέτρων. Περιοχή ρύθμισης 2° έως 7° C διαφορικό 6,5° C. Επαφή εντολής μεταγωγική 2A/220V AC.
- h. Αισθητήριο σχετικής υγρασίας, αεραγωγού

Γενική τεχνική συγγραφή υποχρεώσεων – Εγκατάσταση συστήματος αυτοματισμών σε κτίρια

Αποτελείται από το αισθητήριο που είναι υγροσκοπική ταινία μεταβολής μήκους από ειδικό πλαστικό περιοχής μετρήσεων από 30 έως 80 % RH, το κατάλληλο περίβλημα για στήριξη σε αεραγωγό, στεγανούς ακροδέκτες IP 54 και αναγνωριστική πινακίδα.

i. Αισθητήριο ποιότητας αέρα

Αποτελείται από το αισθητήριο μέτρησης τύπου ημιαγωγού του οποίου η αγωγιμότητα μεταβάλλεται σε συνάρτηση με τη συγκέντρωση διαφόρων αερίων και οσμών στον χώρο.

Η ευαισθησία του στοιχείου μέτρησης αντιστοιχεί περίπου στην αντικειμενική αίσθηση οσμών που αισθάνονται οι άνθρωποι. Επίσης περιλαμβάνεται η μονάδα σύγκρισης και ελέγχου με κομβίο περιοχής 0 ÷ 100% (πτωχός ÷ καλός αέρας). Η μονάδα αυτή τοποθετείται εντός κιβωτίου και στηρίζεται με ράγα DIN.

j. Διακόπτης ροής νερού

Αποτελείται από το χάλκινο έλασμα ελέγχου ροής νερού που τοποθετείται σε μούφα R 1 °", το διακόπτη εντολής του οργάνου με μεταγωγική επαφή 2A/220V AC, κατάλληλο για τοποθέτηση σε σωλήνες μέχρι 8", το στεγανό περίβλημα των ακροδεκτών προστασίας IP 54, και αναγνωριστική πινακίδα.

k. Διακόπτης διαφορικής πίεσης αέρα

Αποτελείται από το ελαστικό διάφραγμα μέτρησης διαφοράς πίεσης, περιοχής από 1 έως 125 mm WG, το διακόπτη εντολής με μεταγωγική επαφή 2A/220V AC, περίβλημα και στηρίγματα για στήριξη και μέτρηση στατικής ή διαφορικής πίεσης, ακροδέκτες με προστασία IP 54, και αναγνωριστική πινακίδα.

l. Διακόπτες στάθμης υγρών

Αποτελείται από το πλωτήρα τύπου "αχλάδι" με επένδυση HYPALON για νερό και πετρέλαιο. Μεταγωγική επαφή ισχύος 2A/220V AC.

m. Μορφοτροπίες ηλεκτρικών μεγεθών

Οι μορφοτροπίες θα είναι γαλβανικά μονωμένοι μεταξύ εισόδου - εξόδου. Κέλυφος από άκαυστο υλικό πλαστικό. Τάση δοκιμής 2KV / 1 λεπτό. Περιοχή μέτρησης 0 έως Τιμή ονομαστική. Σήμα εξόδου 4 - 20 mA Ακρίβεια ± 1%.

Θα υπάρχουν μορφοτροπίες μέτρησης των πιο κάτω μεγεθών :

- i. έντασης ρεύματος
- ii. ηλεκτρικής ενέργειας / μέγιστης ισχύος
- iii. συχνότητας ρεύματος
- iv. τάσης ρεύματος
- v. τάσης συνεχούς ρεύματος

n. Βαλβίδες ελέγχου

Οι βαλβίδες ελέγχου 50mm και κάτω θα είναι από gunmetal, θα έχουν σύνδεση με σπείρωμα, σύμφωνα με τον κανονισμό BS 21 ή ISO R49. Βαλβίδες 65mm και πάνω θα είναι χυτοσιδηρές, θα είναι φλατζωτές σύμφωνα με τον κανονισμό BS 4504. Οι βαλβίδες προβλέπονται με ονομαστική πίεση σώματος PN 10. Οι βαλβίδες είτε 2-οδες είτε 3-οδες θα είναι κλειστές όταν ο άξονας τους είναι στην επάνω θέση. Οι 2-οδες βαλβίδες θα έχουν μία χαρακτηριστική "ίσων ποσοστών". Οι 3-οδες βαλβίδες θα έχουν χαρακτηριστική "ίσων ποσοστών" στο στόμιο διόδου και "γραμμική" στο στόμιο παράκαμψης. Οι βαλβίδες θα υπολογίζονται για να έχουν μία πτώση πίεσης με πλήρη ροή ίση ή μεγαλύτερη από την πτώση πίεσης μέσα από το στοιχείο που ελέγχεται αλλά πάντα η εξουσία της βαλβίδας (VALVE AUTHORITY) θα είναι μεγαλύτερη από 0,5 (για τρίοδες). Το αντίθετο για δύοδες δηλαδή value authority < 0,5 αλλά > 0,3.

Οι 2-οδες βαλβίδες θα έχουν δυνατότητα κλεισίματος ίση ή μεγαλύτερη από τη μέγιστη πιθανή διαφορική πίεση του συστήματος. Οι 3-οδες θα έχουν δυνατότητα κλεισίματος ίση ή μεγαλύτερη από τη συνδυασμένη μέγιστη πτώση πίεσης του στοιχείου συν αυτή της βαλβίδας. Οι 3-οδες θα είναι συνδεδεμένες στη θέση ανάμιξης στην επιστροφή.

o. Διαφράγματα ελέγχου

Τα διαφράγματα ελέγχου θα είναι πολύφυλλα αντιθέτως κινούμενα και θα έχουν μία επιτρεπόμενη διαρροή μικρότερη από 1% της πλήρους παροχής των όταν είναι σε κλειστή θέση.

Οι τριβείς κυλίσεως θα είναι αυτολίπαντοι χωρίς να υπόκεινται σε οξείδωση ή να αυξάνουν τις τριβές με τον χρόνο.

Γενική τεχνική συγγραφή υποχρεώσεων – Εγκατάσταση συστήματος αυτοματισμών σε κτίρια

Τα φύλλα θα είναι κατασκευασμένα από χαλυβδοελάσματα γαλβανισμένα, και δεν θα λυγίζουν καθ' όλο το μήκος των.

Κάθε διάφραγμα νοείται πλήρες με τους μοχλισμούς και τους βραχίονες, σε περίπτωση που η διάταξη απαιτεί περισσότερους από έναν ωθητήρες για να λειτουργήσουν τα διαφράγματα, αυτό θα εμφανίζεται λεπτομερώς στην κατάσταση των απαιτούμενων οργάνων αυτοματισμού.

ρ. Ηλεκτρικοί - ηλεκτρονικοί Ωθητήρες

Οι ωθητήρες για την κίνηση των βαλβίδων ή των διαφραγμάτων θα είναι χαμηλής τάσης τροφοδοσίας 24V AC, πλήρεις με τους αναγκαίους μετασχηματιστές, ανορθωτές, κλπ. Οι χρόνοι διαδρομής των ωθητήρων θα είναι μεταξύ 15 και 120 δευτερόλεπτα για συνεχή κίνηση από τη μία ακραία βάση έως την άλλη.

Πιο κάτω καθορίζονται τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά για τους ωθητήρες που διαχωρίζονται ως εξής :

i. Αναλογικοί ωθητήρες

Θα κινούνται προοδευτικά ανάλογα με ένα συνεχές σήμα ελέγχου της μορφής 0-10V DC ή 0-20V DC. Θα είναι δυνατόν να ελέγχονται με σήμα PWM (Pulse width modulation) όπου θα απαιτεί ζεύγος δυαδικών εξόδων (BO) και θα ελέγχεται με άμεσο ψηφιακό έλεγχο.

ii. Ωθητήρες δύο Θέσεων

Θα κινούνται προοδευτικά προς μια από τις δύο ακραίες θέσεις. Θα φέρουν ένα βοηθητικό ανεξάρτητο διακόπτη για την σήμανση της ανοικτής θέσης.

Διά την ασφάλεια σε περίπτωση βλάβης απαιτείται όπως οι ωθητήρες φέρουν ελατήριο επαναφοράς ή ειδική τροφοδοσία ώστε σε περίπτωση απώλειας τάσης να κινούνται προς την κλειστή θέση.

Οι ροπές στρέψης των ωθητήρων και οι δυνατότητες των ελατηρίων επαναφοράς θα είναι κατάλληλες ώστε να ανοίγουν και να κλείνουν τις δίοδες ή τις τρίοδες βαλβίδες και τα διαφράγματα, έναντι στη μέγιστη διαφορική πίεση του συστήματος, εν πάση περιπτώσει > 3 bar.

Όλοι οι ωθητήρες θα φέρουν στεγανά κιβώτια ακροδεκτών (βαθμός προστασίας IP 54) με δύο εισόδους σωλήνων καλωδίων Φ16 και κωδικούς αναγνώρισης ευανάγνωστους και μόνιμους.

1300.2.2 Τοπικά Κέντρα Ελέγχου

Το σύστημα αυτοματισμού κτιρίου συνήθως βασίζεται στην τεχνολογία των τοπικών κέντρων ελέγχου , που είναι εγκατεστημένα κοντά στις διάφορες εγκαταστάσεις, δίπλα στους ηλεκτρικούς πίνακες κίνησης. Κάθε τοπικό κέντρο ελέγχου είναι ένας ελεγκτής κατασκευασμένος με βάση τους μικροεπεξεργαστές και συνδυάζει λειτουργίες όπως επεξεργασία, μνήμη, επικοινωνίες και επεξεργασία τοπικών εισόδων / εξόδων, από αισθητήρια και επαφές. Κάθε τοπικό κέντρο ελέγχου θα επιτηρεί και θα ελέγχει το ανώτερο N σημεία και θα είναι σε θέση ώστε να συνδεθεί σε ένα τοπικό δίκτυο LAN (Local Area Network) για να είναι δυνατή η επεκτασιμότητα του συστήματος αυτοματισμών κτιρίου και παρακολούθησης εγκαταστάσεων μέχρι N1 σημεία ελέγχου.

Οι δυνατότητες εισόδου / εξόδου των τοπικών κέντρων ελέγχου θα επιτρέπουν την σύνδεση των με διάφορες συσκευές ή όργανα ελέγχου με τις πιο κάτω 5 κατηγορίες :

a. Αναλογική είσοδος (AI)

Θα είναι σήμα παρακολούθησης και μέτρησης της θερμοκρασίας, υγρασίας, κλπ και θα περιλαμβάνει σήματα της μορφής 0-10V DC, 4-20mA.

b. Αναλογική έξοδος (AO)

Θα είναι για τη μεταβολή θέσης και άμεσου ψηφιακού ελέγχου των συστημάτων ελέγχου. Θα περιλαμβάνει σήματα της μορφής 0-1V DC, 0-10V DC, 0-20V DC.

c. Δυαδική Είσοδος (BI)

Θα είναι σήμα που δημιουργείται από την αλλαγή κατάστασης μίας επαφής χωρίς τάση.

d. Δυαδική έξοδος (BO)

Θα είναι σήμα που προέρχεται από το τοπικό κέντρο ελέγχου, αλλάζοντας τη κατάσταση μίας επαφής εξόδου που χρησιμοποιείται για το ξεκίνημα - σταμάτημα των εγκαταστάσεων.

e. Είσοδος παλμική (PI)

Γενική τεχνική συγγραφή υποχρεώσεων – Εγκατάσταση συστήματος αυτοματισμών σε κτίρια

Θα είναι σήμα που δημιουργείται από το στιγμιαίο κλείσιμο επαφής και θα έχει την ίδια επίδραση με την δυαδική είσοδο. Θα χρησιμοποιείται για μέτρηση μεγεθών με απαρίθμηση, όπως κατανάλωση νερού, πετρελαίου.

Όπου εμφανίζεται σήμα αναλογικής εξόδου (ΑΟ) εναλλακτικά είναι δυνατόν να χρησιμοποιηθεί ένα ζεύγος δυαδικής εξόδου (ΒΟ) με έλεγχο μεταβλητών παλμών (PWM).

Η επικοινωνία του χειριστή με τα τοπικά κέντρα ελέγχου θα γίνεται από τη κεντρική θέση μέσω του "προσωπικού υπολογιστή" ή με τη βοήθεια τοπικών χειριστηρίων που θα βυσματώνονται σε κάθε τοπικό κέντρο ελέγχου.

Το "τοπικό χειριστήριο" θα επιτρέπει στον χειριστή να εκθέτει τα μετρούμενα μεγέθη και να δίνει εντολές στα διάφορα συστήματα, παρέχοντας έτσι τη δυνατότητα στο προσωπικό να εκτελεί διάφορους χειρισμούς κοντά στις εγκαταστάσεις.

Επί πλέον, φωτεινοί ενδείκτες, (LED) μέσα στα τοπικά κέντρα ελέγχου, συνεχώς θα ενημερώνουν για καταστάσεις συναγερμών, επικοινωνία δικτύου LAN και κατάσταση αυτοδοκιμής στα τοπικά κέντρα ελέγχου.

Τα σημεία ελέγχου των τοπικών κέντρων ελέγχου μέσα στο δίκτυο LAN, θα είναι "σφαιρικά", έτσι ώστε να συμμερίζονται τις πληροφορίες μεταξύ τους, μέσα σε όλο το συγκρότημα του κτιρίου.

Επιπλέον σε περίπτωση βλάβης του δικτύου LAN, κάθε τοπικό κέντρο ελέγχου θα συνεχίσει να ελέγχει τα σημεία του με τις πιο τελευταίες πληροφορίες. Εφ' όσον η επικοινωνία αποκατασταθεί οι τιμές των σφαιρικών σημείων αυτομάτως θα ενημερώνονται.

Τα καλώδια επικοινωνίας του δικτύου LAN θα είναι 2 αγωγών συννεστραμμένα και θωρακισμένα στατικά από ηλεκτρομαγνητικές παρεμβολές.

Το δίκτυο LAN θα είναι δυνατόν να καλύπτει απόσταση έως και 1.000m και θα είναι συμβατά με EIA RS-422, ή EIA RS-485. Σε περίπτωση βλάβης ενός τοπικού κέντρου ελέγχου, το δίκτυο LAN θα είναι ικανό αυτομάτως να συνεχίσει τη λειτουργία του με το πλήθος των τοπικών κέντρων ελέγχου που είναι σε λειτουργία.

1300.2.2. Κεντρική συσκευή - Περιφερειακά

Για να είναι δυνατή η κεντρική παρακολούθηση των εγκαταστάσεων θα εγκατασταθούν οι πιο κάτω συσκευές Ηλεκτρονικών Υπολογιστών και περιφερειακών I/O :

- a. Οι μικροϋπολογιστές τύπου ή ισοδυνάμου με IBM PC/PENTIUM που θα είναι εγκατεστημένοι στο δωμάτιο του προϊστάμενου τεχνικών υπηρεσιών.

Από αυτούς θα γίνεται η παρακολούθηση, ο έλεγχος και ο προγραμματισμός των τοπικών κέντρων ελέγχου αλλά και η δυνατότητα αλλαγής της βάσης δεδομένων.

Οι πιο πάνω προσωπικοί υπολογιστές, θα βασίζονται τουλάχιστον σε μικροεπεξεργαστή 32bit, με μνήμη RAM MB. Ταχύτητα λειτουργίας MHZ. Μονάδα δισκέτας 3,5" και σκληρό δίσκο με χωρητικότητα GB. Θα χρησιμοποιεί σύστημα MULTITASKING για να καλύπτει και άλλες ανάγκες του γραφείου.

- b. Modem για επικοινωνία μέσω δικτύου PSTN.

Η οθόνη του κάθε Η/Υ θα είναι έγχρωμη με δυνατότητα γραφικών παραστάσεων με ευκρίνεια 1280 × 1024 pixels, κάρτα οθόνης SVGA με MB μνήμη, η δε διαγώνιος διάσταση της οθόνης θα είναι".

Η οθόνη θα εκθέτει δυναμικά έγχρωμα γραφικά μαζί με τρέχουσες προγραμματισμένες ρυθμίσεις θερμοκρασιών, κλπ, μετρήσεις μεγεθών και καταστάσεις λειτουργίας κάθε εγκατάστασης.

Όλα τα σημεία ενός συστήματος θα εμφανίζονται σε μία γραφική απεικόνιση. Σε μια αλλαγή κατάστασης προς κατάσταση συναγερμού, η σχετική γραφική απεικόνιση θα εμφανίζεται στην οθόνη κατόπιν αιτήσεως του χειριστή και το σημείο ελέγχου στην οθόνη θα αλλάζει χρώμα δείχνοντας ότι είναι σε συναγερμό.

- c. Το πληκτρολόγιο κάθε Η/Υ θα είναι ένα κανονικό πληκτρολόγιο τύπου QWERTY και θα είναι το μέσο επικοινωνίας του χρήστη με το σύστημα.
- d. Ο εκτυπωτής κάθε Η/Υ θα είναι τύπου LASER έγχρωμος ικανός να τροφοδοτείται με χαρτί πολύπτυχο έως 10". Ελάχιστη ταχύτητα PPM.
- e. Ποντίκι 3 πλήκτρων με ανάλυση 400 dpi.
- f. "Φορητή τερματική κονσόλα ελέγχου" για βυσμάτωση σε κάθε τοπικό κέντρο ελέγχου από το προσωπικό συντήρησης, ώστε να είναι δυνατή τοπικά η επέμβαση στο σύστημα ξεκινώντας - σταματώντας φορτία αλλά και η αλλαγή ρυθμίσεων των βρόγχων ψηφιακού ελέγχου.

Γενική τεχνική συγγραφή υποχρεώσεων – Εγκατάσταση συστήματος αυτοματισμών σε κτίρια

1300.2.3 Προγράμματα εφαρμογής

a. Γενικά

Το σύστημα αυτοματισμών κτιρίου και παρακολούθησης εγκαταστάσεων θα εφοδιαστεί με προγράμματα ικανά να παρέχουν τις διευκολύνσεις και τα χαρακτηριστικά που περιγράφονται πιο κάτω.

Όλα τα δεδομένα και τα μηνύματα που φανερώνονται στην οθόνη θα συνοδεύονται από την ημερομηνία και την ώρα που συμβαίνει το γεγονός που αναγγέλλεται.

Η διαμόρφωση των προγραμμάτων και κεντρικών - περιφερειακών συσκευών θα είναι τέτοια ώστε η μετάδοση δεδομένων και οι διαδοχικές λειτουργίες δεν θα αλληλοσυγκρούονται και δεν θα προξενούν καθυστερήσεις, ή σβησίματα στη λήψη συναγερμών, αναλογικών μετρήσεων ή γραφικών απεικονίσεων στην οθόνη, ή στην εισαγωγή εντολών από το πληκτρολόγιο.

Η τιμή όλων των αναλογικών εισόδων θα επανελέγχεται σε διαστήματα όχι πάνω από 10 δευτερόλεπτα.

Τα μενού των προγραμμάτων θα επιτρέπουν σε μη έμπειρους χειριστές να λειτουργούν συνηθισμένους χειρισμούς για τις εγκαταστάσεις, παρέχοντας μηνύματα στην οθόνη με τη μέθοδο των ερωτήσεων - απαντήσεων.

Η πρόσβαση των χειριστών στα προγράμματα για τροποποίηση ή εκσυγχρονισμό ή αλλαγή παραμέτρων θα γίνεται τουλάχιστον σε τρία επίπεδα πρόσβασης με συνηματικά ασφαλείας.

b. Προγράμματα συναγερμών και καταστάσεων

Η προτεραιότητα των συναγερμών θα καθορίζεται ως εξής :

i. Κρίσιμος συναγερμός :

Θα απαιτείται επείγουσα επέμβαση του χειριστή. Θα ηχεί σειρήνα η οποία θα μπορεί να τίθεται εκτός με το χέρι. Θα φανερώνεται στην οθόνη σαν μήνυμα με τη συνεργαζόμενη γραφική απεικόνιση και θα καταγράφεται στον εκτυπωτή. Από την οθόνη δεν θα καθαρίζεται έως ότου απομακρυνθεί η αιτία του συναγερμού.

ii. Γενικός συναγερμός.

Μη επείγον συναγερμός που μπορεί να γίνει επέμβαση κάτω από μία προγραμματισμένη συντήρηση. Θα ηχεί σειρήνα η οποία θα μπορεί να τίθεται εκτός με το χέρι. Θα φαίνεται στην οθόνη και θα καταγράφεται στον εκτυπωτή. Το μήνυμα της οθόνης θα καθαρίζει όταν η σειρήνα τεθεί εκτός.

c. Πρόγραμμα αναλογικών εισόδων

Οι εισοδοί από αναλογικές μετρήσεις θα λαμβάνονται από τα τοπικά κέντρα ελέγχου, με σκοπό τον άμεσο ψηφιακό έλεγχο αλλά και τη σύγκριση με ορισμένες ρυθμίσεις επιθυμητών τιμών και ορίων συναγερμού.

Η τελευταία τιμή κάθε αναλογικής εισόδου πάντοτε θα αποθηκεύεται στη βάση δεδομένων, μετατρεπομένη σε τεχνικές μονάδες μέτρησης.

Οποιαδήποτε αναλογική είσοδος μπορεί να επιλεγεί για ένδειξη ή εκτύπωση από τον χειριστή οποιαδήποτε ώρα και το σημείο θα προσδιορίζεται με γράμματα και αριθμούς σε καθαρά Αγγλικά.

Όλες οι αναλογικές εισοδοί θα έχουν τη δυνατότητα για καταγραφή τάσεων (trend logging) στον εκτυπωτή εφ' όσον απαιτείται από το χειριστή. Το σύστημα θα έχει την δυνατότητα να αντιγράφει δέκα σημεία ταυτόχρονα.

d. Πρόγραμμα απαγόρευσης συναγερμών

Το πρόγραμμα θα μπορεί να απαγορεύει διαδοχικούς συναγερμούς από αναλογικά σήματα για μία χρονική περίοδο μετά το ξεκίνημα μιας εγκατάστασης ώστε να αποκλείονται ενοχλητικοί συναγερμοί.

e. Πρόγραμμα έναρξης - παύσης εγκαταστάσεων

Το πρόγραμμα θα επιτρέπει σε κάθε φορτίο ή εγκατάσταση να λαμβάνει ορισμένους χρόνους έναρξης και παύσης. Σε απαίτηση του χειριστή μπορεί να λαμβάνεται ένα πρωτόκολλο του συστήματος με όλα τα προγραμματισμένα σημεία και τις τρέχουσες καταστάσεις.

Θα είναι δυνατόν να λαμβάνονται πρωτόκολλα για συγκεκριμένα συστήματα ή για όλα και ή θα φαίνονται στην οθόνη ή θα εκτυπώνονται.

Όλες οι ενδασφαλίσεις των εγκαταστάσεων με εξαίρεση αυτές που είναι υψηλού κινδύνου, θα επιτυγχάνονται με τη βοήθεια του προγράμματος.

Γενική τεχνική συγγραφή υποχρεώσεων – Εγκατάσταση συστήματος αυτοματισμών σε κτίρια

Οι ενδασφαλίσεις υψηλού κινδύνου θα γίνονται με καλωδιώσεις και επίσης με πρόγραμμα ώστε να αποφεύγονται άσκοποι συναγερμοί.

Θα είναι δυνατόν να αλλάζονται οι διατάξεις ενδασφάλισης μέσω του πληκτρολογίου του χειριστή με χρήση συνθηματικού πρόσβασης.

f. Πρόγραμμα ηλεκτρικής ενέργειας

Θα λαμβάνονται αυτόματα εβδομαδιαίες, μηνιαίες, τριμηνιαίες, και ετήσιες καταγραφές ηλεκτρικών καταναλώσεων σε Kwh.

Ο χειριστής θα έχει τη δυνατότητα εκλογής, ή να αποθηκεύσει δεδομένα για συγκεκριμένες περιόδους και να τα ζητήσει προς εκτύπωση ή να ζητήσει αυτόματη εκτύπωση στις 00:00 πμ καθημερινά, μηνιαία, ετήσια.

Ακόμη θα καταγράφεται η μέγιστη αιχμή των φορτίων σε περιόδους των 15 λεπτών και θα εκτυπώνεται καθημερινά στις 00:00 πμ.

g. Πρόγραμμα ωρών λειτουργίας

Θα προβλέπεται ένα πρόγραμμα καταμέτρησης ωρών λειτουργίας που θα εφαρμόζεται στα δυαδικά σημεία του συστήματος.

Το σύστημα θα ενεργοποιεί ένα μήνυμα συναγερμού όταν το προκαθορισμένο όριο ξεπεραστεί για το συγκεκριμένο σημείο.

Ο χειριστής θα έχει πρόσβαση στο πρόγραμμα με το πληκτρολόγιο και θα μπορεί να αλλάζει τα όρια ή να μηδενίζει τη μέτρηση για κάθε σημείο ελέγχου με κατάλληλο συνθηματικό πρόσβασης.

h. Πρόγραμμα αρχείου δεδομένων

Το πρόγραμμα θα δίνει τη δυνατότητα αποθήκευσης ορισμένων ιστορικών στοιχείων στο αρχείο.

Η αποθήκη των δεδομένων θα είναι ικανή να κρατεί τις πληροφορίες για πρόσβαση όταν απαιτείται και θα σβήνει τα παλαιά καθώς φορτώνονται νέα στοιχεία.

Ο χειριστής θα μπορεί να απαιτεί έκθεση στην οθόνη ή στον εκτυπωτή ορισμένων ή όλων των αποθηκευμένων δεδομένων.

i. Πρόγραμμα επανεκκίνησης σε περίπτωση διακοπής ρεύματος

Το πρόγραμμα αυτό θα ξεκινά διαδοχικά όλες τις απαιτούμενες εγκαταστάσεις σε αποκατάσταση παροχής ρεύματος παίρνοντας σήμα από επιτηρητή ασυμμετρίας φάσεων, ώστε να εμποδίζει υψηλά ρεύματα εκκίνησης στους πίνακες διανομής.

Το πρόγραμμα ακόμη, θα παρέχει παρόμοιο διαδοχικό ξεκίνημα υπό κανονικές συνθήκες παροχής. Θα ελέγχονται τα κανονικά ή τα φορτία ανάγκης που τροφοδοτούνται από Η/Ζ και θα ξεκινούν σε περίπτωση διακοπής παροχής ρεύματος.

j. Πρόγραμμα κύκλου λειτουργίας φορτίων (Load cycling)

Το πρόγραμμα θα σταματά ορισμένα φορτία σε κανονικές ώρες λειτουργίας των τμημάτων σαν ένα μέρος των προγραμμάτων εξοικονόμησης ενέργειας.

Τα φορτία θα έχουν ένα κύκλο χρονικών εντολών ΕΚΤΟΣ - ΕΝΤΟΣ και με βάση μία κατάσταση προτεραιότητων.

Όταν οι συνθήκες (πχ Θερμοκρασίας) επηρεάζονται από σταμάτημα ενός φορτίου, τότε μέσω των αναλογικών μετρήσεων και ορίων θα ακυρώνεται το πρόγραμμα αυτό.

k. Πρόγραμμα προληπτικής συντήρησης

Όταν συγκεκριμένα σημεία σημεία ελέγχου εισέρχονται σε κατάσταση γενικού συναγερμού (πχ ώρες λειτουργίας, κλπ) τότε αυτόματα θα μπαίνουν σε ένα πρωτόκολλο απαιτούμενων συντήρησης, που μπορεί να φαίνεται στην οθόνη ή να εκτυπώνεται σε χαρτί.

l. Πρόγραμμα αμέσου ψηφιακού ελέγχου

Βρόχοι αυτομάτου ελέγχου ή αμέσου ψηφιακού ελέγχου θα χρησιμοποιούνται με τη βοήθεια λειτουργικών μονάδων ελέγχου που θα φέρουν εισόδους, εξόδους, επιθυμητές ρυθμίσεις, κλπ.

Οι μονάδες αυτές θα διαλέγονται από τη βιβλιοθήκη του προγράμματος και θα συνδέονται σαν να αποτελούν ένα τυπικό σύστημα ελέγχου που χρησιμοποιεί πραγματικά εξαρτήματα.

Γενική τεχνική συγγραφή υποχρεώσεων – Εγκατάσταση συστήματος αυτοματισμών σε κτίρια

Η βιβλιοθήκη του προγράμματος αμέσου ψηφιακού ελέγχου θα περιλαμβάνει:

- Ελεγκτή PID: Θα λειτουργεί σαν Δέκτης - Ελεγκτής αυτομάτου ελέγχου με δυνατότητα έως 3 αναλογικών εισόδων και έως 4 αναλογικών εξόδων. Η δράση ελέγχου θα είναι επιλέξιμη μεταξύ 3 δράσεων: Proportional - Integral - Derivative. Επί πλέον ο ελεγκτής PID, θα παρέχει φιλτράρισμα για σύντομες διακυμάνσεις θερμοκρασίας χώρου, ρυθμιζόμενο εύρος αναλογίας, έλεγχο ασφαλείας σε περίπτωση βλάβης και εξόδους συνεχείς (V dc ή mA) ή μεταβλητού πλάτους παλμών (PWM).
- Μονάδα ελέγχου επαναρρύθμισης: Θα παρέχει στον χειριστή τη δυνατότητα να επαναρρυθμίζει ή να μεταθέτει σταδιακά τη ρύθμιση επάνω στη μονάδα ελέγχου PID.
- Μονάδα ελέγχου 2 θέσεων: Θα λειτουργεί σαν θερμοστάτης 2 θέσεων ώστε να παρέχει εντολές 2 θέσεων σε απλές εφαρμογές. Θα είναι δυνατό να ρυθμίζεται το διαφορικό και ο τρόπος δράσης (άμεσος ή αντίστροφος).
- Επιλογέα υψηλότερου ή χαμηλότερου σήματος : Θα διαλέγει το υψηλότερο ή το χαμηλότερο από μια ομάδα αναλογικών σημάτων εισόδου.
- Μονάδα μεταγωγικής επαφής SPDT : Θα χρησιμοποιείται για διάφορες λειτουργίες όπως:
 - Κανονική επαφή ρελέ.
 - Με καθυστέρηση κατά την ηρεμία .
 - Με καθυστέρηση κατά την λειτουργία .
 - Χρονοδιακόπτης .

Η ρύθμιση του συστήματος θα επιτυγχάνεται ON LINE, αλλάζοντας μεταβλητές και παρατηρώντας πως μεταβάλλονται οι τιμές των σημείων. Θα είναι δυνατόν να σχεδιάζονται οι τιμές εξόδου του ελεγκτή και οι τιμές ανάδρασης ώστε να φανεί πως το σύστημα ανταποκρίνεται στις αλλαγές των μεταβλητών όπως:

- Επιθυμητή θερμοκρασία
- Εύρος αναλογίας
- Χρόνος ολοκλήρωσης και διαφόρησης

Το γράφημα μπορεί να φαίνεται στην οθόνη ή στον εκτυπωτή για περαιτέρω επεξεργασία αργότερα.

1300.2.4 Σειριακή Επικοινωνία

Η επικοινωνία των τοπικών κέντρων ελέγχου μεταξύ τους γίνεται μέσα στο δίκτυο LAN το οποίο θα έχει τη δυνατότητα να φτάσει τα 1.000 μέτρα. Η μετάδοση των δεδομένων θα είναι σειριακή με ταχύτητα 19.200 BOUD. Θύρα επικοινωνίας θα είναι η EIA RS-422 ή RS-485.

Ο κάθε υπολογιστής (HOST PC) θα περιλαμβάνει :

- (1) Υπολογιστή PC/AT/PENTIUM.
- (2) Έγχρωμη οθόνη 17".
- (3) Πληκτρολόγιο .
- (4) Ποντίκι 3 πλήκτρων.
- (5) Εκτυπωτή LASER PPM, έγχρωμο.

Μια φορητή τερματική κονσόλα προβλέπεται για τη βυσμάτωση σε κάθε τοπικό κέντρο ελέγχου από το προσωπικό συντήρησης, ώστε να είναι δυνατή τοπικά η επέμβαση στις εγκαταστάσεις.

1300.3 Εκτέλεση Εργασιών

1300.3.1 Δοκιμές-ρυθμίσεις-παραλαβή

Οι δοκιμές, ρυθμίσεις και η παραλαβή του Συστήματος Αυτοματισμού του κτιρίου θα γίνουν με ένα συστηματικό τρόπο, ώστε να παραληφθεί το έργο σε πλήρη λειτουργικότητα και αξιοπιστία.

a. Δοκιμές

Θα ζητηθεί μια πλήρη αναφορά με όλες τις δοκιμές του συστήματος που θα περιέχει:

Γενική τεχνική συγγραφή υποχρεώσεων – Εγκατάσταση συστήματος αυτοματισμών σε κτίρια

- i. Όλα τα σημεία ελέγχου των τοπικών κέντρων ελέγχου με έξοδο αναλογική ή δύο θέσεων και είσοδο αναλογική ή δύο θέσεων.
 - ii. Όλα τα σημεία ελέγχου που προβλέπεται κατάσταση AUTO/MANUAL ή ΕΝΤΟΣ/ ΕΚΤΟΣ ή ΕΤΟΙΜΟ/ΣΕ ΕΠΙΣΚΕΥΗ
 - iii. Όλα τα σημεία ελέγχου που προβλέπεται άμεσος ψηφιακός έλεγχος (αναλογικός P ή PI ή PID).
 - iv. Όλα τα σημεία ελέγχου που δίδουν σηµάνσεις βλάβης λόγω υπερφόρτωσης ή έλλειψης νερού/αέρα ή στάθμης ή πίεσης.
 - v. Επαλήθευση επικοινωνίας του κυρίου ηλεκτρονικού υπολογιστή, του δευτερεύοντος ηλεκτρονικού υπολογιστή και των απομακρυσμένων κέντρων ελέγχου.
 - vi. Επαλήθευση της βάσης δεδομένων για τις ονομασίες των εγκαταστάσεων και μηχανημάτων
 - vii. Επαλήθευση ζητούμενων γραφικών παραστάσεων (θερμοκρασίας, υγρασίας, πίεσης) και σχηματικών διαγραμμάτων εγκαταστάσεων.
- b. Ρυθμίσεις
- Θα ζητηθεί μια πλήρης αναφορά με όλες τις ρυθμίσεις του συστήματος που θα περιέχει:
- i. Τις επιθυμητές τιμές των διαφόρων βρόχων ελέγχου του ψηφιακού συστήματος ελέγχου των κλιματιστικών μονάδων.
 - ii. Τις διάφορες παραμέτρους, όπως: εύρος αναλογίας, κάτω όριο θερμοκρασίας προσαγωγής, άνω όριο υγρασίας προσαγωγής, σηµάνσεις άνω και κάτω ορίου για κάθε σημείο αναλογικής μέτρησης.
 - iii. Τις διάφορες ρυθμίσεις των οργάνων με εντολή δύο θέσεων (π.χ. ροοστάτες, αεροστάτες, κ.τ.λ.).
- c. Παραλαβή/ παράδοση
- Η παραλαβή θα γίνει αφού γίνει ένας έλεγχος των αναφορών από τις δοκιμές και τις ρυθμίσεις και ζητηθεί κατόπιν από τον παραλαμβάνοντα Μηχανικό επαλήθευση της λειτουργίας του Συστήματος Αυτοματισμού του κτιρίου ανά εγκατάσταση.
- Κάθε δυσλειτουργία θα πρέπει να διορθωθεί και κατόπιν να συνεχίσει η διαδικασία της παραλαβής.
- Επιπλέον θα δοθεί προσοχή στη σωστή τοποθέτηση των οργάνων και συσκευών ελέγχου και στο σωστό χρόνο ανταπόκρισης του συστήματος.
- d. Εγχειρίδια και σχέδια του συστήματος
- Θα παραδοθούν από τον κατασκευαστή στην υπηρεσία πριν από την οριστική παραλαβή τα πιο κάτω εγχειρίδια και τελικά σχέδια:
- i. Εγχειρίδιο εγκατάστασης του συστήματος με :
 - Καταλήξεις καλωδίων με στοιχεία αναγνώρισης των και προορισμού των.
 - Κατάλογος σημείων ελέγχου με αναφορά της θέσης των και των ειδικών απαιτήσεων των προγραμμάτων.
 - Τεχνικά στοιχεία και έντυπα του κατασκευαστή όλων των επιμέρους συσκευών.
 - Διαγράμματα διασύνδεσης με τους πίνακες κίνησης (γενικό διάγραμμα).
 - ii. Εγχειρίδιο λειτουργίας του συστήματος :

Περιγραφή του συστήματος και κωδικοποίηση όλων των οργάνων, συσκευών, εγκαταστάσεων με:

 - Έναρξη των προγραμμάτων.
 - Εγγραφή μηνυμάτων.
 - Εγγραφή συλλογής στατιστικών-Εγγραφή γραφικών.
 - Εγγραφή ιστορικών τάσεων.
 - Εγγραφή συνθηματικών-Εγγραφή παραμέτρων.
 - Εγγραφή αμέσου ψηφιακού ελέγχου.
 - Εγγραφή χρονικού προγραμματισμού.
 - iii. Σχέδια

Γενική τεχνική συγγραφή υποχρεώσεων – Εγκατάσταση συστήματος αυτοματισμών σε κτίρια

- Σχηματικό διάγραμμα του όλου συστήματος.
- Κατόψεις των επιπέδων του κτιρίου που θα απεικονίζεται η θέση και ο αριθμός των συσκευών ελέγχου με απεικόνιση της πορείας των καλωδίων.

1300.3. Περιλαμβανόμενες Δαπάνες

Σύμφωνα με την 1242.4 περί ασθενών ρευμάτων.

1300.4. Επιμέτρηση και Πληρωμή

Σύμφωνα με την 1242.5 περί ασθενών ρευμάτων.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1300.	ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΩΝ ΚΤΙΡΙΩΝ.....	1
1300.1.	Πεδίο Εφαρμογής – Ορισμοί.....	1
1300.2.	Υλικά	1
1300.2.1.	Συσκευές ελέγχου	1
1300.2.2.	Τοπικά Κέντρα Ελέγχου.....	3
1300.2.3.	Κεντρική συσκευή - Περιφερειακά.....	4
1300.2.4.	Προγράμματα εφαρμογής	5
1300.2.5.	Σειριακή Επικοινωνία.....	7
1300.3.	Εκτέλεση Εργασιών	7
1300.3.1.	Δοκιμές-ρυθμίσεις-παραλαβή	7
1300.4.	Περιλαμβανόμενες Δαπάνες	9
1300.5.	Επιμέτρηση και Πληρωμή	9

Παράρτημα Ι - Ειδικές τεχνικές προδιαγραφές οικοδομικών εργασιών

Ι1. Αποξήλωση υφιστάμενων θυρών και παραθύρων από αλουμίνιο

Αποξήλωση υφιστάμενων θυρών και παραθύρων από αλουμίνιο και σίδηρο. Περιλαμβάνεται η αφαίρεση των φύλλων και των πλαισίων από τα σιδηρά στηρίγματα (τζινέτια), η συσσώρευση των προϊόντων καθαίρεσης μετά των τζαμιών, η φόρτωση, η μεταφορά και η απόρριψη σε επιτρεπόμενο χώρο, ή σε χώρο που θα υποδειχθεί από την Υπηρεσία.

Περιλαμβάνεται επίσης η αποκατάσταση του περιμετρικού πλαισίου του ανοίγματος. Δηλ. το ξύσιμο και την απομάκρυνση όλων των σαθρών τμημάτων χρώματος και επιχρίσματος, την επίχριση όλου του πλαισίου του ανοίγματος με τσιμεντοκονίαμα εσωτερικά και εξωτερικά, καθώς και η απομάκρυνση και απόρριψη όλων των προϊόντων καθαίρεσης.

Το άνοιγμα μετά το πέρας των ανωτέρω εργασιών θα είναι έτοιμο να δεχθεί το νέο κούφωμα αλουμινίου.

Περιλαμβάνονται όλα τα υλικά και μικροϋλικά, καθώς και η εργασία πλήρους κατασκευής.

Ι2. Αποξήλωση υφιστάμενων φωτιστικών

Εργασία αποσύνδεσης και αφαίρεσης φωτιστικού σώματος σε οποιοδήποτε ύψος, η οποία θα περιλαμβάνει:

- την αποσύνδεση των καλωδίων από το Φ/Σ
- την αφαίρεση του Φ/Σ με όλο τον εξοπλισμό του (λυχνία, στάρτερ, μπαλλάστ, κάτοπτρο)
- την μεταφορά και παράδοση του σε χώρο που θα υποδειχθεί από την Υπηρεσία

Αποξήλωση του υφιστάμενου φωτιστικού, αποκατάσταση και μεταφορά σε τόπο που θα υποδείξει ο κύριος του έργου. Για οποιαδήποτε ζημιά προκληθεί στον υφιστάμενο Η/Μ εξοπλισμό ή σε οικοδομικά στοιχεία, αποκλειστικός υπεύθυνος είναι ο Ανάδοχος και υποχρεούται στην άμεση αποκατάσταση αυτής.

Στην τιμή περιλαμβάνονται βοηθητικές κατασκευές, μηχανήματα, όλα τα απαραίτητα υλικά, καθώς και οι εργασίες απομόνωσης, θέσεως εκτός λειτουργίας του ηλεκτρικού δικτύου και αποσύνδεσης των φωτιστικών. Επίσης όλες οι εργασίες απομάκρυνσης και απόθεσης των άχρηστων υλικών.

Ι3. Εξωτερικό, σταθερό σύστημα σκίασης

Προμήθεια και εγκατάσταση εξωτερικού, σταθερού συστήματος σκίασης. Το σύστημα σκίασης θα αποτελείται από περσίδες αλουμινίου, οριζόντιας διάταξης σε σταθερή προκαθορισμένη κλίση φύλλων.

Οι περσίδες θα είναι αποτελούμενες από πτερύγια αλουμινίου, ελλειπτικής διατομής, προτεινόμενου πλάτους 30 εκ. και βάρους περίπου 5300 gr/m.

Παρακάτω παρουσιάζεται η ενδεικτική τομή του πτερυγίου.

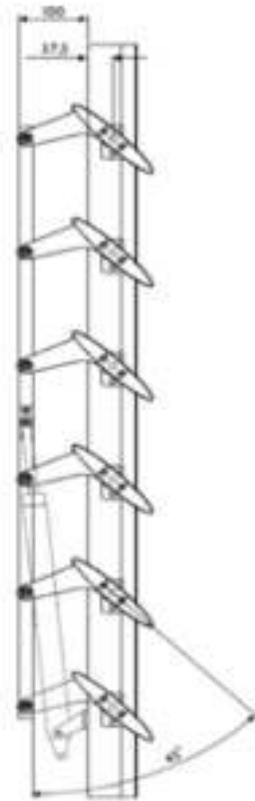


Τα πτερύγια θα είναι κατασκευασμένα με διέλαση φυσικού αλουμινίου. Οι άκρες τους θα είναι καλυμμένες με δύο κεφαλές (τάπες), οι οποίες θα είναι κατασκευασμένες από ανοξείδωτο χάλυβα. Οι δύο άκρες θα διαθέτουν μία υποδοχή σχηματίζοντας ένα ενιαίο σώμα με το εσωτερικό προφίλ. Τα πτερύγια θα είναι βαμμένα με χρώμα, το οποίο θα είναι σύμφωνο με την γνώμη της Υπηρεσίας.

Τα πτερύγια θα τοποθετηθούν σε ειδικά προφίλ-οδηγούς, στους οποίους θα κανονίζεται το βήμα των περσίδων και η οριζόντια τοποθέτησή τους. Θα κατασκευάζονται από διέλαση αλουμινίου και σε προτεινόμενες διαστάσεις 60x60.

Στην τιμή του παρόντος συμπεριλαμβάνονται όλα τα απαιτούμενα εξαρτήματα (μπουλόνια, παξιμάδια, ροδέλες), τα οποία συνδέουν τα πτερύγια και τα οποία θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα, ή αντίστοιχης αντοχής υλικό.

Οι οδηγοί θα στηρίζονται πάνω σε ειδικά στηρίγματα σταθεροποίησης από σίδηρο, των οποίων η δαπάνη δεν συμπεριλαμβάνεται στο παρόν.



Τομή οριζόντιας διάταξης συστήματος περσίδων

Τα συστήματα σκίασης θα παραδοθούν πλήρως τοποθετημένα, χωρίς καμία περαιτέρω οικονομική επιβάρυνση.

14. Τυποποιημένο μεταλλικό χωροδικτύωμα

Τυποποιημένο μεταλλικό χωροδικτύωμα οποιουδήποτε σχεδίου, σύμφωνα με την μελέτη, τοποθετούμενο με ή χωρίς γερανό, αποτελούμενο από ράβδους χάλυβα S235J, γαλβανισμένες εν θερμώ κατά ΕΛΟΤ EN ISO 1641, με σφαιρικά στοιχεία κόμβων από χάλυβα, συνδέσεις με κοχλίες υψηλής αντοχής, στήριξη του χωροδικτυώματος στις προβλεπόμενες θέσεις με κατάλληλα ελάσματα και κοχλίες, χρωματισμό των μεταλλικών επιφανειών σε απόχρωση της επιλογής της Υπηρεσίας και γενικά υλικά και μικροϋλικά επί τόπου καθώς και εργασία πλήρους κατασκευής, τοποθέτησης και στερέωσης.

15. Συρματόπλεγμα με ρομβοειδή οπή

Συρματόπλεγμα ρομβοειδούς οπής, διαστάσεων 2,5 cm και βάρους 1.0 kg/m² τοποθετημένο σε πασσάλους ή σε σκελετό περιφραγμάτων.

16. Σιδηροσωλήνες κιγκλιδωμάτων γαλβανισμένοι, Φ 1 1/2"

Σιδηροσωλήνες κιγκλιδωμάτων γαλβανισμένοι, χωρίς ειδικά τεμάχια, αντισκωριακή επίστρωση με βαφή βάσεως ψευδαργύρου σε δύο στρώσεις. Πλήρης κατασκευή και τοποθέτηση.

17. Σύρμα αγκαθωτό γαλβανισμένο

Σύρμα αγκαθωτό γαλβανισμένο, απλό ή διπλό τοποθετημένο, με πρόσδεση με γαλβανισμένο σύρμα σε πασσάλους περιφράγματος, σε οσεσδήποτε σειρές οριζόντιες, κατακόρυφες και διαγώνιες, σύμφωνα με την μελέτη.

18. Μεταφορές με αυτοκίνητο, δια μέσου οδών καλής βατότητας

Μεταφορά με αυτοκίνητο οποιουδήποτε υλικού, ανά χιλιόμετρο αποστάσεως.

Επί οδού επιτρέπουσας ταχύτητα άνω των 40 km/h.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Κ - Ειδικές Τεχνικές Προδιαγραφές Η/Μ Εγκαταστάσεων

Κ1. Εκκένωση και επαναπλήρωση εγκατάστασης κεντρικής θέρμανσης

Εκκένωση και επαναπλήρωση εγκατάστασης κεντρικής θέρμανσης για την αντικατάσταση θερμαντικών σωμάτων και εγκατάσταση λοιπών νέων εξαρτημάτων, διακοπών, βανών, κυκλοφορητών, κλπ.

Δηλαδή εργασία εκκένωσης ολόκληρης της εγκατάστασης του κτιρίου από το λεβητοστάσιο και επαναπλήρωση αυτής, τον εξαερισμό του δικτύου και παράδοση της εγκατάστασης σε πλήρη και κανονική λειτουργία.

Κ2. Προμήθεια, τοποθέτηση και σύνδεση θερμαντικών σωμάτων Fan Coil

Προμήθεια, τοποθέτηση και σύνδεση θερμαντικών σωμάτων Fan Coil, τύπου δαπέδου (θερμ. χώρου DB/WB: 20 °C, θερμοκρασία εισόδου/εξόδου: 50 °C/45 °C).

Προμήθεια και εγκατάσταση τερματικών μονάδων νερού αέρα, τύπου fan coil νέας σχεδίασης για την πλέον αθόρυβη λειτουργία. Οι μονάδες τοποθετούνται στους κλιματιζόμενους χώρους και επεξεργάζονται τον κλιματιζόμενο αέρα τροφοδοτούμενες με ψυχρό ή ζεστό νερό, με τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

- Οι μονάδες εφόσον είναι εμφανούς τοποθέτησης φέρουν περίβλημα από γαλβανισμένη λαμαρίνα βαμμένη με υψηλής ποιότητας ηλεκτροστατική βαφή και εσωτερικά μονωμένη. Το περίβλημα φέρει στόμιο προσαγωγής του αέρα από ειδικό πλαστικό με αεροδυναμικά πτερύγια. Εκατέρωθεν του στομίου υπάρχουν ανοιγόμενες θυρίδες πρόσβασης στις ηλεκτρολογικές και υδραυλικές συνδέσεις, οι θυρίδες θα μπορούν να ασφαλιστούν μέσω κοχλίας, για την προστασία των μονάδων από τυχόν αυθαίρετη πρόσβαση, εφόσον απαιτείται.
- Οι μονάδες θα φέρουν ακρυλικά φίλτρα κυματοειδούς μορφής για μεγαλύτερη επιφάνεια συγκράτησης και χαμηλότερη πτώση πίεσης στο στοιχείο. Θα είναι πλενόμενου τύπου, και για την εύκολη αφαίρεση και τον καθαρισμό τους, θα εδράζονται σε ειδικό πλαίσιο στήριξης, που θα εξασφαλίζει την απλή συντήρηση της μονάδας.
- Προαιρετικά τα fan coil θα μπορούν να εξοπλιστούν με φωτοκαταλυτικά φίλτρα υψηλής απόδοσης για την βελτίωση της ποιότητας αέρα.
- Οι μονάδες θα έχουν αθόρυβο ανεμιστήρα εφαπτομενικής ροής (τύπου tangential), εξασφαλίζοντας έτσι την άνεση των χώρων σε συνδυασμό με την αθόρυβη λειτουργία τους.
- Ο κινητήρα θα είναι απ' ευθείας συζευγμένος στην περωτή του ανεμιστήρα με ρύθμιση 3 ταχυτήτων. Ο κινητήρας θα είναι αυτολιπαινόμενος και δεν θα απαιτείται καμία συντήρηση σε όλη την διάρκεια ζωής του.
- Ο εναλλάκτης νερού-αέρα θα είναι υψηλής απόδοσης με σωλήνες χάλκινους και πτερύγια αλουμινίου μηχανικά εκτονωμένα.

- Οι μονάδες θα είναι μονοφασικές 220V/50HZ και όλες οι ηλεκτρικές συνδέσεις θα βρίσκονται προστατευμένες στο ηλεκτρικό κιβώτιο ελέγχου που θα μπορεί να βρίσκεται δεξιά ή αριστερά της μονάδας για εύκολη και ασφαλή εγκατάσταση.
- Τα Fan coil units συνοδεύονται από υψηλής ακρίβειας ηλεκτρονικό χειριστήριο με τις ακόλουθες λειτουργίες:
 - Λειτουργία ON/OFF
 - Χειροκίνητη επιλογή 3 ταχυτήτων
 - Αυτόματη επιλογή ταχυτήτων
 - Θερμοστάτη χώρου
 - Χειροκίνητη ή αυτόματη εναλλαγή χειμώνα-θέρους
 - Επιλογή προγράμματος εξοικονόμησης ενέργειας
 - Προστασία έναντι παγώματος
 - Έλεγχος μονάδος μέσω εξωτερικής επαφής (επαφή παραθύρου κλπ.)
 - Ενδεικτικές λυχνίες λειτουργίας ψύξης θέρμανσης
 - Αυτοέλεγχος λειτουργίας

Εξασφάλιση ποιότητας

- Η κατασκευή του μηχανήματος προτείνεται να συμφωνεί με τους ευρωπαϊκούς κανονισμούς κατά CE, ήτοι τις οδηγίες που ισχύουν για την ασφάλεια του μηχανολογικού εξοπλισμού, την οδηγία χαμηλής τάσης & ηλεκτρομαγνητικής συμβατότητας.
- Η μονάδα θα έχει σχεδιαστεί και κατασκευαστεί και ελέγχεται σε εργοστάσιο παραγωγής με πιστοποίηση ποιότητας κατά ISO 9001.

Η κατασκευή τους προτείνεται να ακολουθεί όλα διεθνή πρότυπα όσον αφορά την ποιότητα κατασκευής, τις αποδόσεις και τη στάθμη θορύβου όπως UNI 7940, EUROVENT 6/C/002, UL 440-84, ISO-1662, IEC 335-1.



K3. Εγκατάσταση φωτιστικών σωμάτων τύπου LED

Προμήθεια, εγκατάσταση και σύνδεση σε πλήρη λειτουργία φωτιστικών σωμάτων τύπου LED, προς αντικατάσταση υφιστάμενων φωτιστικών σωμάτων.

Το υπό προμήθεια φωτιστικό σώμα προτείνεται να είναι τύπου καμπάνα.

Προτεινόμενα χαρακτηριστικά του φωτιστικού είναι τα εξής:

Φωτεινή απόδοση	4200lm - 23000lm
Ισχύς	50W - 170W
Τροφοδοτικό	Meanwell
LED Chip	Bridgelux VERO Series
Τάση λειτουργίας	230 V
Κατανάλωση ρεύματος	0.058 - 0.196 kWh/h
Θερμοκρασία λειτουργίας	-30 °C - +50 °C
Απόδοση	84 - 141 lm/W
Συντελεστής ισχύος	0,95
CRI	70 - 80
CCT	3000K - 5000K
Βαθμός στεγανότητας	IP30 ή IP20
Υλικό κατασκευής	Αλουμίνιο
Μέγιστη τάση λειτουργίας	26.8 V
Ελάχιστη τάση λειτουργίας	21.9 V
Διαστάσεις φωτιστικού	462 x 462 x 430 mm
Βάρος	4,9 - 9,7 kg



Προτεινόμενο φωτιστικό LED τύπου καμπάνας

Στην τιμή περιλαμβάνεται η εγκατάσταση (συμπεριλαμβανομένων καλωδίων και υλικών), οι δοκιμές, η σύνδεση με το υφιστάμενο ηλεκτρικό δίκτυο, τυχόν οικοδομικές εργασίες που θα απαιτηθούν και η παράδοση σε πλήρη και κανονική λειτουργία.

Όλες οι εργασίες θα πραγματοποιηθούν με χρήση μηχανημάτων και προσωπικό του αναδόχου, ο οποίος θα φέρει την ευθύνη για την λήψη όλων των απαραίτητων μέτρων ασφαλείας, τόσο για το προσωπικό του, όσο και για τις εγκαταστάσεις του κλειστού γυμναστηρίου του Αιγινίου (π.χ. παρκέ αγωνιστικού χώρου).

K4. Προμήθεια και τοποθέτηση λαμπτήρα LED

Προμήθεια και τοποθέτηση λαμπτήρα LED, κατάλληλου για τοποθέτηση σε φωτιστικό σώμα τύπου καμπάνας.

Η φωτεινότητα και η ισχύς του λαμπτήρα θα πρέπει να είναι κατάλληλη για την αντικατάσταση των υφιστάμενων λαμπτήρων υψηλής πίεσεως νατρίου (αγωνιστικός χώρος).

Προτεινόμενα χαρακτηριστικά λαμπτήρα είναι τα εξής:

- κατανάλωση 50 W
- φωτεινότητα lumens 4000lm
- αδιάβροχο
- κατάλληλο για να αντικαθιστά λαμπτήρες αλογόνου 250W

Όσον αφορά τον φωτισμό του αγωνιστικού χώρου είναι υποχρέωση του αναδόχου να εξασφαλίσει και να εγγυηθεί ότι μετά από την αντικατάσταση των λαμπτήρων και των φωτιστικών, η φωτεινότητα (lumens) που θα προσδίδουν οι νέοι λαμπτήρες θα είναι όμοια με την υφιστάμενη και σύμφωνα με τους κανονισμούς της Γ.Γ.Α. για αγωνιστικούς χώρους σαν και το κλειστό γυμναστήριο του Αιγινίου

K5. Αντικατάσταση λαμπτήρων φθορισμού T8 18W με λαμπτήρες LED

Αντικατάσταση λαμπτήρων φθορισμού με νέο λαμπτήρα τύπου LED σε υπάρχοντα φωτιστικά σώματα, ήτοι προμήθεια και μεταφορά νέου λαμπτήρα LED, αποσύνδεση και εκτοποθέτηση παλαιού λαμπτήρα και τοποθέτηση νέου.

Προτεινόμενα χαρακτηριστικά λαμπτήρα.

- Ποσότητα Led: 80 Leds
- Υλικά: Αλουμίνιο + Γαλακτερό κάλυμμα
- Τάση εισόδου: AC 180-260 V
- Lumens: 720lm
- Ισχύς: 9Watt
- Χρώμα: Λευκό ημέρας 4000W
- Γωνία φωτισμού: 120°
- Απόδοση: >90%
- Διάρκεια ζωής: 50.000 ώρες

Ο ανάδοχος οφείλει πριν την εγκατάσταση, να αφαιρεί το τροφοδοτικό (ballast) και τον εκκινητή (starter), και να βεβαιωθεί ότι το κύκλωμα για την Led Tube είναι σωστό.

K6. Αντικατάσταση λαμπτήρων φθορισμού 36 - 40 W

Αντικατάσταση λαμπτήρων φθορισμού, με νέο λαμπτήρα τύπου LED σε υπάρχοντα φωτιστικά σώματα, ήτοι προμήθεια και μεταφορά νέου λαμπτήρα LED. Αποσύνδεση και εκτοποθέτηση παλαιού λαμπτήρα και τοποθέτηση νέου.

K7. Δοχείο αδρανείας διπλής ενέργειας 1.000 λίτρων

Κάθετο δοχείο αδρανείας λεβητοστασίου, διπλής ενέργειας σύμφωνα με τις προδιαγραφές DIN 4753 και EN 12897, χωρητικότητας 1.000 λίτρων. Με μόνωση από υψηλής πυκνότητας πολυουρεθάνη πάχους τουλάχιστον 10 εκ., η οποία είναι φιλική προς το περιβάλλον και εξασφαλίζει ζεστό νερό για μεγαλύτερο χρονικό διάστημα.

Το δοχείο αδρανείας θα είναι το σημείο που θα δύναται να ενώνονται τα δύο συστήματα θέρμανσης του κτιρίου.

Στο δοχείο αδρανείας θα αποθηκεύεται η πλεονάζουσα ποσότητα ζεστού νερού που παράγει ο λέβητας. Λόγω της πολύ καλής θερμομόνωσης (πολυουρεθάνη πάχους τουλάχιστον 80mm), το δοχείο αδρανείας διατηρεί για πολύ χρόνο το ζεστό νερό (απώλεια 2° C στις 10 ώρες). Αυτό το ζεστό νερό που αποθηκεύτηκε, θα χρησιμοποιηθεί αργότερα από τον κυκλοφορητή που θα το στείλει στα σώματα του καλοριφέρ, χωρίς να χρειάζεται να ανάψει ο καυστήρας. Έτσι επιτυγχάνουμε ακόμα μεγαλύτερη οικονομία καυσίμου και ώρες λειτουργίας του συστήματος θέρμανσης.

ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΑ ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΔΟΧΕΙΟΥ ΑΔΡΑΝΕΙΑΣ 1000 Lt.

Ισχυρή μόνωση πάχους τουλάχιστον 100mm μαλακής αφαιρούμενης πολυουρεθάνης, πάχους τουλάχιστον 8 εκ. πυκνότητας 40 kg/m³

Υλικό από χαλυβδοέλασμα ποιότητας USD37.2
Συγκολλήσεις με robot σε περιβάλλον αδρανούς αερίου
Καθαρισμός: μεταλλοβολή 6 σημείων
Μεγάλες διατομές στις παροχές του δοχείου αδρανείας 1":
Εσωτερική επικάλυψη: εμαγιέ (glass) ψημένο στους 850 °C
Μεγάλη αντοχή στις πιέσεις και στις υψηλές θερμοκρασίες:
P _{max} λειτουργίας 6 bar
P _{max} δοκιμής 15 bar για 5 λεπτά
Δύο θέσεις για τοποθέτηση αισθητήριου θερμοκρασίας:
T _{max} λειτουργίας: +95 °C
Περίβλημα PVC τεχνόδερμα σε οποιοδήποτε χρώμα αποφασιστεί από την Επιβλέπουσα Υπηρεσία
Τύπος εναλλάκτη, μόνιμη σερπαντίνα από χαλυβδοσωλήνα διατομής 33 mm (tubo)

Υδραυλικές συνδέσεις	
Χωρητικότητα	1000
Αισθητήριο	1/2"
Εναλλάκτες	1"
Ζεστό- κρύο	1"
Αντίσταση	1 1/4 "
Ανακυκλοφορία	1"

K8. Κυκλοφορητής νερού χαμηλής πίεσεως παροχής από 4,00 έως & 6,00 m³/h

Κυκλοφορητής νερού κατάλληλου μανομετρικού ύψους, χαμηλής πίεσεως, παροχής από 4,00 έως & 6,00 m³/h, για εγκατάσταση κεντρικής θερμάνσεως, δηλαδή κυκλοφορητής, εξαρτήματα και μικροϋλικά επί τόπου και εργασία τοποθετήσεως, συνδέσεως με το δίκτυο σωληνώσεων νερού με φλάντζες ή ρακόρ και το ηλεκτρικό δίκτυο, δοκιμών λειτουργίας και πλήρους εγκαταστάσεως.

Ο κυκλοφορητής που θα προμηθευτεί και θα τοποθετηθεί στο σύστημα θέρμανσης θα είναι τύπου inverter.

K9. Εξοπλισμός σήμανσης και ενημέρωσης ΑμεΑ

Προμήθεια και εγκατάσταση εξοπλισμού σήμανσης και ενημέρωσης ΑμεΑ (τυφλών και κωφών).

Στα πλαίσια του παρόντος άρθρου κοστολογείται η προμήθεια και εγκατάσταση εξοπλισμού που θα βοηθήσει περαιτέρω την κίνηση, αλλά και την παραμονή ΑμεΑ εντός του χώρου του κλειστού γυμναστηρίου.

Συγκεκριμένα προμηθεύονται και εγκαθίστανται:

- κομβίο κλήσης για χρήση από ΑμεΑ (τυφλούς)
- πινακίδες σήμανσης και διευκόλυνσης της ασφαλούς διακίνησης και πληροφόρησης
- φάρος περιστρεφόμενος πληροφόρησης ΑμεΑ (κωφούς)

Αναλυτικότερα κοστολογούνται στα πλαίσια του παρόντος:

Η προμήθεια και εγκατάσταση ειδικού κομβίου κλήσης για χρήση από ΑμεΑ (τυφλούς), σε θέση που θα υποδειχθεί από την Υπηρεσία. Επίσης η προμήθεια και εγκατάσταση του ασύρματου πομπού και δέκτη της αντίστοιχης διάταξης κλήσης με αναλογική κατανομή της δαπάνης, ανά ηχητική διάταξη.

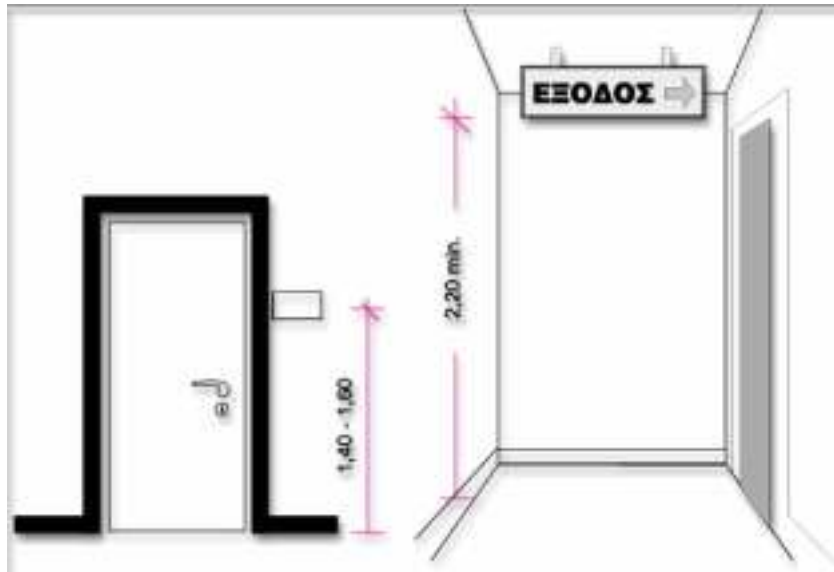
Η προμήθεια και εγκατάσταση πινακίδων σήμανσης αλλά και πινακίδων διευκόλυνσης της ασφαλούς διακίνησης και πληροφόρησης εντός του χώρου του κλειστού γυμναστηρίου. Οι επισημάνσεις και οι πληροφορίες θα δίνονται μέσω συμβόλων, πικτογραμμάτων, σχεδίων, κειμένων κλπ, τα οποία θα πρέπει να είναι τυποποιημένα, απλά, ευδιάκριτα, σε αντίθεση με το υπόβαθρό τους, τοποθετημένα σε θέσεις ανάλογα με το μέγεθός τους και την λειτουργία τους. Όταν βρίσκονται σε θέσεις προσεγγίσιμες από άτομα με προβλήματα στην όραση, πρέπει να είναι ανάγλυφα και να συνοδεύονται από κείμενο σε γραφή braille.

Οι πινακίδες θα τοποθετηθούν σύμφωνα με τις υποδείξεις τις Υπηρεσίας. Σε κάθε περίπτωση θα τοποθετηθούν σε στρατηγικά σημεία του κτιρίου, όπως είναι οι είσοδοι, το γραφείο πληροφοριών, των χώρων υγιεινής, των χώρων και σημείων ενδιαφέροντος, κλπ. Η ύπαρξη σωστής σήμανσης είναι ιδιαίτερα σημαντική σε περιπτώσεις κινδύνου, για την εύκολη εύρεση των σημείων διαφυγής και την γρήγορη εκκένωση των χώρων.

Οι επιφάνειες των πινακίδων θα είναι ματ και δεν θα προκαλούν αντανακλάσεις. Επίσης δεν θα τοποθετούνται πίσω από γυαλί ή παραπλήσιο υλικό. Πρέπει να είναι κατασκευασμένες από υλικά αντοχής και θα μπορούν εύκολα να αλλαχθούν, καθαρισθούν και επιδιορθωθούν.

Οι πινακίδες θα τοποθετούνται σε επαφή και παράλληλα με τους τοίχους. Πρέπει να βρίσκονται σε ύψος 1,40 μ. - 1,60 μ. Όταν σημαίνουν είσοδο σε κάποια εξυπηρέτηση πρέπει να τοποθετούνται δίπλα και όχι πάνω στην πόρτα από την πλευρά της χειρολαβής.

Όταν τοποθετούνται αναρτημένες από την οροφή ή στερεωμένες κάθετα στους τοίχους πρέπει η κάτω ακμή τους να απέχει 2,20 μ. από το δάπεδο.



Ενδεικνυόμενη θέση τοποθέτησης πινακίδων

Τέλος προβλέπεται η προμήθεια και εγκατάσταση δύο φάρων περιστρεφόμενων, χρώματος που θα υποδειχθεί από την επιβλέπουσα Υπηρεσία. Οι φάροι θα τοποθετηθούν σε σημεία, ώστε η λειτουργία τους να είναι ευδιάκριτη από το σύνολο των κερκίδων. Προβλέπεται η πλήρης εγκατάσταση των φάρων, με τα απαραίτητα υλικά και μικροϋλικά, καλώδια παροχής και σύνδεσης με τον πίνακα της γραμματείας και του γραφείου. Οι φάροι θα τίθενται σε λειτουργία σε κάθε περίπτωση που πρόκειται να δοθεί κάποια σημαντική πληροφορία από την γραμματεία ή τους υπευθύνους.

Η χρήση οπτικοακουστικής και ηλεκτρονικής σήμανσης πρέπει να ακολουθεί τις ίδιες αρχές που έχει και η υπόλοιπη σήμανση.