



Ελληνική Δημοκρατία
Νομός Σερρών
Δήμος Ηράκλειας
Αρ. Μελέτης : 19/2016

Έργο: «ΠΙΛΟΤΙΚΟ ΕΡΓΟ ΑΕΙΦΟΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ
ΣΤΗΝ ΗΡΑΚΛΕΙΑ - ENERGYNET»

Χρηματοδότηση: Επιχειρησιακό Πρόγραμμα Διασυνο-
ριακής Συνεργασίας «Ελλάδα –
ΠΓΔΜ 2007-2013»

Προϋπολογισμός: 80.000,00 €

ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1. ΓΕΝΙΚΟΙ ΟΡΟΙ	2
1.1. ΥΛΙΚΑ	2
1.2. ΕΚΤΕΛΕΣΗ ΕΡΓΑΣΙΩΝ	3
1.3. ΈΛΕΓΧΟΙ	4
2. ΜΟΝΩΣΕΙΣ	5
2.1. ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΞΩΤΕΡΙΚΗΣ ΜΟΝΩΣΗΣ	5
2.2. ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΕΣ ΛΕΠΤΟΜΕΡΕΙΕΣ	6
2.3. ΜΟΝΩΣΗ ΣΤΕΓΗΣ	7
2.4. ΔΕΙΓΜΑΤΑ	8
2.5. ΔΟΚΙΜΕΣ	8
2.6. ΕΓΓΥΗΣΗ - ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΕΞΩΤΕΡΙΚΗΣ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΣΗΣ	8
3. ΚΟΥΦΩΜΑΤΑ ΑΛΟΥΜΙΝΙΟΥ ΕΞΩΤΕΡΙΚΑ	9
3.1. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ	9
3.2. ΠΕΡΙΛΑΜΒΑΝΟΜΕΝΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΚΑΙ ΔΑΠΑΝΕΣ	9
3.3. ΔΕΙΓΜΑΤΑ	9
3.4. ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ	10
4. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΠΟΛΥΔΙΑΙΡΟΥΜΕΝΟΥ-ΠΟΛΥΖΩΝΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ VRV	10
4.1. ΓΕΝΙΚΑ	10
4.2. ΕΞΩΤΕΡΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ	12
4.3. ΣΥΜΠΙΕΣΤΗΣ	14
4.4. ΑΝΕΜΙΣΤΗΡΕΣ	15
4.5. ΤΟΠΙΚΟΙ ΕΛΕΓΚΤΕΣ	15
4.6. ΑΝΤΙΚΡΑΔΑΣΜΙΚΗ ΈΔΡΑΣΗ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΩΝ	16
4.7. ΕΣΩΤΕΡΙΚΗ ΕΜΦΑΝΗΣ ΜΟΝΑΔΑ VRV (ΤΟΙΧΟΥ)	16
4.8. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ	17
4.9. ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΕΣ ΠΙΝΑΚΙΔΕΣ	17
4.10. ΔΟΚΙΜΕΣ	17
5. ΜΟΝΑΔΕΣ ΕΞΑΕΡΙΣΜΟΥ - ΠΡΟΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ	Σφάλμα! Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης.

1. ΓΕΝΙΚΟΙ ΟΡΟΙ

Οι παρόντες γενικοί όροι ισχύουν για όλες τις εργασίες κατασκευής.

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

Όσες κατασκευές δεν προσδιορίζονται στην παρούσα τεχνική περιγραφή δεσμευτικά και μονοσήμαντα θα οριστούν επακριβώς σε συνεργασία με την Επίβλεψη του έργου, με τρόπο ώστε η τελική κατασκευή να είναι αντίστοιχη ποιοτικά ως προς την αξία, με αυτήν που απαιτεί ο Δήμος.

Επισημαίνεται ότι το κτίριο θα πρέπει να πληρεί τις προϋποθέσεις προσβασιμότητας από ΑμΕΑ και συνεπώς οποιαδήποτε μελέτη και κατασκευή θα πρέπει να λαμβάνει υπόψη αυτόν τον παράγοντα.

Όλες οι προβλεπόμενες κατασκευές και εγκαταστάσεις νοούνται ότι θα παραδοθούν έτοιμες, προς χρήση και λειτουργία (με το κλειδί στο χέρι). Ως εκ τούτου στις υποχρεώσεις του αναδόχου περιλαμβάνονται και εργασίες έστω και μη ρητά καθοριζόμενες στην παρούσα Τ.Σ.Υ., αλλά απαραίτητες για την έντεχνη και πλήρη αποπεράτωση και την απρόσκοπτη χρήση και λειτουργία των χώρων αυτών.

1.1. Υλικά

- (1) Τα υλικά και τα δομικά στοιχεία που πρόκειται να ενσωματωθούν στο έργο, πρέπει να είναι καινούρια, κατάλληλα για την προβλεπόμενη χρήση και να είναι συμβατά μεταξύ τους.
- (2) Υλικά και δομικά στοιχεία τα οποία χρησιμοποιούνται από τον Ανάδοχο ως δείγματα και δεν ενσωματώνονται στο έργο, επιτρέπεται να είναι μεταχειρισμένα ή αμεταχειριστά κατ' επιλογή του Αναδόχου.
- (3) Τα υλικά που θα χρησιμοποιηθούν θα αντέχουν στο χρόνο, η συντήρησή τους να μην είναι δαπανηρή και να αντικαθίστανται ευχερώς. Για τη συντήρησή τους δεν θα πρέπει να απαιτείται, κατά το δυνατόν, η απασχόληση ατόμων με απόλυτα εξειδικευμένες γνώσεις.
- (4) Ο Ανάδοχος υποβάλλει στην Υπηρεσία προς έγκριση, δείγματα των υλικών που θα χρησιμοποιήσει στο έργο και τα οποία συνοδεύονται από τα απαραίτητα πιστοποιητικά ελέγχου και όλες τις διαθέσιμες τεχνικές πληροφορίες του κατασκευαστή τους. Η Υπηρεσία δικαιούται να ζητήσει τη διεξαγωγή ελέγχων και δοκιμών στα προτεινόμενα υλικά, οπότε ο Ανάδοχος υποχρεούται να προσκομίσει τα απαραίτητα δοκίμια.
- (5) Όλες οι ποσότητες των υλικών που προσκομίζονται στο εργοτάξιο πρέπει να προέρχονται από προμηθευτή ο οποίος θα δηλώσει ότι κάθε υλικό θα διατίθεται στην απαιτούμενη ποιότητα και ποσότητα για την ολοκλήρωση των εργασιών, μέσα στις προθεσμίες αποπεράτωσης του έργου. Δεν θα γίνει δεκτή σε καμία περίπτωση δικαιολογία του Αναδόχου ότι τα προβλεπόμενα υλικά εξαντλήθηκαν κατά τη διάρκεια της κατασκευής του έργου. Ο προμηθευτής αυτός παραμένει ο ίδιος καθ' όλη τη διάρκεια κατασκευής του έργου, εκτός αν υπάρχει αντίθετη οδηγία από την Υπηρεσία.
- (6) Οι διαστάσεις και η ποιότητα υλικών και δομικών στοιχείων για τα οποία υπάρχουν πρότυπες τεχνικές προδιαγραφές, πρέπει να είναι σύμφωνες με τις προδιαγραφές αυ-

τές.

- (7) Τα υλικά χρησιμοποιούνται ανάλογα με τη χρονική σειρά παραλαβής των (δηλαδή χρησιμοποιούνται πρώτα τα υλικά των παλαιότερων παραλαβών). Τα υλικά που έχουν φθαρεί ή έχουν υποστεί ζημιές ή έχει παρέλθει η ημερομηνία λήξης τους, θα απομακρύνονται το συντομότερο από το εργοτάξιο και θα αντικαθίστανται.
- (8) Τα υλικά προσκομίζονται στο εργοτάξιο συσκευασμένα από τον προμηθευτή σε κατάλληλες συσκευασίες, επί των οποίων αναγράφεται το όνομα του κατασκευαστή, ο τύπος του υλικού και τα λοιπά απαιτούμενα αναγνωριστικά στοιχεία. Ο Ανάδοχος παραλαμβάνει το δελτίο αποστολής στο οποίο αναφέρονται όλα τα απαραίτητα στοιχεία και τα πιστοποιητικά ποιότητας τα οποία υποβάλλει στην Υπηρεσία.
- (9) Η αποθήκευση των υλικών γίνεται σε κατάλληλο χώρο. Σε περίπτωση που η αποθήκευση σε εξωτερικό χώρο είναι αναπόφευκτη, τα υλικά δεν θα έρχονται σε απευθείας επαφή με το έδαφος και θα προστατεύονται από την άμεση έκθεση στη βροχή, στο χιόνι, στην ηλιακή ακτινοβολία και σε άλλα έντονα καιρικά φαινόμενα.

1.2. Εκτέλεση εργασιών

- (10) Όλες οι εργασίες εκτελούνται με τη μεγαλύτερη δυνατή επιμέλεια από έμπειρα και εξειδικευμένα συνεργεία σύμφωνα με τις προδιαγραφές, τις οδηγίες του κατασκευαστή και με τα εγκεκριμένα σχέδια.
- (11) Σε περίπτωση μη σαφούς καθορισμού των στοιχείων της μελέτης, ο Ανάδοχος υποχρεούται να ακολουθήσει τις σχετικές οδηγίες της Υπηρεσίας.
- (12) 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. Επίσης είναι υπεύθυνος για την τήρηση των οδηγιών εφαρμογής των υλικών από τα εργοστάσια παραγωγής τους σε συνδυασμό με τις εντολές της Υπηρεσίας.
- (13) Ο Ανάδοχος είναι υπεύθυνος για τον έλεγχο των σωστών περιβαλλοντικών συνθηκών για τη διεξαγωγή των εργασιών. Δεν θα εκτελούνται εργασίες υπό δυσμενείς περιβαλλοντικές συνθήκες, εκτός αν ο Ανάδοχος προτείνει και η Υπηρεσία εγκρίνει τη λήψη προστατευτικών μέτρων.
- (14) Οι οδεύσεις των δικτύων πρέπει να ενσωματωθούν στις οικοδομικές κατασκευές των γραφειακών και πολυλειτουργικών χώρων με τρόπο λειτουργικά και αισθητικά άρτιο, να είναι εύκολα προσβάσιμες και να επιδέχονται μετατροπές απλά και εύκολα, όταν αλλάζουν οι χώροι ή οι λειτουργίες τους.
- (15) Σχετικά με τα συναντώμενα εμπόδια στο χώρο του έργου, π.χ. αρχαιολογικά ευρήματα, δίκτυα Οργανισμών Κοινής Ωφέλειας (Ο.Κ.Ω.) κ.λπ., ο Ανάδοχος υποχρεούται να εφαρμόζει τις διατάξεις και εντολές των αρμοδίων φορέων.
- (16) 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 Ο.Κ.Ω., σε εγκαταστάσεις απόρριψης απορριμμάτων, σε εγκαταστάσεις της πυροσβεστικής, των σιδηροδρόμων, σε τριγωνομετρικά σημεία κ.λπ. πρέπει να παραμένει κατά το δυνατόν ανεμπόδιστη καθ' όλη τη διάρκεια κατα-

σκευής του έργου και θα καταβάλλεται κάθε προσπάθεια από τον Ανάδοχο για την ελαχιστοποίηση των σχετικών οχλήσεων.

- (17) Σε περίπτωση που, κατά τη διάρκεια των εργασιών, ανευρεθούν επικίνδυνα υλικά, π.χ. στο έδαφος, στους υδάτινους πόρους ή σε δομικά στοιχεία και κατασκευές, 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.

1.3. Έλεγχοι

- (18) Όλες οι εργασίες επιθεωρούνται από την Υπηρεσία και ο Ανάδοχος οφείλει να διευκολύνει το έργο της. Η αρμοδιότητα της Υπηρεσίας εκτείνεται σε όλα τα μέρη και τις φάσεις της κατασκευής, προπαρασκευής, τρόπου παραγωγής, ιδιοτήτων των προσκομιζόμενων υλικών κ.λπ. Ο ποιοτικός έλεγχος έχει σκοπό να αποδείξει την καταλληλότητα της κατασκευής για τη χρήση για την οποία προορίζεται.
- (19) Όλοι οι συστηματικοί έλεγχοι των υλικών, των μεθόδων κατασκευής και των τελειωμένων κατασκευών διεξάγονται από τον Ανάδοχο, ο οποίος είναι απόλυτα υπεύθυνος για την αρτιότητα, ποιότητα, εμφάνιση, ασφάλεια και ανθεκτικότητα σε διάρκεια του έργου. Όλες οι δαπάνες για τους προβλεπόμενους ελέγχους καταβάλλονται από τον Ανάδοχο.
- (20) Η Υπηρεσία έχει το δικαίωμα διακοπής κάθε εργασίας, αν ο Ανάδοχος δεν συμμορφώνεται προς τους όρους της παρούσας ή και άλλων ειδικότερων προδιαγραφών που ισχύουν στο έργο σύμφωνα με τους συμβατικούς όρους και τις οδηγίες της.
- (21) 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 κ.λπ. Οι καθαίρεσεις αυτές γίνονται ακόμη κι αν η ελαττωματική εργασία, έγινε από αμέλεια της Υπηρεσίας κατά την επίβλεψη του έργου και βαρύνει ολοκληρωτικά τον Ανάδοχο.
- (22) 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.
- (23) Σε περίπτωση που για οποιονδήποτε λόγο υπάρξουν αμφιβολίες ως προς τα αποτελέσματα των δοκιμών που διεξάγονται στο εργοστάσιο παραγωγής ή στο εργαστήριο του Αναδόχου, η Υπηρεσία έχει το δικαίωμα να ζητήσει να εκτελεσθούν, με μέριμνα και δαπάνες του Αναδόχου, πρόσθετες δειγματοληπτικές δοκιμές σε υλικά που προσκομίζονται στο εργοτάξιο για ενσωμάτωση στο έργο, διενεργούμενες από αναγνωρισμένο εργαστήριο της έγκρισής της.

Αν τα αποτελέσματα των δειγματοληπτικών αυτών δοκιμών αποδειχθούν μη ικανοποιητικά, είναι δυνατόν να ζητηθεί επανάληψη της όλης λεπτομερούς διαδικασίας ελέγχου όλων των προϊόντων, σε αναγνωρισμένο εργαστήριο της επιλογής της Υπηρεσίας. Στην περίπτωση αυτή, ο Ανάδοχος υ-

ποχρεούται να μεταφέρει με δαπάνη του τα υπόψη προϊόντα για έλεγχο. Τα αποτελέσματα του ελέγχου αυτού θα κρίνουν τελεσίδικα την καταλληλότητα των υλικών ή την ανάγκη ολικής ή μερικής απόρριψής τους. Στην τελευταία αυτή περίπτωση, ο Ανάδοχος υποχρεούται να προμηθεύσει νέα υλικά από κατασκευαστή της επιλογής της Υπηρεσίας και να αποσύρει με δαπάνη του τα ακατάλληλα υλικά από το έργο.

2. ΜΟΝΩΣΕΙΣ

2.1. Σύστημα Εξωτερικής μόνωσης

Για την ολοκληρωμένη θερμομόνωση των χώρων προβλέπεται η εφαρμογή ολοκληρωμένου συστήματος εξωτερικής μόνωσης πιστοποιημένου τόσο ως προς τα υλικά όσο και ως προς την μέθοδο κατασκευής. Το σύστημα θα περιλαμβάνει :

Υπόστρωμα κατάλληλα διαμορφωμένο και ως τέτοιο θα χρησιμοποιηθεί η υπάρχουσα τοιχοποιία.

Συνδετικό κονίαμα

Μονωτικό υλικό από πλάκες εξηλασμένης πολυστερίνης πάχους 5 εκατοστών με τα εξής χαρακτηριστικά:

α) Πυκνότητα (Kgr/m³) 38-40,

β) Συντελεστής θερμοαγωγιμότητας (λ -W/mK) 0,027 και (Kcal/mh C) 0,023,

γ) Αντοχή σε συμπίεση για παραμόρφωση (10% Nmm²) 0,52,

δ) Θερμοκρασία χρήσης (oC) -50 +75

ε) Υδατοαπορρόφηση κάτω από το νερό (VOL %) 0,1,

στ) Μέση αντίσταση διαπερατότητας υδρατμών (μ) 150-220 και

ζ) Συμπεριφορά στη φωτιά κλάση A.

Ενδιάμεση στρώση ενισχυτικού σοβά και τοποθέτηση πλέγματος ενίσχυσης

Τελική στρώση οργανικής ή ανόργανης βάσης χρωματισμένα στην επιθυμητή απόχρωση

α. Υπόστρωμα

Το υπόστρωμα πρέπει να είναι ικανό να φέρει φορτία, καθαρό και σχετικά ομαλό. Σε περίπτωση που αμφισβητείται η φέρουσα ικανότητα ή σε γωνιακά τμήματα (εξαιτίας τάσεων αποκόλλησης που ασκούνται από στροβιλισμούς του ανέμου), ενδέχεται να απαιτηθεί πλήρης ή κατά τόπους μηχανική στερέωση.

Σε οπτοπλινθοδομή συνίσταται το κλείσιμο των πιθανών οπών στα τούβλα (π.χ. μπατική), ενώ πρέπει να έχει παρέλθει ο απαιτούμενος χρόνος στεγνώματος των επιφανειών σκυροδέματος και των επιχρισμάτων. Επίσης σε κάθε περίπτωση (νέα κατασκευή ή υπάρχουσα) να ελέγχεται η επιπεδότητα των υποστρωμάτων καθώς από τον παράγοντα αυτό εξαρτάται η τελειότητα του τελικού αποτελέσματος, καθώς επίσης και οι "περασιές" με τα υπόλοιπα στοιχεία το κτιρίου όπως κουφώματα, μάρμαρα, ποδιές παραθύρων κλπ (Δηλ. μπαίνουν "ράμματα" και αλφαδιάζεται η όψη του κτιρίου κατά την έναρξη των εργασιών εξωτερικής θερμομόνωσης).

Υπόστρωμα ικανό να φέρει φορτία και κατάλληλο για συγκόλληση, με ανεπιπεδότητες έως 1cm/m

β. Τοποθέτηση πλακών πολυστερίνης ή πετροβάμβακα

Οι πλάκες τοποθετούνται πάντα «σταυρωτά», όπως στην οπτοπλινθοδομή (ακόμα και στις γωνίες του κτιρίου κλπ.), φροντίζοντας να μην μένουν ανοικτοί αρμοί ή μεγάλες ανεπιπεδότητες. Το συγκολλητικό κονίαμα τοποθετείται επάνω στις πλάκες, συνήθως περιμετρικά και σημειακά στο κέντρο της πλάκας ώστε να μπορεί να απορροφήσει ανωμαλίες του υποστρώματος (κατανάλωση ~ 3 – 4 kg/m²) Ιδιαίτερη προσοχή απαιτείται στους χρόνους εργασιμότητας των μιγμάτων, ώστε να διασφαλίζεται η άριστη πρόσφυση των πλακών.

γ. Μηχανική στερέωση μονωτικών πλακών

Στα συστήματα με διογκωμένη πολυστερίνη, εξαιτίας του ιδιαίτερα χαμηλού βάρους του συστήματος (από 6-10 kg/m²), η συγκολλητική ικανότητα της κόλλας είναι επαρκής. Εάν απαιτείται, από την κατάσταση του υποστρώματος, μπορούν να χρησιμοποιηθούν κατά μέσο όρο 4-6 βύσματα/m² επιφάνειας ανάλογα με το υπόστρωμα και το ύψος του κτιρίου.

δ. Ενδιάμεση στρώση και τοποθέτηση πλέγματος ενίσχυσης

Ο ενδιάμεσος ενισχυτικός σοβάς μπορεί να εφαρμοστεί είτε με μηχανές ψεκασμού, είτε με ειδικές σπάτουλες. Αμέσως μετά την εφαρμογή του σοβά οπλισμού, το υαλόπλεγμα εμβαπτίζεται στον υγρό ακόμα σοβά, έτσι ώστε να καλυφθεί πλήρως. Οι στρώσεις του υαλοπλέγματος πρέπει να επικαλύπτονται κατά περίπου 10cm στις πλευρές και στις άκρες ώστε να διασφαλίζεται η κατανομή των τάσεων των θερμομονωτικών πλακών και η συνέχεια της θωράκισης του συστήματος. Το ίδιο ακριβώς ισχύει και για τα ειδικά τεμάχια του συστήματος όπως γωνιόκρανα, νεροσταλάκτες, ειδικά τεμάχια για σκοτίες κλπ.

ε. Τελική στρώση

Η τελική στρώση μπορεί να είναι οργανικής ή ανόργανης βάσης στην επιθυμητή απόχρωση επιλογής της επίβλεψης.

2.2. Κατασκευαστικές λεπτομέρειες

Πόρτες - Παράθυρα - Στεγάνωση

Είναι ιδιαίτερα σημαντική η σωστή στεγάνωση στους λαμπάδες και τα πρέκια των κουφωμάτων. Η στεγάνωση γίνεται στο σημείο επαφής του οδηγού του ρολού με το μονωτικό, με την χρήση αυτοδιογκούμενης ταινίας, ενώ επίσης μπορεί να χρησιμοποιηθεί και σαν τελείωμα ελαστική ακρυλική μαστίχη,

Επίσης σε λεπτομέρειες όπως ποδιές και πρέκια παραθύρων, η στεγάνωση γίνεται στα σημεία όπου έχουμε επαφή του μονωτικού υλικού με άλλο στοιχείο του κτιρίου. Γενικά η φιλοσοφία στεγάνωσης των λεπτομερειών στα συστήματα εξωτερικής μόνωσης είναι να χρησιμοποιείται κάποιο είδος στεγανωτικού (συνήθως αυτοδιογκούμενη ταινία ή ακρυλική μαστίχη) σε κάθε σημείο όπου σταματάει το σύστημα σε άλλο δομικό στοιχείο του κτιρίου.

Θερμογέφυρες - γραμμικές απώλειες

Ιδιαίτερα σημαντική λεπτομέρεια του σχεδιασμού ενός συστήματος εξωτερικής μόνωσης, είναι η κάλυψη όλων των πιθανών σημείων στα οποία δημιουργούνται θερμογέφυρες. Οι δυνατότητες που παρέχονται προσεγγίζουν την σχεδόν πλήρη εξάλειψη των θερμογεφυρών, με την προϋπόθεση βέβαια πως ο σχεδιασμός και η κατάσταση του κτιρίου το επιτρέπουν.

Υαλόπλεγμα - αλκάλια - αντοχές

Το υαλόπλεγμα αποτελεί την θωράκιση του συστήματος, ενάντια σε μηχανικές και θερμικές καταπονήσεις. Παρατηρείται συχνά είτε για λόγους μείωσης κόστους, είτε εξαιτίας λανθασμένης επιλογής υλικού, να χρησιμοποιείται υαλόπλεγμα υποδεέστερο από τις προδιαγραφές των συστημάτων. Το γεγονός αυτό μπορεί να είναι ο κύριος λόγος προβλημάτων ή αστοχίας του συστήματος και δεδομένα επηρεάζει την διάρκεια ζωής και τις αντοχές του. Στην περίπτωση χρήσης ανόργανων επιχρισμάτων η παρουσία υαλοπλέγματος με επικάλυψη προστασίας από τα αλκάλια θεωρείται δεδομένη. Τέλος η ποιότητα, η πλέξη και οι αντοχές του υαλοπλέγματος είναι ρυθμιστικοί παράγοντες για τις ιδιότητες της προστατευτικής στρώσης του συστήματος, καθώς μόνο οι λεπτές στρώσεις των επιχρισμάτων δεν είναι σε θέση να προστατεύσουν επαρκώς την τελική επιφάνεια.

Γωνιόκρανα - ενισχύσεις

Είναι μια γνωστή πλέον εργασία η τοποθέτηση γωνιόκρανων, σε ακμές για προστασία από χτυπήματα, αλλά και για αισθητικούς λόγους. Στα συστήματα εξωτερικής θερμομόνωσης μπορούν να χρησιμοποιηθούν είτε μεταλλικά, είτε πλαστικά με υαλόπλεγμα (Sto PVC Mesh Angle Bead), είτε ειδικά γωνιόκρανα από ενισχυμένο υαλόπλεγμα (Sto Armour Angle). Από τεχνικής άποψης πάντοτε τα γωνιόκρανα που διαθέτουν τελειώματα από υαλόπλεγμα προσφέρουν λειτουργικότητα, ευκολία και καλύτερο αισθητικό αποτέλεσμα.

Στην περίπτωση των συστημάτων που χρησιμοποιούν τσιμεντοειδή υλικά ως στρώση ενίσχυσης και εμποτισμού υαλοπλέγματος, είναι απαραίτητη η εφαρμογή διαγώνιας ενίσχυσης στις γωνίες των ανοιγμάτων, πέραν της κανονικής εφαρμογής του υαλοπλέγματος στη συγκεκριμένη επιφάνεια. Στο οργανικό σύστημα StoTherm Classic, λόγω της μεγάλης του ελαστικότητας η διαδικασία αυτή δεν απαιτείται.

Τελικά επιχρίσματα - αισθητική τελειότητα

Η εμφάνιση της όψης εξαρτάται από την ποιότητα και την εμφάνιση του τελικού επιχρίσματος. Τα οργανικά επιχρίσματα προσφέρουν τον καλύτερο συνδυασμό προστασίας, ελαστικότητας και διάρκειας ζωής. Η μέγιστη δυνατή αδιαβροχοποίηση είναι το κύριο ζητούμενο, ενώ ταυτόχρονα βέβαια και η δυνατότητα διαπνοής. Η αισθητική τελειότητα εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από την εμπειρία στην εφαρμογή. Εντούτοις η επιλογή της τελικής υφής της επιφάνειας έχει μεγάλη σημασία. Τα επιχρίσματα με αδρανή μικρότερα του 1 mm δυσχεραίνουν γενικά την εφαρμογή και την ταχύτητα κατασκευής. Αντιθέτως η μεγαλύτερες κοκκομετρίες (μέγεθος κόκκου 1,5 mm και μεγαλύτερο) προσφέρουν ταχύτητα στην κατασκευή, γεμίζουν καλύτερα ανωμαλίες του υποστρώματος και κρύβουν πιθανές κατασκευαστικές ατέλειες. Η αντοχή σε άλγη και μύκητες πρέπει να είναι αυξημένη καθώς τα οργανικά υλικά των σοβάδων μπορεί να «μουχλιάσουν» αν δεν περιέχει το υλικό κατάλληλα πρόσθετα.

Αντίδραση στη φωτιά

Ο συνδυασμός ενδιάμεσου και τελικού επιχρίσματος με αντίδραση στη φωτιά A2,S1,d0 αποτελούν ασπίδα προστασίας σε περίπτωση πυρκαγιάς και χαρακτηρίζουν τελικά την κλάση αναφλεξιμότητας του συστήματος εξωτερικής θερμομόνωσης. Ιδιαίτερη βαρύτητα πρέπει να δίνεται στην κλάση αναφλεξιμότητας του τελικού και ενδιάμεσου επιχρίσματος σε ένα σύστημα εξωτερικής θερμομόνωσης. Το τελικό επίχρισμα είναι το υλικό που θα έρθει πρώτο σε επαφή με την φλόγα σε περίπτωση πυρκαγιάς, και συνεπώς πρέπει να προσφέρει την μέγιστη πυρασφάλεια.

2.3. Μόνωση Στέγης

Η επέμβαση αφορά στην εφαρμογή μόνωσης στην στέγη με πιστοποιημένα υλικά. Η μόνωση θα

περιλαμβάνει :

Φράγμα υδρατμών

Μονωτικό υλικό από πλάκες εξηλασμένης πολυστερίνης πάχους 7 εκατοστών με τα εξής χαρακτηριστικά:

α) Πυκνότητα (Kgr/m³) 38-40,

β) Συντελεστής θερμοαγωγιμότητας (λ -W/mK) 0,027 και (Kcal/mh C) 0,023,

γ) Αντοχή σε συμπίεση για παραμόρφωση (10% Nmm²) 0,52,

δ) Θερμοκρασία χρήσης (οC) -50 +75

ε) Υδατοαπορρόφηση κάτω από το νερό (VOL %) 0,1,

στ) Μέση αντίσταση διαπερατότητας υδρατμών (μ) 150-220 και

ζ) Συμπεριφορά στη φωτιά κλάση A.

Συνθετική στεγανοποιητική υδρατμοδιαπερατή μεμβράνη καρφωτή πάνω στο πέτσωμα)

Οι τελικές θερμοφυσικές ιδιότητες του νέου δομικού στοιχείου θα ικανοποιούν τελικό συντελεστή θερμοπερατότητας **$U \leq 0,40 \text{ W/m}^2\text{K}$** τιμή που αποτελεί το όριο για την ζώνη Γ και προβλέπεται στο σενάριο της Ενεργειακής Επιθεώρησης του κτηρίου με AM 44934/2015 .

Στις εργασίες περιλαμβάνεται η αφαίρεση των κεραμιδιών, η πλήρης τοποθέτηση των υλικών μόνωσης της σκεπής και η επανατοποθέτηση των κεραμιδιών με ευθύνη του εργολάβου για αντικατάσταση των κατεστραμμένων υπαιτιότητά του.

2.4. Δείγματα

Δείγματα όλων των προαναφερθέντων υλικών, θα υποβληθούν στην Επίβλεψη για έγκριση. Οι εργασίες θα εκτελεστούν σύμφωνα με τα εγκεκριμένα δείγματα, τις προδιαγραφές των υλικών και τις οδηγίες των προμηθευτών και της Επίβλεψης.

2.5. Δοκιμές

Σε όλες τις στέγες θα γίνουν δοκιμές στεγανότητας παρουσία της Επίβλεψης.

2.6. Εγγύηση - Πιστοποιητικά συστημάτων εξωτερικής θερμομόνωσης

Ο Ανάδοχος παραμένει απόλυτα υπεύθυνος για τα υλικά και την εργασία του αντικειμένου της παρούσας Τ.Π. για εγγυημένη αντοχή και απόδοση με εγγύηση 10 ετών για τα υλικά και την κατασκευή, και τα εγκεκριμένα συνεργεία εφαρμογής. καθώς και για τις συνέπειες που απορρέουν από τη Σύμβαση του έργου. Τα συστήματα εξωτερικής θερμομόνωσης αλλά και το καθένα από τα επιμέρους συστατικά τους πρέπει να φέρουν τη σήμανση CE όπως προβλέπεται από την Ευρωπαϊκή νομοθεσία.

3. ΚΟΥΦΩΜΑΤΑ ΑΛΟΥΜΙΝΙΟΥ ΕΞΩΤΕΡΙΚΑ

3.1. Αντικείμενο

Τα κουφώματα αυτά είναι υαλοστάσια ή υαλόθυρες, ανοιγόμενα ή σταθερά ή συνδυασμοί τους, μονόφυλλα ή δίφυλλα με φεγγίτες σταθερούς ή όχι, όλα κατασκευασμένα από προφίλ αλουμινίου βαρέως τύπου, βαμμένα με πολυεστερική πούδρα χρώματος επιλογής της επίβλεψης.

Τα κουφώματα είναι ανοιγόμενα ή σταθερά ή συνδυασμοί τους, μονόφυλλα ή δίφυλλα με φεγγίτες σταθερούς ή όχι, όλα κατασκευασμένα από προφίλ αλουμινίου βαρέως τύπου, με θερμοδιακοπή 12 mm, με συντελεστή θερμοπερατότητας **$U_f < 2,80 \text{ W/m}^2\text{K}$** , βαμμένα με πολυεστερική πούδρα χρώματος επιλογής της επίβλεψης.

Τα κουφώματα θα φέρουν διπλό υαλοπίνακα, διακένου 12mm με αέρα στο διάκενο, με πάχη υαλοπινάκων 4-(12)-4 θα έχουν συντελεστή θερμοπερατότητας **$U_g < 1,80 \text{ W/m}^2\text{K}$** , και θα φέρουν επίστρωση χαμηλής εκπομπής (low_e) στη θέση 2 (εσωτερική παρειά εξωτερικού υαλοπίνακα).

Οι τελικές θερμοφυσικές ιδιότητες του νέου δομικού στοιχείου θα ικανοποιούν τελικό συντελεστή θερμοπερατότητας **$U_w \leq 2,10 \text{ W/m}^2\text{K}$** τιμή που προβλέπεται στο σενάριο της Ενεργειακής Επιθεώρησης του κτηρίου με AM 44934/2015 .

Τα εξωτερικά αυτά κουφώματα θα δέχονται διπλούς θερμομονωτικούς υαλοπίνακες. Για τη στερέωση των υαλοπινάκων θα χρησιμοποιηθούν ειδικά κουμπωτά προφίλ αλουμινίου, με παρεμβολή ειδικών παρεμβυσμάτων.

Όλα ανεξαιρέτως τα κουφώματα κατασκευάζονται στην παρειά των τοιχωμάτων που θα υποδείξει η επίβλεψη. Η απόκλιση του κατακόρυφου τοίχου δεν μπορεί να είναι μεγαλύτερη από 0,5%, και για να εξασφαλιστεί απόλυτη στεγανότητα στα σημεία επαφής των πλαισίων με τους τοίχους θα γίνει χρήση σιλικόνης και θα τοποθετηθούν ειδικές διατομές αρμοκαλύπτρων.

Όλα τα εξαρτήματα λειτουργίας των κουφωμάτων θα είναι από ανοξείδωτο κράμα, τα δε συστήματα ασφαλείας (κλειδαριές, γρύλλοι, κ.λ.π.) και οι μηχανισμοί κλεισίματος, θα είναι χωνευτά και βιομηχανικά τοποθετημένα.

3.2. Περιλαμβανόμενες εργασίες και δαπάνες.

Στην τιμή περιλαμβάνεται η προσκόμιση στον τόπο του έργου των κουφωμάτων βαμμένων, με τους υαλοπίνακες, τους μηχανισμούς, τα παρεμβύσματα έτοιμων προς τοποθέτηση, η τοποθέτηση τους, η δοκιμή για την άρτια λειτουργία τους, το ρεγουλάρισμά τους, καθώς και κάθε άλλη εργασία ή δαπάνη αναφερόμενη ή όχι στις προδιαγραφές, απαραίτητη όμως για την τέλεια και έντεχνη κατασκευή των.

3.3. Δείγματα

Ο Εργολάβος είναι υποχρεωμένος να προσκομίσει δείγματα, σύμφωνα με τα παραπάνω, όλων των υλικών και κατασκευών για έγκριση από την Επίβλεψη. Οι εργασίες εφαρμογής των κουφωμάτων, θα κατασκευασθούν σύμφωνα με τα εγκεκριμένα δείγματα. Άσχετα από τα πιο πάνω, ο Εργολάβος υποχρεούται να συμμορφώνεται απόλυτα σε κάθε οδηγία της επίβλεψης.

Κάθε εργασία ή τμήμα αυτής εξετάζεται από την επίβλεψη κατά την κατασκευή ή και κατά την

προσκόμιση στο εργοτάξιο. Μόνο δε μετά την προσωρινή αποδοχή της μπορεί να τοποθετηθεί.

Η Επίβλεψη διατηρεί το δικαίωμα να επιθεωρήσει τις εργασίες στο εργοστάσιο κατασκευής πριν από την προσκόμιση των κατασκευών στο εργοτάξιο. Η τοποθέτηση αυτών θα γίνει μετά την έγκριση της επίβλεψης.

3.4. Συντήρηση

Ο εργολάβος υποχρεούται μέχρι της Οριστικής Παραλαβής να συντηρήσει σε καλή κατάσταση όλες τις κατασκευές, κάνοντας όλες τις αναγκαίες εργασίες για την κανονική λειτουργία τους.

Ο εργολάβος υποχρεούται μέχρι και την Οριστική Παραλαβή να αντικαταστήσει κάθε κούφωμα ή μέρος αυτού, το οποίο θα έχει υποστεί στρέβλωση.

4.ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΠΟΛΥΔΙΑΙΡΟΥΜΕΝΟΥ-ΠΟΛΥΖΩΝΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ VRV

4.1. Γενικά

Το πολυδαιρούμενο – πολυζωνικό σύστημα κλιματισμού, θα είναι τύπου αντλίας θερμότητας (HEAT PUMP) απευθείας εκτόνωσης, πολυδαιρούμενο, πολλαπλών κλιματιζόμενων ζωνών, μεταβλητού ψυκτικού όγκου (Variable Refrigerant Volume Inverter Type) Τα μηχανήματα VRV-INVERTER, θα είναι νέας γενιάς και τεχνολογίας, Ευρωπαϊκής κατασκευής και προέλευσης και παραγωγής 2012 και μετά. Το σύστημα χρησιμοποιεί ψυκτικό μέσο R-410a, το οποίο είναι πιο αποδοτικό και φιλικό προς το περιβάλλον.

Όλες οι εξωτερικές και εσωτερικές μονάδες του συστήματος θα πρέπει να είναι προσυναρμολογημένες και ελεγμένες από το εργοστάσιο κατασκευής. Θα πρέπει να κατέχουν (φέρουν) πιστοποιητικό συμμόρφωσης (CE) σύμφωνα με την ευρωπαϊκή νομοθεσία. Ο κατασκευαστής θα πρέπει να είναι πιστοποιημένος σύμφωνα με το πρότυπο διασφάλισης ποιότητας ISO 9001 και σύμφωνα με το πρότυπο περιβαλλοντικής προστασίας ISO 14001.

Το σύστημα θα αποτελείται από μία ή περισσότερες εξωτερικές μονάδες, οι οποίες θα έχουν την δυνατότητα πλήρους ψυκτικής και ηλεκτρολογικής διασύνδεσης έτσι ώστε, να λειτουργούν είτε ανεξάρτητα είτε σε συστοιχία.

Το εύρος της ψυκτικής απόδοσης των εξωτερικών μονάδων σε ένα κέλυφος κυμαίνεται από 8 HP (22,4 kW) έως 20 HP (56,0 kW). Ο συνδυασμός δύο ή ακόμα και τριών εξωτερικών μονάδων είναι δυνατός, χτίζοντας έτσι σύστημα ψυκτικής απόδοσης ως 54 HP (150.0 kW) με διαφορετικά μοντέλα ανά 2 HP. (π.χ. 22,24,...48, 50, 54 HP). Η επιλογή του συστήματος θα γίνεται σύμφωνα με τον βέλτιστο εποχιακό βαθμό απόδοσης, ενώ δεν θα υπάρχει κανένας περιορισμός στις δυνατότητες συνδυασμού των εξωτερικών μονάδων. Οι ψυκτικές αποδόσεις του συστήματος θα πρέπει να αναφέρονται ευκρινώς στα τεχνικά έγγραφα του κατασκευαστή και θα πρέπει να έχουν υπολογιστεί στις παρακάτω συνθήκες.

Εσωτερική θερμοκρασία **27° CDB/ 19° CWB**

Εξωτερική θερμοκρασία **35° CDB**

Ισοδύναμο μήκος σωληνώσεων **5 m**

Υψομετρική διαφορά **0 m**

Όλες οι εσωτερικές μονάδες θα μπορούν να ελέγχονται ανεξάρτητα σύμφωνα με τις ανάγκες του χώρου που είναι εγκατεστημένες. Οι εσωτερικές μονάδες θα συνδέονται με την εξωτερική μονάδα με δίκτυο ψυκτικών σωληνώσεων καθώς και καλωδίωση επικοινωνίας. Το καλώδιο επικοινωνίας δεν απαιτείται να είναι οπλισμένο εφόσον ο εγκαταστάτης οδεύσει την καλωδίωση τουλάχιστον 5 cm μακριά από τα ισχυρά καλώδια της εγκατάστασης.

Η λειτουργία του συστήματος βασίζεται στην χρήση αισθητήρων πίεσης και θερμοκρασίας, οι οποίοι ελέγχουν τη συχνότητα του κινητήρα (Inverter) του συμπιεστή, μεταβάλλοντας έτσι, την ταχύτητα περιστροφής του και επομένως τον όγκο και την θερμοκρασία του ψυκτικού μέσου στο δίκτυο. Ο έλεγχος αυτός έχει σαν αποτέλεσμα την κάλυψη της πραγματικά απαιτούμενης ανάγκης του κτιρίου καθώς και την διασφάλιση της μέγιστης απόδοσης του συστήματος σύμφωνα με την εξωτερική θερμοκρασία.

Θα υπάρχει η δυνατότητα σύνδεσης έως και 64 εσωτερικών μονάδων διαφορετικού τύπου και μεγέθους σε ένα ψυκτικό δίκτυο, οι οποίες θα ελέγχονται ανεξάρτητα, με απώτερο σκοπό την μέγιστη εκμετάλλευση του ετεροχρονισμού στο κτίριο, την μείωση της εγκατεστημένης ψυκτικής ισχύος των εξωτερικών μονάδων και τον περιορισμό της κατανάλωσης ενέργειας.

Το σύστημα θα μπορεί να συνεργαστεί με μονάδες επεξεργασίας νωπού αέρα όπως Κεντρικές Κλιματιστικές Μονάδες με στοιχείο απευθείας εκτόνωσης καθώς και με μονάδες εξαερισμού με ανάκτηση θερμότητας. Επίσης θα υπάρχει δυνατότητα παραγωγής κρύου ή ζεστού νερού για την κάλυψη διαφορετικών εφαρμογών (π.χ. ΚΚΜ με στοιχείο νερού, ενδοδαπέδια θέρμανση και δροσίσιμος).

Ο συνολικός συντελεστής συνδεσιμότητας (εσωτερικές μονάδες/ εξωτερική μονάδα) θα μπορεί να φτάσει το 200%, λαμβάνοντας πάντα υπόψη ότι η λειτουργία του συστήματος πάνω από το 130% θα επηρεάζει δραστικά την συνολική απόδοση του συστήματος.

Για την μέγιστη εποχιακή απόδοση καθώς και για συνθήκες μερικού φορτίου (ακόμα και μία εσωτερική μονάδα) το σύστημα θα πρέπει να έχει δυνατότητα ελέγχου της αποδιδόμενης ισχύος από 3% έως 100% της ονομαστικής απόδοσης. Η αποδιδόμενη ισχύς θα πρέπει να προσαρμόζεται στις εκάστοτε ανάγκες του κτιρίου. Κατά αυτόν τον τρόπο διασφαλίζεται η ελάχιστη κατανάλωση ενέργειας και η μέγιστη απόδοση του συστήματος.

Η εσωτερική θερμοκρασία του κάθε χώρου θα ελέγχεται από μικροεπεξεργαστή όπου με την επεξεργασία βασικών δεδομένων (επιθυμητή θερμοκρασία χώρου, θερμοκρασία επιστροφής και παραγωγής του αέρα, θερμοκρασία υγρού και αερίου για τον έλεγχο της υπερθέρμανσης) θα γίνονται διορθωτικές ενέργειες (παλμοί εκτονωτικής βαλβίδας, ταχύτητα ανεμιστήρα, κ.α.) για την διασφάλιση της ορθής λειτουργίας του συστήματος.

Το συνολικό μήκος του δικτύου σωληνώσεων μπορεί να είναι έως 1000 m, η μέγιστη απόσταση μεταξύ της εξωτερικής και της πιο απομακρυσμένης εσωτερικής μονάδας δεν πρέπει να ξεπερνά τα 165 m (195 m ισοδύναμου μήκους). Η υψομετρική διαφορά μεταξύ των εξωτερικών και των εσωτερικών μονάδων θα μπορεί να φτάσει έως και τα 90 m χωρίς την ανάγκη εγκατάστασης ελαιοπαγίδων, Η υψομετρική διαφορά μεταξύ των εσωτερικών μονάδων θα πρέπει να είναι έως 30 m.

Θα πρέπει να διασφαλίζεται η αδιάκοπη λειτουργία του συστήματος για εύρος εξωτερικών θερμοκρασιών από τους -5° CDB έως $+43^{\circ}$ CDB κατά τη λειτουργία της ψύξης και από τους -20° CWB έως τους $+15,5^{\circ}$ CWB κατά την λειτουργία της θέρμανσης. Το σύστημα θα μπορεί να λειτουργεί και εκτός των παραπάνω ορίων μέχρι τη διακοπή της λειτουργίας από τις διατάξεις ασφαλείας του συστήματος.

Θα υπάρχει λειτουργία αντιστάθμισης της θερμοκρασίας εξάτμισης ή συμπύκνωσης του ψυκτικού μέσου σύμφωνα με την εξωτερική θερμοκρασία περιβάλλοντος, διασφαλίζοντας έτσι την μέγιστη εποχιακή απόδοση του συστήματος και την μείωση της κατανάλωσης ενέργειας. Η λειτουργία αντιστάθμισης προβλέπεται από τον Κανονισμό Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίου για τον περιορισμό της καταναλισκόμενης ισχύος.

Θα υπάρχει η δυνατότητα ρύθμισης σταθερής θερμοκρασίας εξάτμισης σε διάφορες τιμές έτσι ώστε το σύστημα να λειτουργεί με διαφορετικό συντελεστή αισθητής θερμότητας. Κατ' αυτό τον τρόπο και ανάλογα με το επίπεδο της σχετικής υγρασίας στον εσωτερικό χώρο, η θερμοκρασία του αέρα προσαγωγής μεταβάλλεται (αυξάνεται) αυξάνοντας έτσι τις συνθήκες άνεσης, λόγω της μείωσης των ρευμάτων κρύου αέρα στον χώρο. Την ίδια στιγμή θα πρέπει να διασφαλίζονται τα επίπεδα σχετικής υγρασίας στον χώρο σύμφωνα με τις τεχνικές οδηγίες.

Το σύστημα θα πρέπει να είναι υψηλής απόδοσης, τόσο στην ψύξη όσο και στην θέρμανση, σε εκτεταμένο εύρος εξωτερικών θερμοκρασιών. Πιο συγκεκριμένα, η απόδοση του συστήματος στη θέρμανση (COP) θα πρέπει να είναι πάνω από 3,0:

ακόμα και σε εξωτερική θερμοκρασία περιβάλλοντος - 15° CWB

με εσωτερική θερμοκρασία χώρου +20° DWB

και συνδεσιμότητα 120%

Επιπρόσθετα, όλοι οι επίσημοι συνδυασμοί θα πρέπει να έχουν ονομαστικό βαθμό απόδοσης στην ψύξη (EER) πάνω από 3,0 και στην θέρμανση (COP) πάνω από 3,8.

Όλα τα συστήματα θα έχουν την δυνατότητα ενεργοποίησης ή απενεργοποίησης της αυτόματης επανεκκίνησης της εσωτερικής μονάδας μετά από διακοπή ρεύματος ή βλάβη μέσω ρύθμισης στο χειριστήριο της εσωτερικής μονάδας. Επίσης το σύστημα θα μπορεί να παραμείνει σε λειτουργία ακόμα και μετά την διακοπή ρεύματος σε μια εσωτερική μονάδα.

4.2. Εξωτερικές μονάδες

Οι εξωτερικές μονάδες θα έχουν κατασκευαστεί για λειτουργία με τριφασική ηλεκτρολογική παροχή 400V/50Hz.

Η ηχητική στάθμη (ηχητική πίεση) δεν θα ξεπερνάει τα 66 dB (A) μετρημένο σε εργαστηριακές συνθήκες ημί-κλειστού ανηχοϊκού θαλάμου, σε οριζόντια απόσταση 1 m από την μονάδα και 1,5 m από τη βάση της μονάδας.

Η εξωτερική μονάδα θα πρέπει να είναι κατάλληλη για εξωτερική τοποθέτηση. Το κέλυφος της μονάδας θα είναι κατασκευασμένο από φύλλο επισμαλτωμένου ανοξείδωτου χάλυβα, με ειδική πολυεστερική βαφή για υψηλή προστασία σε έντονο διαβρωτικό περιβάλλον (πάχος στρώματος βαφής 0,070 mm). Ο αερόψυκτος εναλλάκτης της εξωτερικής μονάδας θα έχει υποστεί ειδική κατεργασία για την διασφάλιση μακρόχρονης αντοχής και μέγιστης απόδοσης. Συγκεκριμένα, τα πτερύγια αλουμινίου θα επικαλύπτονται από ένα στρώμα ακρυλικής ρητίνης και ένα λεπτό υδρόφιλο στρώμα ή οποιοδήποτε άλλο υλικό το οποίο εξασφαλίζει 5 έως 6 φορές μεγαλύτερη αντίσταση στην όξινη βροχή και στην διάβρωση από αλάτι (π.χ. αέρας δίπλα σε παραθαλάσσιες περιοχές). Το κάτω μέρος της μονάδας (βάση) θα είναι κατασκευασμένο από φύλλο ανοξείδωτου χάλυβα για αντιοξειδωτική προστασία. Η εξωτερική μονάδα θα πρέπει να έχει περάσει επιτυχημένα αξιολογήσεις ;ορνw 1) VDA Wechseltest 2) Kesternich test ή αντίστοιχες.

Στην εξωτερική μονάδα θα υπάρχει: ένας ή δύο συμπιεστές σε ξεχωριστό κέλυφος, έτσι ώστε σε

περίπτωση αστοχίας του ενός να μην απαιτείται αντικατάσταση και των δύο, αξονικό ανεμιστήρα (εξ) οδηγούμενο από κινητήρα μεταβλητών στροφών (DC Inverter), αερόψυκτο εναλλάκτη θερμότητας, ηλεκτρολογικό και ψυκτικό δίκτυο και αυτοματισμοί. Η εξωτερική μονάδα θα έχει εργοστασιακά προ-εγκατεστημένα : ηλεκτρονική εκτονωτική βαλβίδα, διαχωριστή λαδιού, συσσωρευτής (accumulator) στην πλευρά της αναρρόφησης του συμπιεστή, αισθητήρες υψηλής και χαμηλής πίεσης, θερμοστάτες προστασίας, ασφάλειες, προστασία από υπέρταση, προστασία από υπέρταση του Inverter, βάνες διακοπής υγρού και αερίου, χρονοδιακόπτες και όλο τον απαραίτητο εξοπλισμό και τους αισθητήρες που διασφαλίζουν την ασφαλή, απρόσκοπτη, και ομαλή λειτουργία του συστήματος.

Η εξωτερική μονάδα (επομένως και όλο το σύστημα) θα έχει την δυνατότητα να συνεχίζει λειτουργεί ακόμα και με ένα συμπιεστή σε περίπτωση που άλλος συμπιεστής είναι απενεργοποιημένος (λειτουργία έκτακτης ανάγκης). Σε περίπτωση που το σύστημα αποτελείται από περισσότερες από μία εξωτερικές μονάδες θα υπάρχει δυνατότητα απομόνωσης της μιας εξωτερικής μονάδας ενώ το υπόλοιπο σύστημα θα λειτουργεί κανονικά με μειωμένη απόδοση. Με αυτό τον τρόπο επιτυγχάνεται η λειτουργία του κλιματισμού στο κτίριο ώσπου να αποκατασταθεί η βλάβη.

Όλες οι συνδέσεις στο ψυκτικό δίκτυο θα πρέπει να είναι συγκολλητές. Μηχανικές συνδέσεις όπως φλάντζες, σύνδεσμοι και παρεμβύσματα δεν επιτρέπονται.

Οι εξωτερικές μονάδες θα έχουν τεχνολογία «ομαλής έναρξης – soft start», έτσι ώστε να απορροφούν λιγότερο ρεύμα κατά την εκκίνηση, να μειώνετε το μέγεθος του απαιτούμενου ηλεκτρολογικού πίνακα, και να μειώνεται η καταπόνηση στα επιμέρους μέρη της εξωτερικής μονάδας (π.χ. συμπιεστής, κινητήρες).

Λαμβάνοντας υπόψη ότι η δημιουργία (χτίσιμο) πάγου παρατηρείται σε εξωτερικές θερμοκρασίες από - 7° C έως +7°C (εξαρτάται από τα επίπεδα σχετικής υγρασίας), η εξωτερική μονάδα θα πρέπει να έχει ειδική αντιπαγωτική λειτουργία σύμφωνα με την οποία θα εξασφαλίζεται συνεχής άνεση στο εσωτερικό του κτιρίου καθόλη την διάρκεια της αντιπαγωτικής λειτουργίας. Η αντιπαγωτική λειτουργία θα πρέπει να γίνεται τακτικά έτσι ώστε να διασφαλίζεται η σωστή λειτουργία των εναλλακτών της εξωτερικής μονάδας.

Η αντιπαγωτική λειτουργία στην εξωτερική μονάδα θα επιτυγχάνεται με αντιστροφή του ψυκτικού κύκλου. Κατά την διάρκεια της αντιπαγωτικής λειτουργίας ο εναλλάκτης της εξωτερικής μονάδας γίνεται συμπακνωτής, έτσι το υπέρθερμο αέριο από τον συμπιεστή θα χρησιμοποιηθεί για το λιώσιμο του πάγου στον εναλλάκτη. Για την αποφυγή κρύων ρευμάτων αέρα αλλά και την απορρόφηση θερμότητας από τον εσωτερικό χώρο, οι εσωτερικές μονάδες **δεν** θα χρησιμοποιούνται ως εξατμιστές κατά την διάρκεια της αντιπαγωτικής λειτουργίας. Η εξωτερική μονάδα θα έχει έναν ειδικό εναλλάκτη ο οποίος θα χρησιμοποιείται σας εξατμιστής κατά την αντιπαγωτική λειτουργία. Σε περίπτωση συστήματος με παραπάνω από μια εξωτερικές μονάδες η αντιπαγωτική λειτουργία θα γίνεται με τα τέτοιο τρόπο ώστε να ξεπαγώνουν η μια εξωτερική μετά την άλλη και όχι ταυτόχρονα. Η προτεινόμενη τεχνολογία για τον ειδικό εναλλάκτη θερμότητας θα χρησιμοποιεί ειδικό υλικό αλλαγής φάσης. Αυτό το υλικό θα παρέχει την απαιτούμενη θερμότητα για την αντιπαγωτική λειτουργία του συστήματος, ενώ θα διασφαλίζει την παροχή της υπολειπόμενης θερμότητας στις εσωτερικές μονάδες για συνεχόμενη θέρμανση του χώρου. Ο κατασκευαστής θα πρέπει να εγγυάται αδιάκοπη λειτουργία και συνεχόμενη άνεση καθόλη την διάρκεια της αντιπαγωτικής λειτουργίας σε όλες της συνθήκες του εξωτερικού περιβάλλοντος.

Σύμφωνα με τα παραπάνω η τεχνολογία της αντιπαγωτικής λειτουργίας θα αποφέρει μεγαλύτερη εποχιακή απόδοση καθώς τα στοιχεία των εσωτερικών μονάδων δεν θα πρέπει να ξαναξεσταθούν

πρώτου το σύστημα ξεκινήσει ξανά να αποδίδει την ζητούμενη θερμότητα.

Το σύστημα θα έχει λειτουργία «Hot Start» στην θέρμανση για την αποφυγή κρύων ρευμάτων αέρα στις εσωτερικές μονάδες κατά την εκκίνηση του συστήματος. Στην λειτουργία αυτή τα πτερύγια των εσωτερικών μονάδων θα οδηγούνται σε οριζόντια θέση καθώς οι ανεμιστήρες θα λειτουργούν σε πολύ χαμηλή ταχύτητα (Η ταχύτητα του ανεμιστήρα κατά την λειτουργία του Hot Start θα είναι χαμηλότερη από την ελάχιστη ταχύτητα λειτουργίας της εσωτερικής μονάδας.).

Η ανάκτηση του λαδιού από το δίκτυο και τις εσωτερικές μονάδες θα γίνεται με την χρήση μικροεπεξεργαστή. Για την διασφάλιση της ομαλής λειτουργίας των συμπιεστών, το λάδι θα πρέπει να ανακτάται τουλάχιστον μια φορά κάθε οχτώ ώρες, μέσω ειδικής λειτουργίας ανάκτησης λαδιού.

Για την αποφυγή υψηλής ζήτησης ρεύματος κατά την εκκίνηση των συστημάτων με παραπάνω από μια εξωτερικές μονάδες, οι εξωτερικές μονάδες θα ξεκινούν ετεροχρονισμένα και με διαφορετική σειρά έτσι ώστε να διασφαλίζεται ο επιμερισμός ίσου χρόνου λειτουργίας σε όλες τις εξωτερικές μονάδες καθώς και η σωστή λίπανση σε όλους τους συμπιεστές.

Οι εξωτερικές μονάδες θα πρέπει να έχουν απαραίτητως, λειτουργία και διατάξεις που θα διασφαλίζουν την αποφυγή επιστροφής υγρού στο συμπιεστή, έτσι ώστε να διατηρείται η σωστή πυκνότητα λαδιού και η λίπανση του συμπιεστή. Αυτή η λειτουργία διασφαλίζει τόσο την μέγιστη απόδοση του συστήματος όσο και το προσδόκιμο ζωής του συμπιεστή.

Όλες οι εξωτερικές μονάδες θα πρέπει να έχουν λειτουργία αυτόματης πλήρωσης ψυκτικού υγρού, έτσι ώστε να προστίθεται αυτόματα η επιπρόσθετη ποσότητα ψυκτικού υγρού. Αυτή η λειτουργία διασφαλίζει την λειτουργία του συστήματος σύμφωνα με τα δεδομένα και τα χαρακτηριστικά του κατασκευαστή. Επιπρόσθετα, μέσω αυτής της διαδικασίας ο εγκαταστάτης θα μπορεί πολύ γρήγορα στο μέλλον να κάνει έλεγχο διαρροής στο σύστημα. Η λειτουργία του συστήματος με την σωστή ποσότητα ψυκτικού υγρού διασφαλίζει την αποδοτική και οικονομική λειτουργία του συστήματος, την προστασία του περιβάλλοντος καθώς και την ικανοποίηση της οδηγία F-Gas.

Θα πρέπει να υπάρχει δυνατότητα αυτόματου ελέγχου, όλων το συνδέσεων (ψυκτικών και ηλεκτρολογικών), αισθητήρων και βανών μειώνοντας έτσι την πιθανότητα ανθρωπίνου λάθους

Προτείνεται η ύπαρξη οθόνης 7 ψηφίων έτσι ώστε να απεικονίζεται ο κωδικός σφάλματος, στάδιο της διαδικασίας και δεδομένα λειτουργίας του συστήματος. Αυτό θα έχει σαν αποτέλεσμα το περιορισμό του ανθρωπίνου λάθους.

Για την εκκίνηση του συστήματος προτείνεται η χρήση ειδικού λογισμικού που θα επιτρέπει την παραμετροποίηση για την βέλτιστη λειτουργία. Η παραμετροποίηση και ο προγραμματισμός του συστήματος θα μπορεί να γίνει και εκτός σύνδεσης.

4.3. Συμπιεστής

Για μεγαλύτερη αξιοπιστία, οι συμπιεστές θα πρέπει να είναι σπειροειδείς ερμητικά κλειστοί με ενσωματωμένο κινητήρα και ηχοαπορροφητικό μανδύα. Θα οδηγούνται από κινητήρα μεταβλητών στροφών "DC INVERTER" δίνοντας έτσι την δυνατότητα αλλαγής της συχνότητας και επομένως μεταβολή της παροχής ψυκτικού όγκου στο κύκλωμα. Έτσι θα ανταποκρίνονται άμεσα και σύμφωνα με το φορτίο ζήτησης. Η συχνότητα θα αλλάζει αυξητικά με αρκετά βήματα έτσι ώστε η αλλαγή στην αποδιδόμενη ισχύ να προσεγγίζεται γραμμικά. Ο ελάχιστος αριθμός των βημάτων απόδοσης δεν θα πρέπει να είναι κάτω από 100.

Τα τυλίγματα του κινητήρα θα πρέπει να είναι προσεκτικά κατασκευασμένα έτσι ώστε, να επιτυγ-

χάνεται η ασφαλής και ομαλή λειτουργία αποφεύγοντας τον κίνδυνο βλάβης λόγω της συνεχούς αλλαγής της συχνότητας και της τάσης. Για την προστασία συμπίκνωσης του λαδιού σε χαμηλές εξωτερικές θερμοκρασίες ο συμπίεστής θα πρέπει να προφυλάσσεται με την ύπαρξη ηλεκτρικού θερμαντήρα στο δοχείο αποθήκευσης λαδιού.

Για την καλύτερη λίπανση όλων των κινούμενων μέρων του συμπίεστή, η παροχή λαδιού θα πρέπει να γίνεται από την πλευρά της υψηλής πίεσης. Με αυτό τον τρόπο δεν απαιτείται ξεχωριστό σύστημα λίπανσης των κινητών μέρων καθώς ο αγωγός του λαδιού είναι στο κέντρο του εκκεντροφόρου διαχέοντας το λάδι σε όλα τα κινητά μέρη. Αυτή η τεχνολογία βελτιώνει την απόδοση του συμπίεστή και μειώνει την καταπόνηση και την φθορά του.

Για την αποφυγή ξαφνικών μεταπτώσεων στην θερμοκρασία του κινητήρα οι οποίες αποφέρουν σημαντικές πιέσεις στα τυλίγματα και τα ρουλεμάν, ο κινητήρας θα ψύχεται με πεπιεσμένο αέρα.

Οι συμπίεστές θα επιβραδύνουν την ταχύτητα περιστροφής τους γραμμικά και ανάλογα με την ζήτηση του φορτίου σε ψύξη και θέρμανση, διασφαλίζοντας έτσι την αυτόνομη λειτουργία και τον έλεγχο της θερμοκρασίας σε κάθε εσωτερικό χώρο. Οι δύο συμπίεστές μεταβλητών στροφών θα μπορούν να δουλεύουν ταυτόχρονα με ανεξάρτητη λειτουργία, ελέγχοντας έτσι με μεγαλύτερη ακρίβεια την παροχή του ψυκτικού μέσου, έχοντας χαμηλή κατανάλωση ρεύματος και επιτυγχάνοντας υψηλή απόδοση, ανεξαρτήτου φορτίου ζήτησης ή ποσοστού συνδεσιμότητας.

Για προστασία του συμπίεστή από συχνές εκκινήσεις, θα πρέπει να υπάρχει κατάλληλος χρονοδιακόπτης.

4.4. Ανεμιστήρες

Ο κινητήρας του ανεμιστήρα (ων) στην εξωτερική μονάδα θα είναι μεταβλητών στροφών για μεγαλύτερη εξοικονόμηση ενέργειας καθώς επίσης για καλύτερο έλεγχο της ταχύτητας του ανεμιστήρα και την μείωση της στάθμης θορύβου. Η ακριβής ρύθμιση της ταχύτητας του ανεμιστήρα έχει σαν αποτέλεσμα τον ακριβή έλεγχο της απόδοσης του συστήματος, σύμφωνα με τις εσωτερικές και εξωτερικές συνθήκες.

Η φτερωτή θα είναι κατασκευασμένη από πλαστικό, διασφαλίζοντας μέγιστη παροχή αέρα και χαμηλά επίπεδα στάθμης θορύβου. Οι ανεμιστήρες στις εξωτερικές μονάδες θα έχουν προστατευτικό κάλυμμα, έτσι ώστε να αποτρέπεται η είσοδος αντικειμένων μέσα στην μονάδα. Το κάλυμμα θα έχει ειδικό σχεδιασμό και κατασκευή για την μείωση της εξωτερικής στατικής πίεσης.

Οι ανεμιστήρες θα μπορούν να ρυθμιστούν ώστε να επιτυγχάνουν διαθέσιμη εξωτερική στατική πίεση τουλάχιστον 78 Pa.

4.5. Τοπικοί ελεγκτές

Κάθε εσωτερική μονάδα θα μπορεί να ελέγχεται με επιτοίχιο ενσύρματο χειριστήριο. Το μήκος του καλωδίου επικοινωνίας από το χειριστήριο έως την εσωτερική μονάδα θα μπορεί να φτάσει τα 500 m. Με αυτό τον τρόπο διασφαλίζεται η εγκατάσταση των χειριστηρίων σε οποιοδήποτε διαθέσιμη τοποθεσία.

Τα χειριστήρια θα έχουν υψηλής ανάλυσης LCD οθόνη, όπου θα απεικονίζονται οι βασικοί παράμετροι λειτουργίας καθώς και πιθανοί κωδικοί βλάβης. Ο χρήστης θα μπορεί να μεταβεί από το βασικό στο λεπτομερειακό menu για την ρύθμιση όλων των παραμέτρων. Συνίσταται η λεκτική περιγραφή των λειτουργιών αντί συμβόλων για την ευκολότερη κατανόηση από τον τελικό χρήστη. Το χειριστήριο θα είναι υψηλής αισθητικής και το menu του θα είναι διαθέσιμο στα Ελληνικά.

Θα υπάρχει η δυνατότητα ανεξάρτητου ελέγχου των περσίδων όπου αυτές υπάρχουν. Το χειριστήριο θα μπορεί να ελέγχει κάθε λειτουργία ή αισθητήρα εξοικονόμησης ενέργειας ή βελτίωσης των συνθηκών άνεσης.

Ο τοπικός ελεγκτής θα έχει την δυνατότητα αποθήκευσης των 9 τελευταίων κωδικών βλαβών, έτσι ώστε να διευκολυνθεί η διάγνωση του προβλήματος που δημιουργήσε την βλάβη.

Θα υπάρχει η δυνατότητα ελέγχου έως 16 εσωτερικές μονάδες από έναν τοπικό ελεγκτή.

Σε κάθε σύστημα θα πρέπει να υπάρχει ένδειξη η οποία θα απεικονίζει ποια εσωτερική μονάδα είναι εκείνη που καθορίζει την λειτουργία του συστήματος (ψύξη / θέρμανση). Η ρύθμιση και η αλλαγή της λειτουργίας θα μπορεί να γίνει οποιαδήποτε στιγμή (ακόμα και μετά την εκκίνηση) από τον χρήστη χωρίς να απαιτείται απενεργοποίηση του συστήματος.

Ο ελεγκτής θα έχει προ-εγκατεστημένο αισθητήρα χώρου και σε συνεργασία με τον αισθητήρα χώρου της εσωτερικής μονάδας θα ελέγχουν με ακρίβεια την λειτουργία της μονάδας και επομένως την θερμοκρασία του χώρου.

4.6. 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 σύνθεση τους με το μηχάνημα 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 μηχάνημα εγκατεστημένο και σε λειτουργία δεν θα υπερβαίνει τις ταχύτητες ταλαντώσεων, συμφωνά με το ISO 2372

4.7. Εσωτερική εμφανής μονάδα VRV (τοιχίου)

Χαρακτηριστικά

Χαμηλή κατανάλωση ενέργειας στον κινητήρα ανεμιστήρα DC

Ο σχεδιασμός της μάσκας να ταιριάζει εύκολα σε οποιοδήποτε εσωτερικό χώρο και διευκολύνει τον καθαρισμό της μονάδας

Να διαθέτει διαφορετικές γωνίες κατεύθυνσης ροής αέρα μπορούν να προγραμματιστούν από το τηλεχειριστήριο

Οι εργασίες συντήρησης να μπορούν να διενεργηθούν από το μπροστινό μέρος της μονάδας

Οι εσωτερικές μονάδες είναι σχεδιασμένες με standards υψηλής αισθητικής. Η εσωτερική μονάδα πρέπει να έχει ιδιαίτερα χαμηλή σταθμη θορυβου με μεγιστο 40 db(A) περίπου και την δυνατότητα σύνδεσης με άλλες ιδικές μονάδες για την προσαγωγή Νωπου αερα οπου απαιτείται.

Η λειτουργία της κάθε εσωτερικής μονάδας είναι ανεξαρτητη και ελεγχεται από χειριστήριο LCD με microcomputer και το οποίο θα διαθετει κατ' ελαχιστο τα παρακατω :

διακοπτη λειτουργίας ON - OFF

διακοπτή ρυθμίσεως θερμοκρασίας
προγραμματιζόμενη λειτουργία
διακοπτή ρυθμίσεως παροχής αέρα
διακοπτή ρυθμίσεως διευθύνσεως προσαγωγής αέρα
διακοπτή ρυθμίσεως διευθύνσεως πτερυγίων
διακοπτή προγράμματος αφυγρανσης
διακοπτή γενικού ελεγχου Test
αισθητήριο θερμοκρασίας επανω στο control
διακοπτή επιλογής Θερμανσης - Ψυξης
διαγνώση βλαβών

4.8. Εγκατάσταση σωληνώσεων

Η εγκατάσταση διανομής του ψυκτικού μεσου από τις εξωτερικές μονάδες στις εσωτερικές θα γίνει με δίκτυο χαλκοσωληνων με θερμική μονωση από μανδύα αφρωδους πολυουρεθαινης. Η εγκατάσταση

4.9. Ενδεικτικές Πινακίδες

Θα προβλεφθούν πλάκες αναγνώρισης για κάθε μηχανήμα, που θα ζητηθεί από την Επίβλεψη. Ένα αντίγραφο από κάθε πίνακα θα παραδοθεί. Κάθε περιγραφή πρέπει να είναι ακριβής. Η πινακίδα πρέπει να αναφέρει ρληροφορίες και διαγράμματα που είναι απαραίτητα για την σωστή χρήση, εκκίνηση, λειτουργία και έλεγχο των μηχανημάτων και συσκευών.

4.10. Δοκιμές

Οι έλεγχοι, ρυθμίσεις και δοκιμές θα περιλαμβάνουν:

- (24) τον έλεγχο των εγκαταστάσεων από πλευράς συμμόρφωσης προς την μελέτη,
- (25) τις δοκιμές στεγανότητας των δικτύων αέρα και νερού,
- (26) την ρύθμιση παροχών αέρα και νερού,
- (27) την εξισορρόπηση όλου του συστήματος με αντικειμενικό σκοπό την παροχή των ποσοτήτων που προβλέπει η μελέτη,
- (28) ηλεκτρικές μετρήσεις,
- (29) την επαλήθευση της λειτουργίας όλων των μηχανημάτων και των αυτόματων ελέγχων,
- (30) μετρήσεις στάθμης θορύβου και δονήσεων,
- (31) 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 παρατηρήσε-

ων 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 Συντάξας

Ηράκλεια, 12/05/2016

Ο Μελετητής

Εγκρίθηκε

Ηράκλεια, 12/05/2016

Ο Προϊστάμενος
Τμήματος Τεχνικών Υπηρεσιών
και Πολεοδομίας

Θεωρήθηκε

Ηράκλεια, 12/05/2016

Ο Προϊστάμενος της Δ/σης Τε-
χνικών Υπηρεσιών, Πολεοδομίας
& Περιβάλλοντος

Νταλλής Σταμάτης
Μηχανολόγος Μηχανικός Π.Ε.

Μπούσιος Δημήτριος
Τοπογράφος Μηχανικός Τ.Ε.

Παπαβασιλείου Αργύρης
Πολιτικός Μηχανικός Μ.Σc.