



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ



**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΔΥΤΙΚΗΣ
ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ**

ΕΡΓΟ: ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΣΗΣ-
ΥΓΡΟΜΟΝΩΣΗΣ ΣΤΑ ΔΩΜΑΤΑ ΤΩΝ
ΚΤΙΡΙΩΝ Α ΚΑΙ Β ΤΟΥ ΚΤΙΡΙΑΚΟΥ
ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑΤΟΣ ΤΟΥ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟΥ ΔΥΤΙΚΗΣ
ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ

ΘΕΣΗ: ΓΡΕΒΕΝΑ, 6ο χλμ Παλαιάς Ε.Ο

ΤΕΧΝΙΚΗ ΕΚΘΕΣΗ

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ:

1. ΓΕΝΙΚΑ.....	3
2. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΗΣ ΛΥΣΗΣ.....	3
3. ΟΜΑΔΑ Α: ΟΙΚΟΔΟΜΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ.....	4
3.1 ΕΠΙΛΟΓΗ ΤΥΠΟΥ ΔΩΜΑΤΟΣ.....	4
3.2 ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΡΓΑΣΙΩΝ.....	5
3.3 ΣΗΜΑΝΤΙΚΕΣ ΛΕΠΤΟΜΕΡΕΙΕΣ.....	6
4. ΟΜΑΔΑ Β: ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ.....	7

1. Γενικά:

Η παρούσα τεχνική περιγραφή αφορά στην αποκατάσταση της θερμομόνωσης και υγραμόνωσης στα δώματα των κτιριακών εγκαταστάσεων του Πανεπιστημίου Δυτικής Μακεδονίας στα Γρεβενά. Κατόπιν αυτοψίας του συντηρητή των εγκαταστάσεων και ομάδας μηχανικών που εργάζονται για τις ανάγκες του Πανεπιστημίου Δυτικής Μακεδονίας, διαπιστώθηκαν φθορές στις τελικές στρώσεις των δωμαίων των κτιρίων Α και Β (πλάκες πεζοδρομίου) που είχαν ως αποτέλεσμα την διήθηση των όμβριων υδάτων στα δομικά στοιχεία υπό κλίση, και ως εκ τούτου την μερική, ή και ολική σε ορισμένες περιπτώσεις, καταστροφή των υποκείμενων στρώσεων των δωμαίων. Κατά συνέπεια των ανωτέρω, όμβρια ύδατα κατέστρεψαν μερικώς τις ψευδοροφές σε δύο αμφιθέατρα του κτιρίου Α, καθιστώντας τα ακατάλληλα για συνάθροιση κοινού για τις εκπαιδευτικές ανάγκες, ενώ παρόμοιο πρόβλημα δημιουργήθηκε στα διαζώματα του κτιρίου Β (διάδρομοι μεταξύ του ημικυκλικού θόλου και των κεκλιμένων δωμαίων εκατέρωθεν του κεντρικού θόλου. Το πρόβλημα χρήζει άμεσης αντιμετώπισης, ώστε να είναι τα δύο κτίρια και πάλι διαθέσιμα στην ακαδημαϊκή κοινότητα, προς φιλοξενία των εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων.

2. Περιγραφή προτεινόμενης λύσης:

Για την καθολική αντιμετώπιση του προβλήματος προτείνεται η καθαίρεση-αποξήλωση των υφιστάμενων στρώσεων σε όλα ανεξαιρέτως τα δώματα του κτιρίου Α, και στα διαζώματα του κτιρίου Β. Η διαδικασία αυτή προϋποθέτει την απομάκρυνση του μηχανολογικού εξοπλισμού με χρήση γερανοφόρου οχήματος, την αποξήλωση των υφιστάμενων σωληνώσεων και την επανατοποθέτηση αυτών, μετά την κατασκευή των νέων δωμαίων. Σημειώνεται πως κατά την επανατοποθέτηση, θα μονωθεί ο μηχανολογικός εξοπλισμός, στα σημεία που αυτό καθίσταται δυνατό (σωληνώσεις στο σύνολό τους, αεραγωγοί, κλπ.). Οι υφιστάμενες κατακόρυφες και οριζόντιες υδρορροές θα αποξηλωθούν, και θα αντικατασταθούν από νέες, ενδεχομένως μεγαλύτερης διαμέτρου. Θα ακολουθήσει η κατασκευή νέων δωμαίων, η οποία περιγράφεται αναλυτικά παρακάτω. Οι εργασίες που απαιτούνται κατηγοριοποιούνται σε δύο ομάδες, την ομάδα Α, που αφορά οικοδομικές εργασίες, και την ομάδα Β, που αφορά εργασίες των μηχανολογικών εγκαταστάσεων.

3. ΟΜΑΔΑ Α: Οικοδομικές εργασίες

3.1 Επιλογή τύπου δώματος:

Το δώμα του κτιρίου, είναι το δομικό στοιχείο του κτιρίου, το οποίο δέχεται στο μεγαλύτερο βαθμό τις αρνητικές επιπτώσεις των καιρικών φαινομένων. Η ηλιακή υπεριώδης ακτινοβολία (UV) φθείρει με τον καιρό τα διάφορα υλικά που χρησιμοποιούνται σαν επικαλύψεις, ενώ οι εναλλαγές θερμοκρασίας προκαλούν συστολές και διαστολές που καταπονούν και οδηγούν σε αστοχίες (ρωγμές, αποκόλληση επικαλύψεων). Επιπρόσθετα, τα δώματα εκτίθενται σε συνεχή ή μεγάλης διάρκειας νερού, χιονιού ή πάγου στην επιφάνειά τους. Τα φαινόμενα εντείνονται σε περιοχές με έντονες κατακρημνίσεις, όπως τα Γρεβενά που ανήκουν στη δυσμενέστερη κλιματική ζώνη της χώρας (Δ κλιματική ζώνη).

Για όλους τους παραπάνω λόγους, προτείνεται η λύση του ανεστραμμένου (ή αντεστραμμένου δώματος) έναντι του συμβατικού. Στο ανεστραμμένο δώμα, η στεγανοποιητική στρώση τοποθετείται κάτω από τη θερμομόνωση.

Ως θερμομονωτικά υλικά μπορούν να χρησιμοποιηθούν μόνο εκείνα που δεν προσβάλλονται από την υγρασία, όπως η εξηλασμένη πολυστερίνη, που αποτελεί την επικρατέστερη των επιλογών σε ανεστραμμένα δώματα. Η στρώση εξηλασμένης πολυστερίνης θα έχει πάχος 15 εκατοστών, και θα έχει λεία επιφάνεια (επιδερμίδα εξέλασης) ώστε να προσφέρει τη μεγαλύτερη αντίσταση στην απορρόφηση του νερού, ενώ παράλληλα έχει υψηλές μηχανικές αντοχές ώστε να δέχεται με ασφάλεια φορτία από τη χρήση του δώματος. Επισημαίνεται πως το πάχος της θερμομονωτικής στρώσης έχει επιλεγεί ώστε τα δώματα να είναι σε πλήρη συμμόρφωση με τις απαιτήσεις του ΚΕΝΑΚ (Κανονισμός ενεργειακής απόδοσης κτιρίων) καθώς και με τους στόχους της Ε.Ε. για κτίρια μηδενικής ή σχεδόν μηδενικής κατανάλωσης.

Σε αυτόν τον τύπο δώματος, η στεγανοποίηση προστατεύεται τόσο από την έκθεση στην ηλιακή ακτινοβολία και τα καιρικά φαινόμενα εν γένει, αλλά και από τις μηχανικές καταπονήσεις. Κατά συνέπεια διασφαλίζεται η στεγανότητα του κτιρίου σε πολύ μεγάλο βάθος χρόνου. Συνήθως πάνω από τη θερμομόνωση τοποθετείται μια στρώση από αδρανή ή από τσιμεντένιες πλάκες για λόγους βατότητας και συγκράτησής της από τις ανεμοπιέσεις. Λόγω της ύπαρξης μηχανολογικού εξοπλισμού, προτείνεται η τοποθέτηση τσιμεντένιων πλακών.

3.2 Αναλυτική περιγραφή εργασιών:

Παρατίθενται τα βήματα της κατασκευής νέων δωματίων, μετά τις καθαιρέσεις των υφιστάμενων στρώσεων:

1. Καθαρισμός της από σκυρόδεμα πλάκας οροφής με μηχανικά μέσα υδροβολής και απορρόφησης νερού. Στην περίπτωση που έχουν χυθεί λάδια θα γίνει πρόσθετος καθαρισμός με διαλυτικό.
2. Επάλειψη της επιφάνειας με δύο στρώσεις από ελαστομερές ασφαλτικό γαλάκτωμα τύπου ΕΣΧΑΚΟΤ Νο6-5 ή παρόμοιο για δημιουργία φράγματος υδρατμών.
3. Διάστρωση ελαφρού κυψελωτού τσιμεντοκονιοδέματος για τη δημιουργία ρύσεων απορροής. Το τσιμεντοκονιοδέμα θα έχει ελάχιστο πάχος 5cm, ελάχιστη κλίση 1,5% και θα διαστρωθεί σε δύο στρώσεις. Η δεύτερη στρώση θα είναι ενισχυμένη σε τσιμέντο και η επιφάνειά της θα λειανθεί με μεταλλικό πήχη ώστε να γίνει λεία, σκληρή και καθαρή. Τα τεχνικά χαρακτηριστικά του τσιμεντοκονιοδέματος θα είναι ελάχιστο βάρος 500Kg/m³ και ελάχιστη αντοχή σε θραύση 9Kg/cm².
4. Στη βάση των στηθαίων θα κατασκευαστούν λούκια από τσιμεντοκονία ώστε να επιτευχθεί ομαλό γύρισμα των μεμβρανών της υγραμόνωσης στα στηθαία.
5. Μετά την ξήρανση της επιφάνειας του ελαφρού κυψελωτού τσιμεντοκονιοδέματος ακολουθεί η τοποθέτηση των σιφωνίων απορροής ομβρίων από σκληρό U-PVC τέτοιο ώστε να είναι δυνατή η θερμοσυγκόλληση του με τα φύλλα της μεμβράνης.
6. Θα ακολουθήσει η τοποθέτηση της μεμβράνης. Η μεμβράνη θα είναι πολυολεφινικής βάσης δεν θα περιέχει πλαστικοποιητές στην μάζα της και θα έχει τα εξής χαρακτηριστικά:
 - Πάχος 1,5-2,00mm.
 - Σταθερότητα διαστάσεων <0,2% (DIN 16726/παρ. 5.13.1)
 - Θα έχει δυνατότητα να έρχεται σε επαφή με ασφαλτικά καθώς και άλλα πολυμερή υλικά.
 - Θα έχει δύναμη θραύσης >9N/mm² (DIN 16726/παρ. 5.6)
 - Θα έχει επιμήκυνση θραύσης >500% (DIN 16726/παρ. 5.6)
 - Ανθεκτικότητα στην υπεριώδη ακτινοβολία
 - Ανθεκτικότητα στις μεγάλες θερμοκρασιακές μεταβολές
7. Η τοποθέτηση και η συγκόλληση των μεμβρανών θα γίνει από ειδικευμένο συνεργείο σύμφωνα με τις οδηγίες του προμηθευτή. Τα φύλλα των μεμβρανών θα συγκολληθούν μεταξύ τους χωρίς την παρεμβολή οποιασδήποτε κόλλας. Όλες οι ραφές πρέπει να ελεγχθούν με αέρα υπό σταθερή πίεση (air-test) τουλάχιστον για 5min.
8. Τα φύλλα της περιμετρικής ζώνης θα συγκολληθούν στο στηθαίο με κόλα υποστρώματος και θα

στερεωθούν μηχανικά με τη βοήθεια κατάλληλα διαμορφωμένης διατομής αλουμινίου που θα καρφωθεί στο στηθαίο ανά 25cm. Το πάνω μέρος αυτής θα σφραγιστεί με την ενδεδειγμένη μαστίχη που θα προταθεί από τον προμηθευτή της μεμβράνης.

9. Τα σημεία διάτρησης (π.χ. οπές διέλευσης σωληνώσεων) ή απόληξης της μεμβράνης πρέπει να διαμορφωθούν με ειδικά τεμάχια από το υλικό της μεμβράνης για ομοιογενή ραφή – συγκόλληση με αυτήν.

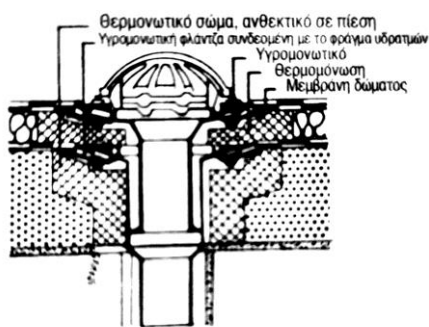
10. Μετά την ολοκλήρωση των ελέγχων συγκολλήσεων της μεμβράνης θα τοποθετηθεί το θερμομονωτικό υλικό από αφρώδη εξηλασμένη πολυστερίνη κλειστών κυψελών, βιομηχανικής παραγωγής, ελάχιστου πάχους 15cm. τύπου DOW-ROOFMATE-SL ή ισοδύναμου με μέγιστο συντελεστή θερμικής αγωγιμότητας $\lambda=0,027 \text{ kcal/mh}^{\circ}\text{C}$.

11. Η τελική στρώση στα δώματα (ειδικά σε αυτά όπου είναι εγκατεστημένος εξοπλισμός) θα κατασκευαστεί από πλάκες πεζοδρομίου. Στις περιπτώσεις που ο εξοπλισμός τοποθετείται σε βάσεις από οπλισμένο σκυρόδεμα οι βάσεις θα διατάσσονται σε κατάλληλες αποστάσεις μεταξύ τους, ώστε να είναι δυνατή η κυκλοφορία περιμετρικά του εξοπλισμού.

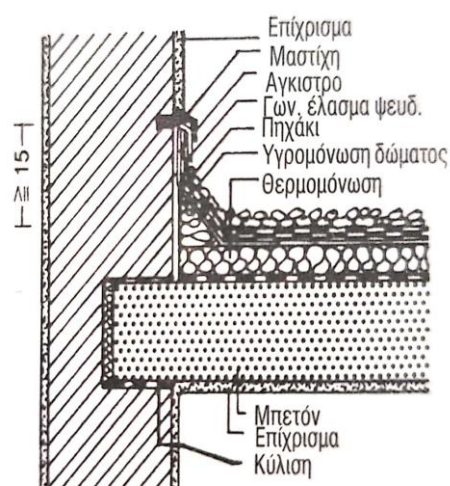
3.3 Σημαντικές λεπτομέρειες:

Οι εσωτερικές υδρορροές πρέπει να είναι πάντα θερμομονωμένες με διπλή επίστρωση και να επιτυγχάνεται σύνδεση με την υγραμονωτική στρώση. Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δοθεί στις περιπτώσεις όπου η στεγανοποιητική μεμβράνη δεν καλύπτει το σύνολο του στηθαίου και σταματήσει μέχρι κάποιο ύψος αυτού. Τοποθετείται ειδικό μεταλλικό έλασμα και ακολουθεί σφράγιση με μαστίχη.

Ακολουθούν ενδεικτικές κατασκευαστικές λεπτομέρειες:



3 Κεφαλή υδρορροής με διπλή θερμο- και υγραμόνωση Κλ. 1:10. Το κάτω τμήμα τοποθετείται κατά τη σκυροδέτηση ("Passavant")



4. ΟΜΑΔΑ Β: Εργασίες ηλεκτρομηχανολογικών εγκαταστάσεων

Για να πραγματοποιηθούν απρόσκοπτα οι εργασίες της Ομάδας Α, αναφορικά με την ορθή υγραμόνωση και θερμομόνωση του δώματος απαιτείται η αφαίρεση του συνόλου των μηχανολογικών εγκαταστάσεων που βρίσκονται επί του δώματος του κτιρίου.

Πιο συγκεκριμένα θα αφαιρεθούν το σύνολο (έξι-6) των Κεντρικών κλιματιστικών μονάδων που είναι τοποθετημένες επί της οροφής που περιλαμβάνει την αποξήλωση της μονάδας από το τετρασωλήνιο δίκτυο σωληνώσεων διαμέτρου 2” ή 2 ½”, την ηλεκτρική σύνδεση από καλώδιο 5x4mm² και την σύνδεση επικοινωνίας με το σύστημα scada από καλώδιο 18x1,5mm². Περιλαμβάνεται επίσης η αποσύνδεση της μονάδας από τους αεραγωγούς προσαγωγής και απαγωγής αέρα διαμέτρου Φ800mm και Φ500mm. Τέλος περιλαμβάνεται η μεταφορά της μονάδας με γερανό από δώμα ύψους 8m στο έδαφος και η αποθήκευση της για επαναχρησιμοποίηση.

Επίσης θα αφαιρεθούν όλες οι σωληνώσεις που διατρέχουν το δώμα και θα τοποθετηθούν νέες με αυξημένο πάχος μόνωσης για την διατήρηση της θερμοκρασίας του προσαγόμενου νερού κατά την χειμερινή περίοδο όπου οι θερμοκρασίες είναι ιδιαίτερα χαμηλές στην περιοχή των Γρεβενών. Η τοποθέτηση των νέων σωληνώσεων θα γίνει επί βάσεων τύπου Π τα οποία δεν θα είναι σε καμία περίπτωση ενσωματωμένα στην υγραμόνωση του δώματος.

Κατά την ολοκλήρωση της εργασίας υγραμόνωσης και θερμομόνωσης του δώματος οι μονάδες ΚΚΜ θα επανατοποθετηθούν και θα συνδεθούν με τα νέα ή υπάρχοντα δίκτυα.

Όπου κριθεί απαραίτητο από την τεχνική υπηρεσία του Πανεπιστημίου θα αντικατασταθούν με νέα τα δίκτυα ηλεκτρικού ρεύματος τροφοδοσίας των μονάδων και τα συστήματα επικοινωνίας των μονάδων με το σύστημα αυτοματισμού του κτιρίου.

Συντάχθηκε:

Γάτσου Ευαγγελία
Διπλ. Πολιτικός Μηχανικός

Ελέγχθηκε:

Κώττας Θεόδωρος
Διπλ. Ηλεκτρολόγος Μηχανικός

Εγκρίνεται:

Χατζηκωνσταντίνου Δημήτριος
Διπλ. Πολιτικός Μηχανικός