

Μελέτη Επισκευής και Ενίσχυσης του Λαδόμυλου στο Θεολόγο Θάσου και Διαχείριση του Τρόπου Επέμβασης

Ιωάννης Κ. Καλαφατζής

Αρχιτέκτονας Μηχανικός και Μεταπτ. Φοιτητής ΔΧΤ/ΣΘΕΤ, ΕΑΠ

yiannisarchitect@gmail.com, std102715@ac.eap.gr

Νικόλαος Γ. Πνευματικός

Δρ. Πολιτικός Μηχανικός και Μέλος ΣΕΠ ΔΧΤ/ΣΘΕΤ, ΕΑΠ

nikos_pneumatikos@hotmail.com

Περίληψη – Οι επεμβάσεις σε κτίρια πολιτισμού όπως τα διατηρητέα παρουσιάζουν ορισμένες ιδιαιτερότητες. Η φθορά του κτίσματος μέσα στο χρόνο έχει ως αποτέλεσμα τη μειωμένη μηχανική αντοχή των μελών του οικοδομήματος, πρόβλημα το οποίο πρέπει ουσιαστικά να αντιμετωπισθεί στη φάση της μελέτης. Στη συγκεκριμένη έρευνα αρχικά ορίστηκε το υπό μελέτη κτίσμα σύμφωνα με την ιστορία του αλλά και τη λειτουργία των Λαδόμυλων κατά την περίοδο εκείνη. Ακολούθησε η διαδικασία σύμφωνα με τον κανονισμό επεμβάσεων αλλά για ένα κτίσμα παραδοσιακής αρχιτεκτονικής από λιθοδομή. Η έρευνα που πραγματοποιήθηκε αποτελείται από την ανάλυση στο κτίσμα και σε δεύτερη φάση από τις προτάσεις επέμβασης. Αναλύθηκε η φέρουσα ικανότητα του κτίσματος σε διάφορα σημεία, καθώς και φαινόμενα αστοχίας που το επιβαρύνουν στατικά. Από την παραπάνω ανάλυση δημιουργήθηκαν αρχές σχεδιασμού για τον χρονικό προγραμματισμό του έργου. Από το αποτέλεσμα της διαχείρισης του έργου αντλούμε χρήσιμα συμπεράσματα για τον τρόπο διαχείρισης ανάλογων κτισμάτων.

Λέξεις-Κλειδιά: Κανονισμός Επεμβάσεων, διατηρητέο κτίριο, μελέτη αποκατάστασης, διαχείριση τρόπου επέμβασης, Εκτίμηση Φέρουσας Ικανότητας

Ι. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η παρούσα μελέτη ασχολείται με την αποκατάσταση του παραδοσιακού Λαδόμυλου που βρίσκεται στον οικισμό Θεολόγου του Δήμου Θάσου. Πρόκειται για ένα αντιπροσωπευτικό δείγμα της βιομηχανικής κληρονομιάς του 19ου αιώνα στην περιοχή της Θάσου. Σε όλο τον οικισμό υπήρχαν αρκετοί Λαδόμυλοι από τους οποίους σήμερα κάποιοι έχουν κατοικηθεί μετά από αρκετές μετατροπές, ενώ άλλοι παραμένουν μισογκρεμισμένοι. Ο Λαδόμυλος 'Του Τσάρκη', πλέον βρίσκεται εντός του οικισμού και θα μπορούσε να αξιοποιηθεί και να στεγάσει έναν εκθεσιακό χώρο για την ελαιουργία στο νησί της Θάσου.

Σημαντική είναι η διάσωση και αξιοποίηση έστω κι αυτού του μικρού αλλά σημαντικού δείγματος της παραδοσιακής αρχιτεκτονικής αλλά και της παράδοσης του οικισμού. Τα τελευταία χρόνια έγινε μία προσπάθεια από το Δήμο Θάσου για την ανάδειξη του μνημείου. Στο πλαίσιο αυτό, έγιναν κάποιες σημειακές επεμβάσεις στο κτίσμα. Σε νεότερη επέμβαση ο Λαδόμυλος φωτίστηκε εσωτερικά και εξωτερικά ενώ τοποθετήθηκαν πινακίδες για την ενημέρωση και επεξήγηση των επισκεπτών.

Για την αποτύπωση του κτιρίου και του περιβάλλοντος χώρου χρησιμοποιήθηκε γεωδαιτικό όργανο σε

συνεργασία με τοπογράφο μηχανικό. Κάθε παρειά της λιθοδομής και κάθε στοιχείο της στέγης μετρήθηκε ξεχωριστά.



Εικόνα 1. Νότια και ανατολική όψη του Λαδόμυλου.

ΙΙ. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

Α. Βιβλιογραφική Ανασκόπηση

Αρχικά, πραγματοποιήθηκε ιστορική ανασκόπηση από ελληνική βιβλιογραφία. Ο Θεολόγος, που αποτελεί ένα από τα πιο όμορφα και γραφικά ορεινά χωριά της Θάσου, αποτέλεσε πρωτεύουσα του νησιού στα βυζαντινά χρόνια και στα χρόνια της Τουρκοκρατίας, ενώ σήμερα έχει κηρυχτεί παραδοσιακός διατηρητέος οικισμός.

Η αρχική επιλογή της τοποθεσίας, πάνω στην οποία θα ιδρύονταν ένας οικισμός αποτελούσε τη σημαντικότερη παράμετρο στην οργάνωση όλων των παραδοσιακών οικισμών της Θάσου, ανεξαρτήτως τύπου ανάπτυξης του πολεοδομικού ιστού.

Η θέση του Λαδόμυλου συναντάται σε χαμηλότερη υψομετρικά στάθμη οριακά εκτός οικισμού, η οποία προφανώς δεν είναι τυχαία, καθώς πρόκειται για βοηθητικό κτίριο και όχι κατοικία.

Στην τεχνική εκείνης της εποχής, η πέτρα χρησιμοποιείται για την κατασκευή των τοιχοποιιών κυρίως του ισογείου με συνδετικό κονίαμα από κοκκινόχρωμα. Ορισμένοι λιθόδομητοι τοίχοι συνεχίζονται μέχρι ψηλά για την έδραση της στέγης. Οι πέτρες συνηθίζεται να είναι ημιλαξευτές και περισσότερο προσεγμένες στην όψη του δρόμου. Η στέγη, κατά κανόνα καλύπτεται με σχιστολιθικές πλάκες πάνω σε φέρουσα ξυλοκατασκευή, η οποία εδράζεται στις πλευρές του κτιρίου.

Η διαμόρφωση της στέγης στο Λαδόμυλο δεν είναι τυχαία. Η λειτουργία του υποκείμενου χώρου καθορίζει και τη διαμόρφωσή της. Η πρώτη συνδρομή της στέγης είναι στην πάκτωση της οριζόντιας δοκού, προκειμένου να υποστηρίξει τον κατακόρυφο άξονα της μυλόπετρας. Σε δεύτερη φάση πακτώνεται το πάνω μέρος της πρέσας σε αυτή. Επίσης έχουμε τη συμμετοχή της στέγης σε μία ενδιάμεση φάση λειτουργίας, όπου ένας κατακόρυφος άξονας εδράζεται σε μία πέτρα από τη μία και ψηλότερα πακτώνεται στη στέγη. Είναι προφανές ότι η κάθε διαμόρφωση της στέγης εκτελείται με τρόπο που να εξυπηρετεί τη λειτουργία του Λαδόμυλου.

Το ξύλο προέρχεται κατά κύριο λόγο από το πεύκο, που αφθονεί στο νησί. Τα συνηθέστερα σημεία εφαρμογής του ξύλου είναι η στέγη, οι ξυλοδεσιές με τα πρέκια και τα ανοίγματα στους τοίχους.

Οι Λαδόμυλοι λειτουργούσαν από τον Νοέμβριο έως τον Μάρτιο. Αρχικά γίνονταν η συγκέντρωση του καρπού από τις γύρω περιοχές με τα ζώα σε κόφες και σε σακιά τρίχινα ή τζίβας. Έπειτα συγκεντρώνονταν σε κτιστές δεξαμενές που ονομάζονται λινοί. Μετά την επεξεργασία της ελιάς και την παραγωγή του λαδιού, η μεταφορά του γινόταν με ασκούς (τουλούμια) και αποθηκεύονταν σε πιθάρια. (Στεφάνου, 1990)

B. Μέθοδοι και Πρακτικές Επέμβασης

Σημαντικότερο χαρακτηριστικό των διατηρητέων κατασκευών είναι η μεγάλη θλιπτική αντοχή των λίθων που τις αποτελούν. Η εφελκυστική αντοχή της τοιχοποιίας είναι κατά κανόνα πολύ χαμηλότερη της θλιπτικής και επίσης εξαρτάται από τη διεύθυνση εφαρμογής των δυνάμεων πάνω σε αυτή. Ανάλογα με το βαθμό υπερίσχυσης κάθε μεγέθους έχουμε διαφορετική αστοχία που εκφράζεται με ρωγμές στην επιφάνεια του τοίχου. (Ιγνατάκης & Στυλιανίδης, 1996).

Η ρηγμάτωση αποφέρει μειωμένες μηχανικές αντοχές. Το μέγεθος της εναπομένουσας αντοχής σε περίπτωση σεισμού εξαρτάται από το μέγεθος της αξονικής φόρτισης στον τοίχο και από τον τύπο και την αντοχή των πλίνθων.

Ο Ευρωκώδικας 6 και άλλοι παλαιότεροι κανονισμοί περιγράφουν τη διαδικασία εκτίμησης της φέρουσας ικανότητας σε περιπτώσεις διατηρητέων κτιρίων και μνημείων και ιδιαίτερα για λιθοδομές χωρίς σαφή ισόδομη πλέξη. Κατά συνέπεια, η εκτίμηση της αντοχής πρέπει να γίνει κατά περίπτωση είτε από μετρήσεις, είτε από εμπειρικό τρόπο υπολογισμού.

Οι σημαντικότερες μέθοδοι επέμβασης είναι οι ακόλουθες:

1) Τα ενέματα στη φέρουσα λιθοδομή:

Τσιμεντενέσεις. Με τον όρο τσιμεντένεμα εννοούμε το μίγμα κονιάματος με χαρακτηριστικό τη μεγάλη ρευστότητα το οποίο μπορεί να έχει και λεπτόκοκκα αδρανή. Η χρήση του ενέματος γίνεται για τη θεραπεία ρωγμών ή κενών στο εσωτερικό της τοιχοποιίας και την εμπόδιση της εξάπλωσής αυτών. (Μαυρόπουλος & Ροδίτης, 2004)

Ενέσεις εποξειδικών ρητινών. Η τεχνική των ενέσεων με εποξειδικές ρητίνες εξυπηρετεί ανάλογες ανάγκες με τις τσιμεντενέσεις αλλά με διαφοροποίηση των ιδιοτήτων του υλικού. Είναι το κατάλληλο υλικό για τη θεραπεία μικρών ρωγμών πλάτους (0,1 – 3 χιλ.). (Τσαλέσης & Χονδρογιάννης, 2006)

2) *Αυτοσυμπυκνούμενο σκυρόδεμα*: Με τον όρο αυτό, νοείται «το σκυρόδεμα που έχει τη δυνατότητα να πληρώσει οποιοδήποτε καλούπι ρέοντας ανάμεσα στον οπλισμό, και να αποκτήσει ικανή συμπίκνωση αποκλειστικά λόγω του ιδίου βάρους του και της ρεολογικής του συμπεριφοράς».

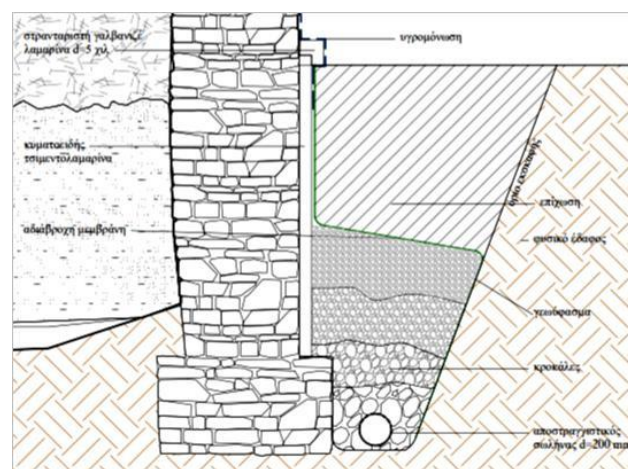
(Καλεντζάκης, 2007)

3) *Εκτοξευόμενο σκυρόδεμα*: Πρόκειται για το σκυρόδεμα που εκτοξεύεται πάνω σε μία κάθετη, συνήθως επιφάνεια, όπως ένας τοίχος. Η μέθοδος αυτή χρησιμοποιείται στη φάση κατασκευής αλλά και σε επεμβάσεις επισκευής. (Χατζηγιαννόπουλος & Μακρίδου, 2003)

4) *Μανδύες οπλισμένου σκυροδέματος*: Η τεχνική αυτή έχει στόχο να αυξήσει τις ιδιότητες ενός μέλους περιβάλλοντάς το με ένα κέλυφος από οπλισμένο σκυρόδεμα. (Παπαθεοδώρου, 2011)

5) *Ενίσχυση κατασκευών με ινοπλισμένα πολυμερή (F.R.P.)*: Τα ινοπλισμένα πολυμερή, F.R.P. (Fiber Reinforced Polymers) αποτελούνται από ίνες με χαρακτηριστικό τη μεγάλη εφελκυστική αντοχή. Οι ίνες αυτές αποτελούνται από γυαλί, άνθρακα, αραμίδιο και είναι εμποτισμένες με εποξειδική ρητίνη. (Τσώλου, 2012) (Θεοδωράτος & Παπαδόπουλος, 2002)

6) *Το κανάλι αποστράγγισης – drainage*: Μία παλαιότερη τεχνική αποστράγγισης και προστασίας υπόγειων χώρων από νερά είναι το κανάλι αποστράγγισης ή drainage. Το κανάλι αυτό διαμορφωνόταν περιμετρικά στη στάθμη θεμελίωσης όπου ένας σωλήνας με μία μικρή κλίση οδηγούσε τα νερά στο επιθυμητό σημείο. (Αραβαντινός, 2005)



Εικόνα 2. Κατασκευαστική λεπτομέρεια για το κανάλι αποστράγγισης.

7) *Ενίσχυση θεμελίωσης*: Ένας τρόπος ενίσχυσης της θεμελίωσης είναι με την αύξηση των διαστάσεων των υπαρχόντων θεμελίων. Μία άλλη μέθοδος ενίσχυσης είναι η κατασκευή νέων θεμελίων. Τα νέα θεμέλια γίνονται με τη μορφή λωρίδων και τοποθετούνται κάτω από τα υπάρχοντα. (Μπέλλου, 2012) (Παναγιωτοπούλου, 2006)

8) *Ενίσχυση κατασκευής με χρήση μεταλλικών στοιχείων*: Η χρήση των μεταλλικών στοιχείων στην κατασκευή χρονολογείται από την αρχαία Ελλάδα, όπου χρησιμοποιούσαν μεταλλικούς συνδέσμους μεταξύ των λίθων στη φάση της κατασκευής. Από το 1950 και μετά οι μεταλλικοί σύνδεσμοι χρησιμοποιούνται για την ενίσχυση των κατασκευών. (Μαλτίδης, 2007)

9) *Η διαφραγματική λειτουργία του σενάζ*: Τα ιστορικά κτίρια σε μεγάλο βαθμό αποτελούνται από λιθοδομές και

έχει αποδειχθεί ότι είναι ευπαθή στη σεισμική καταπόνηση. (Δουβίκας, Αποστολοπούλου, Μοροπούλου, & Αστέρης, 2016). Οι τοίχοι θεωρούνται επιφανειακά στοιχεία ενώ όταν υπάρχουν στέγες έχουν ασθενή διαφραγματική λειτουργία.

III. ΕΠΙΛΕΓΜΕΝΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

A. Εκτίμηση Φέρουσας Ικανότητας

Ο Λαδόμυλος βρίσκεται σήμερα σε μέτρια κατάσταση: η λιθοδομή του δεν παρουσιάζει ιδιαίτερες αστοχίες. Οι τοίχοι συνιστούν λιθοδομή από αργούς και ημιλαξευτούς λίθους ντόπιας προέλευσης οι οποίοι, τίθενται σε περισσότερο ή λιγότερο χαλαρές στρώσεις, δίχως οι τελευταίες να διαθρώνονται καθ' ύψος με αυστηρότητα και συνέπεια, οπότε πρόκειται για μία ανισόδομη τοιχοποιία (Ιγνατάκης & Στυλιανίδης, 1996). Το πάχος των τοίχων είναι μεγάλο για το μέγεθος και το ύψος του κτιρίου, φθάνοντας τα 0,60 - 0,81 μ. Διπλές, όπως συμβαίνει και ευρύτερα κατά την εποχή, σειρές από ξύλινες δοκούς τρέχουν κατά διαστήματα περιμετρικά της λιθοδομής κοντά στις παρειές των τοίχων και συνδέονται μεταξύ τους εγκάρσια, με βραχείες ράβδους εξασφαλίζοντας σε ένα βαθμό την επάρκεια σε δυναμικές καταπονήσεις της κατασκευής, ενώ η ενίσχυση της λιθοδομής συμπληρώνεται από άλλες ράβδους, οι οποίες χρησιμεύουν ως πρέκια ή υπέρθυρα των ανοιγμάτων και τίθενται παράλληλα η μία στην άλλη και εγκάρσια στα μέτωπα των παρειών. Το συνδετικό υλικό αρχικά ήταν λασποκονίαμα, ενώ σε κάποια φάση μεταγενέστερη οι αρμοί γέμισαν με ασβεστοκονίαμα και στη συνέχεια με τσιμεντο-ασβεστοκονίαμα.

Ο βόρειος τοίχος έχει υποστεί παραμόρφωση, η οποία οφείλεται στο συνδυασμό της δράσης των πλάγιων ωθήσεων από το όμορο οικόπεδο, των ισχυρών σημειακών κατακόρυφων δυνάμεων και στην εξασθένηση του σώματος της λιθοδομής. Η εξασθένηση της φέρουσας στις ωθήσεις τοιχοποιίας, η οποία οφείλεται στη διαβρωτική δράση του ύδατος στο εσωτερικό της τοιχοποιίας, επί του χαλαρού, αδύναμου, από λάσπη συνδετικού κονιάματος, οδήγησε στην απομείωση της φέρουσας ικανότητας, λόγω της συνεπαγόμενης μείωσης του λειτουργικού πάχους της λιθοδομής.

Τα φέροντα ξύλα της στέγης δεν αντικαταστάθηκαν. Μόνο στη νοτιοδυτική γωνία τοποθετήθηκε ακόμα ένα ξύλο πάνω από τον αμείβοντα. Ο αμείβοντας είχε σπάσει μιας και πρόκειται για αυτόν που είχε τοποθετηθεί από την αρχική φάση κατασκευής. Επίσης, το πέτωμα της στέγης έχει αντικατασταθεί στο μεγαλύτερο μέρος του, καθώς είχε καεί σε ένα σημείο κοντά στο τζάκι. Θα πρέπει να τονισθεί ότι οι ράβδοι της στέγης δεν έχουν σταθερό πλάτος καθώς η διατομή αλλάζει κατά μήκος του ξύλου. Τα υπόλοιπα ξύλα είναι τοποθετημένα από την αρχική φάση με αποτέλεσμα να έχουν φθαρεί από τα έντομα και τους μύκητες. Η στέγη έχει υπερδιαστασιολογημένους ράβδους με αποτέλεσμα να αντέχει ακόμα και στην αστοχία του νοτιοανατολικού αμείβοντα. Η κατάσταση της στέγης έχει επιδεινωθεί σχετικά, μετά από άστοχες ανθρώπινες παρεμβάσεις.

Δεν διακρίνονται τα στοιχεία της θεμελίωσης. Εντούτοις, μπορούμε να προχωρήσουμε σε υποθέσεις με βάση τα στοιχεία που διαθέτουμε από άλλες παρόμοιες κατασκευές, αλλά και από τη συμπεριφορά - τα συμπτώματα. Σε γενικές

γραμμές η θεμελίωση υποθέτουμε, με βάση και αυτά που γνωρίζουμε από παρόμοιες κατασκευές ύστερων μεταβυζαντινών ναών στην περιοχή, ότι αποτελείται από μεγάλους και μεσαίους ακανόνιστους λίθους με χοντρό κονίαμα ως συνδετικό υλικό, σε εύρος λίγο μεγαλύτερο από εκείνο των τοιχοποιιών της ανωδομής, ενώ θα εκτείνεται σε απροσδιόριστο βάθος, το οποίο, όπως συνάγουμε από τη φύση του εδάφους σε συνδυασμό με εκείνο που συμβαίνει σε κτίσματα της εποχής και της περιοχής με αντίστοιχα ύψη θα είναι 0,50 μ. Η παθολογία της θεμελίωσης συνιστά, πιθανώς, το σημαντικότερο παράγοντα πιθανής αστοχίας της κατασκευής. Δυστυχώς, λόγω της αδυναμίας προσέγγισης η εκτίμηση της ακριβούς μορφής, αλλά και της απομένουσας ικανότητας της θεμελίωσης πρέπει να γίνουν κατ' ανάγκη με δοκιμαστικές τομές.

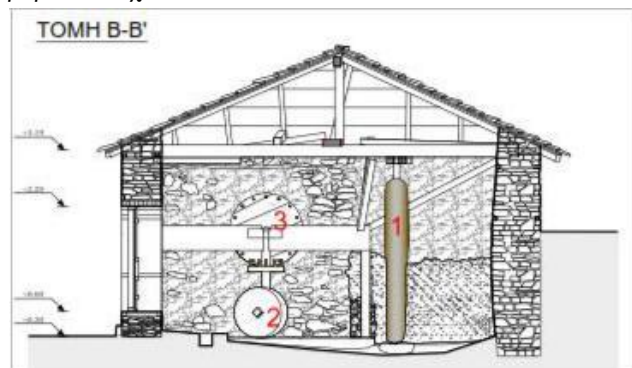
B. Πρόταση Επεμβάσεων

Σε αυτό το κεφάλαιο θα αναλυθούν οι σημαντικότερες από τις επεμβάσεις στο κτίσμα.

Η θεραπεία των ρωγμών θα γίνει με τρόπο που θα είναι ο πλησιέστερος με το «φυσικό», δηλαδή με χρήση κατά το δυνατόν συμβατών με το αυθεντικό υλικών και μεθόδων. Θα γίνουν αρμολογήματα στο εσωτερικό και στο εξωτερικό των τοίχων.

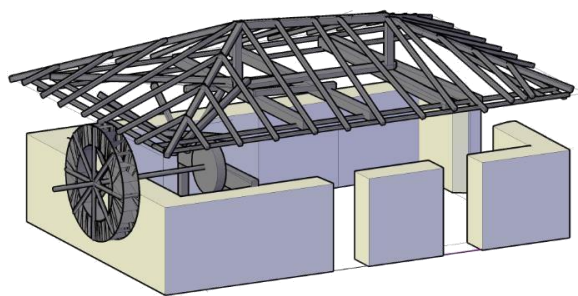
Θα γίνει τοποθέτηση ενεμάτων στο βόρειο τοίχο που έχει παραμορφωθεί. Η κατασκευή του τοίχου είναι από τρεις στρώσεις, με εσωτερική και εξωτερική λιθοδομή και στον πυρήνα θραυστό υλικό διαφόρων διαμέτρων.

Για την προστασία του βόρειου τοίχου θα τοποθετηθεί κανάλι αποστράγγισης, που χρησιμεύει για την απομάκρυνση του νερού από τα στρώματα του εδάφους που προέρχονται από την όμορη ιδιοκτησία, με σκοπό την προστασία των δομικών στοιχείων του κτιρίου που έρχονται σε επαφή με αυτό. Η επέμβαση αυτή προσφέρει διττό πλεονέκτημα στην κατασκευή γιατί εκτός από την απομάκρυνση των νερών έχουμε και την αποφόρτιση του βόρειου τοίχου.



Εικόνα 3. Τομή B-B.

Στη στέγη αφαιρείται η επικάλυψη, με τις σχιστολιθικές πλάκες, καθαρίζονται, ελέγχεται ο βαθμός φθοράς και ακεραιότητας και αντικαθίστανται οι ράβδοι που δεν ανταποκρίνονται στα κριτήρια λειτουργικότητας. Η απομάκρυνση των σχιστολιθικών πλακών από τη στέγη πρέπει να γίνει με μεγάλη προσοχή ώστε να μην καταρρεύσει μέρος της στέγης. Ο κίνδυνος αυτός είναι ιδιαίτερα ορατός μιας και ορισμένοι από τους αμείβοντες είναι σπασμένοι και άλλοι με μειωμένη αντοχή. Από τις σχιστόπλακες θα αντικατασταθούν εκείνες που έχουν πρόβλημα λόγω θραύσης, ρηγμάτωσης ή φθοράς.



Εικόνα 4. Προοπτική αναπαράσταση δικτύωματος στέγης.

Γ. Διαχείριση του τρόπου επέμβασης

Η μελέτη διαχείρισης εργασιών έχει στόχο την εκτέλεση του έργου σύμφωνα με το επιθυμητό κόστος του έργου, στην προδιαγεγραμμένη ποιότητα, και στο χρονικό περιθώριο που ορίζεται. Η ασφάλεια στην εργασία θεωρείται ως δεδομένη και δεν μειώνεται. Η μελέτη της διαχείρισης έργου δεν αντιμετωπίζεται από την ελληνική νομοθεσία ως μία ουσιαστική μελέτη που πρέπει να συνταχθεί από εξειδικευμένο μηχανικό.

Τα μέτρα ασφάλειας στο εργοτάξιο ορίζονται ως υποχρεωτικά από την ελληνική νομοθεσία. Δεν υπάρχει όμως συγκεκριμένη οριοθέτηση ανά έργο, αλλά ο ανάδοχος του έργου λαμβάνει κατά την κρίση του τα μέγιστα, ανάλογα με την κατηγορία του έργου και τους πιθανούς κινδύνους επί του έργου.

Στην έρευνα αυτή εισάγουμε μία καινοτόμο μέθοδο στην οποία αξιολογείται η επίδραση στη Φέρουσα Ικανότητα του κτίσματος. Ο τρόπος εκτίμησης για το μέγεθος της επίδρασης που επιφέρει στη στατικότητα και τη φέρουσα ικανότητα του κτιρίου είναι εμπειρικός και συνδυαστικός ανά εργασία. Έτσι, ανάλογα με τα αποτελέσματα της κάθε εργασίας και το πώς θα επηρεάσουν ή θα αλλάξουν το στατικό μοντέλο, διορθώνοντας την κανονικότητα του μοντέλου σύμφωνα με τις αρχές της στατικής, κρίνεται η κάθε εργασία από τη θετική ή αρνητική επίδραση που έχει.

Για το σχεδιασμό του διαγράμματος GANTT λαμβάνονται οι κατευθύνσεις που αναλύθηκαν στα προηγούμενα κεφάλαια. Στο διάγραμμα διαχείρισης εργασιών παρουσιάζεται η κρίσιμη διαδρομή για τον βέλτιστο χρονικό προγραμματισμό. Το σύνολο αυτής της επεξεργασίας αναδεικνύει τις κρίσιμες εργασίες που μπορεί να οδηγήσουν σε αστοχία του προγραμματισμού. Επίσης αναδεικνύονται οι κρίσιμες εργασίες με μεγάλο κίνδυνο αστοχίας της κατασκευής. Οι εργασίες αυτές θα πρέπει να συνδεθούν με τα μέτρα προστασίας των εργαζομένων αλλά και την επαρκή εξασφάλιση ότι η κατασκευή θα παραμείνει με ασφάλεια σε ισορροπία.

IV. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Με τη μέθοδο της Εκτίμησης Φέρουσας Ικανότητας εφίσταται η προσοχή σε εργασίες που μπορεί να επιφέρουν κατάρρευση.

Στον προγραμματισμό του έργου προηγούνται οι εργασίες για την αποκατάσταση της Φέρουσας Ικανότητας και έπειτα εκτελούνται οι υπόλοιπες εργασίες.

Η προτεραιότητα στην εκτέλεση εργασιών για την ανάκτηση της φέρουσας ικανότητας επιβαρύνει τον χρονικό προγραμματισμό. Κάποιες εργασίες εκτελούνται δύο φορές, με διαφορά κάποιου χρονικού διαστήματος.

Οι εργασίες στερέωσης και υποστυλώσης πρέπει να είναι υποχρεωτικές σύμφωνα με τις ανάγκες της μελέτης Εκτίμησης της Φέρουσας Ικανότητας.

Προτείνεται η θεσμοθέτηση της μελέτης Εκτίμησης Φέρουσας Ικανότητας του κτίσματος, κατά την οποία θα εκτιμάται το ποσοστό επηρεασμού της Φ.Ι. για την κάθε εργασία.

Προτείνεται περαιτέρω έρευνα που να αναδεικνύει την ιδιαιτερότητα της διαχείρισης έργου στις περιπτώσεις αποκατάστασης κτιρίων παραδοσιακής αρχιτεκτονικής και την ανάγκη εκτέλεσής της από εξειδικευμένο μηχανικό, λόγω των αρχών και των παραγόντων που εξετάστηκαν στην παρούσα έρευνα.

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά όλους όσους από το οικογενειακό και φιλικό περιβάλλον με στήριξαν κατά τη διάρκεια εκπόνησης της παρούσας έρευνας και ιδιαίτερος τον επιβλέποντα καθηγητή μου Δρ. Νικόλαο Πνευματικό για τη συνεργασία και την πολύτιμη καθοδήγησή του.

ΑΝΑΦΟΡΕΣ

- [1] Αραβαντινός, . (2005). *Θερμομόνωση & Στεγανοποίηση των Κτιρίων*. Θεσσαλονίκη: Κτίριο - Επιλογήστη Δόμηση Ε.Π.Ε.
- [2] Δουβίκας, Μ. Γ., Αποστολοπούλου, Μ., Μοροπούλου, Α., & Αστέρης, Π. Γ. (2016). *Εκτίμηση Σεισμικής Τρωτότητας Μνημειακών Κατασκευών από Τοιχοποιία*. Θεσσαλονίκη: ΤΕΕ/ΤΚΜ
- [3] Θεοδωράτος, Α., & Παπαδόπουλος, Α. (2002). *Ιστορικά κτίρια: Ενίσχυση και επισκευή τους με χρήση F.R.P. 8ο Φοιτητικό Συνέδριο 'Επισκευές Κατασκευών - 02'*. Πάτρα: Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών.
- [4] Ιγνατάκης, Χ., & Στυλιανίδης, Κ. (1996). *Κατασκευές από Φέρουσα Τοιχοποιία Κανονισμός - Βλάβες - Αποκατάσταση*. Αθήνα: Τεχνικό Επιμελητήριο Ελλάδος - Τμήμα Κεντρικής Μακεδονίας
- [5] Καλεντζώτης, Α. (2007). *Αυτοσυμπυκνούμενο σκυρόδεμα. 13ο Φοιτητικό Συνέδριο: Επισκευές Κατασκευών*. Πάτρα: Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών.
- [6] Μαλτιδής, Γ. (2007). *Ενίσχυση - επισκευή φέρουσας τοιχοποιίας με χαλύβδινες ράβδους (ριζοσπλισμοί και crackstitching). 13ο Φοιτητικό Συνέδριο: Επισκευές Κατασκευών*. Πάτρα: Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών.
- [7] Μαυρόπουλος, Ι., & Ροδίτης, Ε. (2004). *Χρήση τσιμεντενέσεων για την επισκευή και ενίσχυση τοιχοποιίας. 10ο Φοιτητικό Συνέδριο Επισκευές Κατασκευών-04* (σ. Εργασία Νο 10). Πάτρα: Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών.
- [8] Μπέλλου, Β. (2012). *Επισκευή - ενίσχυση θεμελίων. 18ο Φοιτητικό Συνέδριο: Επισκευές Κατασκευών*. Πάτρα: Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών.
- [9] Παναγιωτοπούλου, Μ. (2006). *Μέθοδοι ενίσχυσης και επισκευής στοιχείων θεμελίωσης. 12ο Φοιτητικό Συνέδριο: Επισκευές Κατασκευών 06*. Πάτρα: Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών.
- [10] Παπαθεοδώρου, Ν. (2011). *Ενίσχυση υποστυλμάτων με μανδύες οπλισμένου σκυροδέματος. 17ο Φοιτητικό Συνέδριο: Επισκευές Κατασκευών*. Πάτρα: Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών.
- [11] Στεφάνου, Σ. (1990). *Θάσος: Ελληνική παραδοσιακή αρχιτεκτονική*. Αθήνα: Μέλισσα.
- [12] Τσαλέσης, Ε., & Χονδρογιάννης, Ε. (2006). *Επισκευή ρωγμών με τη χρήση ρητινενέσεων*. Πάτρα: 12ο Φοιτητικό Συνέδριο
- [13] Τσώλου, Η. (2012). *Ενίσχυση ιστορικών κατασκευών με ινοπλισμένα (F.R.P.). 18ο Φοιτητικό Συνέδριο: Επισκευές Κατασκευών*. Πάτρα: Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών.
- [14] Χατζηγιαννόπουλος, Ι., & Μακρίδου, Χ. (2003). *Εκτοξευόμενο σκυρόδεμα και περιπτώσεις εφαρμογής του. 9ο Φοιτητικό Συνέδριο: Επισκευές Κατασκευών - 03*. Πάτρα: Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών.