

## ΜΕΛΕΤΗ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΟΥ ΔΙΑΤΗΡΗΤΕΟΥ ΒΥΡΣΟΔΕΨΕΙΟΥ ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΟΧΗ ΤΑΜΠΑΚΑΡΙΩΝ ΧΑΝΙΩΝ

### ΒΑΣΙΛΙΚΗ –ΘΕΟΔΩΡΑ ΔΗΜΗΤΡΙΟΥ

Προπτυχιακή φοιτήτρια, Σχολή Αρχιτεκτόνων Μηχανικών Πολυτεχνείου Κρήτης, [vdimitriou@isc.tuc.gr](mailto:vdimitriou@isc.tuc.gr)

### ΑΛΕΞΑΝΔΡΑ ΜΑΥΡΟΜΙΧΑΛΗ

Προπτυχιακή φοιτήτρια, Σχολή Αρχιτεκτόνων Μηχανικών Πολυτεχνείου Κρήτης, [amavromichali@isc.tuc.gr](mailto:amavromichali@isc.tuc.gr)

### Περίληψη

Αντικείμενο της παρούσας εργασίας αποτελεί η μεθοδολογία αναγνώρισης των βλαβών και η μελέτη του κελύφους ενός διατηρητέου κτιρίου. Στόχος είναι να βρεθούν οι τρόποι επεμβάσεων του φέροντος οργανισμού των κτιρίων αυτών, διαφυλάττοντας παράλληλα τα ιστορικά και αρχιτεκτονικά χαρακτηριστικά τους. Στα πλαίσια της παρούσας εργασίας, μελετάται ένα υφιστάμενο διατηρητέο βιομηχανικό κτίριο, κατασκευής του 1950, με χρήση βυρσοδεψείου, στην περιοχή Ταμπακαριά Χανίων. Το υπό μελέτη κτίριο αποτελείται από δύο ορόφους ορθογωνικής κάτοψης με φέροντα οργανισμό τοιχοποιία αργολιθοδομής. Στην παρούσα εργασία πραγματοποιήθηκε οπτικός έλεγχος του κτιρίου, όπως ορίζεται από τον ΚΑΝ.ΕΠΕ. ως αρχικό βήμα των ενεργειών αποκατάστασης, με σκοπό την αναγνώριση της κατασκευής και τη συλλογή των απαραίτητων για την ανάλυση πληροφοριών. Κύριος παράγοντας φθοράς και βλαβών είναι η άμεση γεινίαση του κτιρίου με τη θάλασσα. Το κτίριο προσβάλλεται από ανοδική υγρασία, λόγω της επαφής του με τη θάλασσα και από τους βόρειους υγρούς ανέμους που προέρχονται από το Κρητικό Πέλαγος. Στο κτίριο είχαν πραγματοποιηθεί προγενέστερες προσπάθειες ελαφρών επεμβάσεων συντήρησης και επισκευής σε διαφορετικές χρονικές φάσεις, οι οποίες χαρακτηρίζονται ανεπαρκείς. Μέσω της μελέτης αυτού του ιστορικού κτιρίου, αναδεικνύεται εκ νέου η ανάγκη συνέργειας όλων των εμπλεκόμενων ειδικοτήτων των Μηχανικών με στόχο την ενίσχυση της φέρουσας ικανότητάς του, της διατήρησής του στο χρόνο και της επανάχρησής του, έχοντας ως βασική προϋπόθεση το σεβασμό στην αρχιτεκτονική του μνήμη και αξία.



Εικόνα 1: Γενική άποψη Ταμπακαριών

### 1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η περιοχή των Ταμπακαριών, αποτελεί για τα Χανιά σημαντικό κομμάτι της πόλης λόγω της πολιτιστικής και ιστορικής αξίας που φέρει, λειτουργώντας από τον 18ο αιώνα ως τόπος επεξεργασίας δερμάτων (Εικόνα 1). Τη δεκαετία του '50, κατά τη οποία χτίστηκε και το υπό μελέτη κτίσμα, υπήρχαν περισσότερα από 80 βυρσοδεψία σε λειτουργία. Σήμερα τα

περισσότερα έχουν εγκαταλειφθεί και άλλα έχουν αλλάξει χρήση. Η μελέτη αποκατάστασης των συγκεκριμένων κτιρίων κρίνεται απαραίτητη αφού αν δεν μελετηθούν και αφεθούν, θα επέλθει αστοχία και θα χαθεί μια ολόκληρη ιστορική φάση της πόλης. Ακόμη, πολλά από τα κτίρια των Ταμπακαριών, καθώς και το υπό μελέτη είναι διατηρητέο. Ως διατηρητέα χαρακτηρίζονται τα κελύφη των αρχικών κτιρίων και στα παραρτήματα αυτών απαγορεύεται κάθε αφαίρεση, αλλοίωση ή καταστροφή τόσο των επί μέρους αρχιτεκτονικών ή καλλιτεχνικών και διακοσμητικών στοιχείων τους, όσο και των κτιρίων συνολικά. Επιτρέπεται η επισκευή, ο εκσυγχρονισμός των εγκαταστάσεων, η ενίσχυση του Φ.Ο, εφόσον δεν αλλοιώνεται ο αρχιτεκτονικός χαρακτήρας τους καθώς και η επισκευή των εξωτερικών όψεων με γνώμονα τη διατήρηση της σημερινής εικόνας εκάστου (ΦΕΚ 241/24/01/2014, αρ. φύλλου 27) [8]. Το υπό μελέτη κτίσμα, ως αρχιτεκτονικό μέλος ενός συνόλου με ενιαίο χαρακτήρα χρήζει άμεσης μελέτης. Σχετικά με τον τρόπο δόμησης του, πρόκειται περί φέρουσας τοιχοποιίας με στοιχεία οπλισμένου σκυροδέματος.

Καταλυτική σημασία στη υφιστάμενη κατάσταση της κατασκευής κατέχουν οι κλιματολογικοί παράγοντες καθώς το κτίριο προσβάλλεται από ανοδική υγρασία, λόγω της επαφής του με τη θάλασσα και από τους βόρειους υγρούς ανέμους που προέρχονται από το Κρητικό Πέλαγος. Στα πλαίσια της παρούσας εργασίας, το κτίριο μελετήθηκε μέσω οπτικού ελέγχου και υπέρυθρης φωτογράφισης.



Εικόνα 2: Ανατολική (α), βόρεια (β) και δυτική (γ) όψη αντίστοιχα

## 2. ΟΠΤΙΚΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ

Ο οπτικός έλεγχος αποτελεί μέθοδο μη καταστρεπτικού ελέγχου, η οποία προηγείται και συνοδεύει όλες τις υπόλοιπες μεθόδους. Η αποτίμηση του υπό μελέτη δομήματος ακολούθησε τα εξής βήματα: την συλλογή στοιχείων (έρευνα του ιστορικού του δομήματος) και την ανάλυση αυτών καθώς και την επιθεώρησή του σε προσεισμική φάση [2]. Μέσα από τη διαδικασία του ελέγχου έγινε συλλογή πληροφοριών σχετικά με τα χαρακτηριστικά του κτιρίου με στόχο τον εντοπισμό και την αποτίμηση της κατάστασης του. Στα πλαίσια του ελέγχου, ακολουθήθηκε επί τόπου επίσκεψη για αναγνώριση της κατασκευής. Ο οπτικός έλεγχος πραγματοποιήθηκε με γυμνό μάτι και βοήθησε ιδιαίτερα η δυνατότητα άμεσης παρατήρησης του κτιρίου καθώς ήταν προσβάσιμο από όλες του τις πλευρές.

Αρχικά, έγινε αναζήτηση για την ύπαρξη εγκεκριμένης μελέτης προκειμένου να ελεγχθεί ως προς την τήρηση της, η οποία δεν βρέθηκε. Μελετήθηκαν οι συνθήκες του περιβάλλοντος, επειδή το κτίριο βρίσκεται σε επαφή με την θάλασσα και επηρεάζεται άμεσα από αυτήν (Εικόνα 2). Ακόμη, έγινε χαρακτηρισμός των συνθηκών του εδάφους, προκειμένου να εξετασθεί η συμβατότητα των δομικών του υλικών. Εκτός αυτών, μελετήθηκε η κατάσταση του όμορου κτίσματος στα δυτικά, ώστε να διαπιστωθεί τι είδους αλληλεπίδραση έχει με το υπό μελέτη κτίσμα. Επιπλέον, ερευνήθηκε η ύπαρξη φθορών και βλαβών σε όλα τα δομικά μέρη. Ειδικότερα μελετήθηκαν, τα λιθοσώματα της φέρουσας τοιχοποιίας, τα κονιάματα επιχρίσματος καθώς και του αρμολογήματος και τα στοιχεία οπλισμένου σκυροδέματος. Η διαδικασία του οπτικού ελέγχου συνεχίστηκε και στα στοιχεία σκυροδέματος και ξύλου. Μέσω της διαδικασίας του οπτικού ελέγχου, έγινε άμεση καταγραφή της θέσης και του εύρους των ρωγμών στη φέρουσα τοιχοποιία και στα στοιχεία σκυροδέματος. Εντοπίστηκαν τα σημεία της κατασκευής που έχουν προσβληθεί από

υγρασία, με προσοχή στις μέρες παρακολούθησης της, κατά τις οποίες ο καιρός δεν έπρεπε να είναι υγρός. Ο βαθμός συντήρησης του κτιρίου, είναι ακόμη ένας παράγοντας διεξαγωγής συμπερασμάτων, αφού είναι καθοριστικός για τη διάρκεια ζωής της κατασκευής.

Από την εκτέλεση του οπτικού ελέγχου προέκυψε απαίτηση για περαιτέρω διερεύνηση, οπότε πραγματοποιήθηκε γεωμετρική αποτύπωση όλων των φερόντων και δευτερευόντων στοιχείων του κτιρίου. Έπειτα, ακολουθήθηκε επεξεργασία των σκαριφημάτων, σε σχέδια αποτύπωσης των φθορών και περαιτέρω επεξεργασίας ώστε να υπάρξουν συγκεντρωτικά σχέδια αποτύπωσης αιτιών των φθορών καθώς και αποτύπωση υλικών .

Με τον οπτικό έλεγχο, εξετάστηκαν μόνο οι ορατές επιφάνειες, για το λόγο αυτό, εφαρμόστηκε και η μέθοδος της θερμογραφίας. Η θερμογραφία είναι μη καταστρεπτική μέθοδος τεχνικής επιθεώρησης κτιρίων, αποτελώντας ενόργανη μέθοδο ελέγχου. Μέσω αυτής της μεθόδου, είναι δυνατόν να προσδιοριστούν, η ύπαρξη διαφορετικών υλικών πίσω από μια ενιαία επιφάνεια, εσωτερικές ανωμαλίες και κενά, ρωγμές σε επιφάνειες σκυροδέματος, ύπαρξη υγρασίας στη θερμομόνωση καθώς και μέτρηση υγρασίας στο σκυρόδεμα. Η θερμογράφια στην παρούσα μελέτη έγινε με θερμοκάμερα FLIR E6. Κατά την εφαρμογή της μεθόδου, έγινε έλεγχος των επιφανειών πριν την θερμογραφία ώστε να μην υπάρχει νερό από βροχή ή χιόνι και η θερμοκρασία να είναι μεγαλύτερη από 0 °C. Μέσω της διαδικασίας αυτής, επιβεβαιώθηκαν και ενισχύθηκαν συμπεράσματα τα οποία είχαν προκύψει κατά την επιθεώρηση.

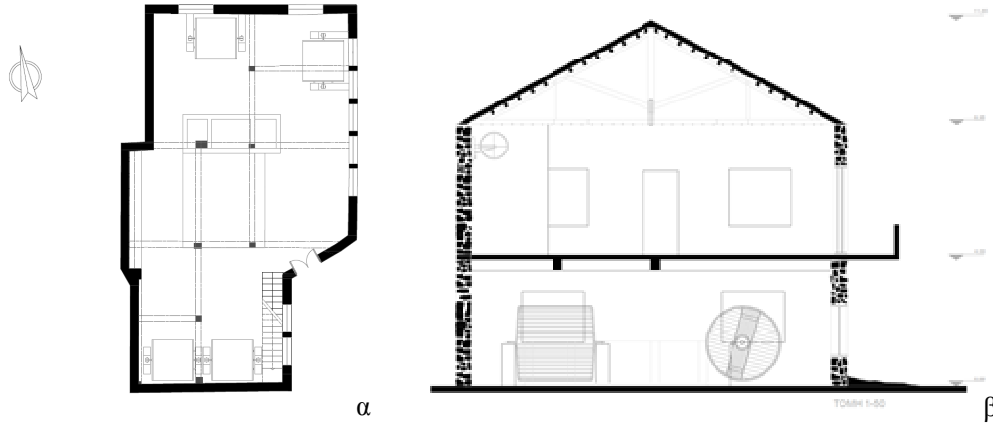
### 3. ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΚΤΙΡΙΟΥ

Το υπό μελέτη κτίριο αποτελείται από δύο ορόφους ορθογωνικής κάτοψης διαστάσεων 22.65 m x 12.20 m (Εικόνα 3α). Αποτελείται από φέρουσα τοιχοποιία με ανισόδομη αργολιθοδομή, με ημιλαξευτές πέτρες μέσου πάχους τοίχου 0.50 m και μέσο ύψος ορόφου 4.20 m (Εικόνα 3β). Η ανωδομή έχει χτιστεί με υλικά της περιοχής των Ταμπακαριών και των γύρω περιοχών. Το έδαφος θεμελίωσης, αποτελείται από ασβεστόλιθο και δολομίτη. Τα ορυκτά αυτά, σε συνδυασμό με το είδος των πλίνθων το οποίο είναι ασβεστόλιθος και ψαμμίτης, δημιουργούν συμβατότητα στην κατασκευή αφού είναι υλικά με παρόμοιες φυσικοχημικές ιδιότητες. Ο ψαμμίτης είναι συμπαγές πέτρωμα που προκύπτει από διαγένεση της άμμου και είναι υλικό συμβατό με το θαλάσσιο περιβάλλον. Όσον αφορά το κονιάμα της αργολιθοδομής, πρόκειται περί ασβεστοκονιάματος. Τα κονιάματα που είχαν αρχικά χρησιμοποιηθεί στην φάση της κατασκευής περιείχαν άμμο με θαλασσινό νερό, καθώς κατά την τεχνική δόμησης δεν ξεπλένονταν επαρκώς [3].

Στην κατασκευή υπάρχουν στοιχεία οπλισμένου σκυροδέματος, τα οποία συναντώνται στην πλάκα του μεσοπατώματος, στα σενάζ, στα πρέκια και στα υποστυλώματα των παραθύρων. Το πάχος της πλάκας του πρώτου ορόφου είναι 0.15 m και αποτελεί χαρακτηριστικό του κτιρίου αφού λειτουργεί και ως διάφραγμα (Εικόνα 3β). Ο χάλυβας οπλισμού είναι κατηγορίας St1.

Το κτίριο διαθέτει ξύλινα στοιχεία τα οποία συναντώνται στη στέγη και στα κουφώματα. Η στέγη έχει ξύλινα ζευκτά ανά αποστάσεις 0.8 m έως 2.0 m με τεγίδες, χωρίς σανίδωμα και επικάλυψη. Η στέγη διαμορφώνεται μέσω δικτύωματος ύψους 3.30 m.





Εικόνα 3: Κάτοψη κτιρίου (α), τομή κτιρίου (β)

#### 4. ΑΝΑΓΝΩΡΙΣΗ ΚΑΙ ΠΑΘΟΛΟΓΙΑ ΒΛΑΒΩΝ

Κατά την εκτέλεση του οπτικού ελέγχου εντοπίστηκαν εκτεταμένες φθορές στο σύνολο του κελύφους και των δομικών στοιχείων της κατασκευής, λόγω της έκθεσής τους στις έντονες περιβαλλοντικές συνθήκες. Κυρίαρχο αίτιο αυτών των φθορών και βλαβών αποτέλεσε η γειννίαση και η απευθείας προσβολή της κατασκευής από την θάλασσα συνεπώς και της έκθεσης της τόσο σε υγρασία, ανέμους καθώς και σε άλατα.

Στην φέρουσα τοιχοποιία καταγράφηκαν εκτεταμένες αποκόλλησεις κονιάματος επιχρίσματος καθώς και σποραδικές ρηγματώσεις (Εικόνα 4,5). Ο έλεγχος πραγματοποιήθηκε με ελαφρές κρούσεις και με παρατήρηση όλων των στοιχείων για προβλήματα υγρασίας. Η αποκόλληση και ρηγματώση του κονιάματος προήλθε από την εμφάνιση κρυπτοεξανθήσεων λόγω της κρυστάλλωσης του NaCl κάτω από το στρώμα του επιχρίσματος. Επίσης το συνδετικό κονίαμα της αργολιγοδομής υπέστη αποσάθρωση. Τα λιθοσώματα της τοιχοποιίας εμφανίζουν τοπικά αποφλοιώσεις, απολεπίσεις και σημειακά κυνελώσεις, λόγω της διάβρωσης από τα άλατα. Ρηγματώσεις λίθων παρατηρούνται τοπικά σε πολλά σημεία επαφής της στέγης και της φέρουσας τοιχοποιίας. Οι πιο πάνω φθορές είναι εντονότερες στη βόρεια όψη, η οποία είναι η πιο εκτεθειμένη στις δυσχερείς καιρικές συνθήκες του θαλάσσιου μετώπου. Αυτό είχε ως αποτέλεσμα το νερό να ρέει απευθείας στην επιφάνεια της τοιχοποιίας, ευνοώντας την παραμένουσα υγρασία. Σχετικά με την θεμελίωση παρατηρήθηκε μερική υποβάθμιση του εδάφους εξαιτίας της περιοδικής αυξομείωσης της στάθμης της θάλασσας.

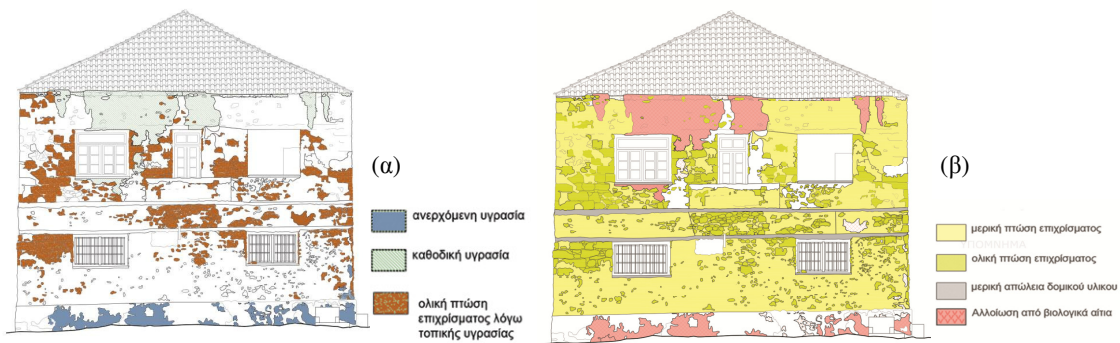


Εικόνα 4: Αποκόλληση κονιάματος στη δυτική όψη (α), λεπτομέρειες της όψης (β,γ)



Εικόνα 5: Αποκολλήσεις και ρηγματώσεις στο κονίαμα επιχρίσματος στην ανατολική όψη (α,β)

Στη βόρεια όψη, όπου παρατηρήθηκαν και οι μεγαλύτερες φθορές πραγματοποιήθηκε γραφική αποτύπωση των αιτιών φθοράς (Εικόνα 6α). Στο πάνω τμήμα της όψης, λόγω της έλλειψης γείσου καθώς και υδρορροής παρατηρείται καθοδική υγρασία (Εικόνα 6α, χρώμα γκρι). Η βάση του κτιρίου πλήττεται από ανερχόμενη υγρασία καθώς και από άμεση επαφή με τη θάλασσα (Εικόνα 6α, χρώμα μπλε). Στις υπόλοιπες περιοχές παρατηρείται παραμένουσα υγρασία που προκαλεί την πτώση του επιχρίσματος (Εικόνα 6α, χρώμα καφέ). Σε συνδυασμό με το διάγραμμα του είδους της υγρασίας πραγματοποιήθηκε και γραφική αποτύπωση του βαθμού επίδρασης της υγρασίας στην επιφάνεια και συνεπώς της φθοράς που υπέστη η τοιχοποιία (Εικόνα 6β). Στη μεγαλύτερη έκταση της τοιχοποιίας παρατηρήθηκε μερική πτώση του τσιμεντιτικού επιχρίσματος λόγω τοπικής υγρασίας που συγκρατείται μεταξύ τοιχοποιίας και κονιάματος (Εικόνα 6β, χρώμα κίτρινο). Ολική πτώση επιχρίσματος εντοπίζεται πιο έντονα στην αριστερή πλευρά της τοιχοποιίας τόσο στο ισόγειο όσο και στον όροφο καθώς και κεντρικά στη περιοχή ανάμεσα στα σενάζ. Η καθοδική και ανοδική υγρασία εμφανίζονται ως βιολογική φθορά στο πάνω μέρος της τοιχοποιίας καθώς και στη περιοχή του τσιμεντιτικού επιχρίσματος στη βάση του κτιρίου (Εικόνα 6β, χρώμα κόκκινο). Η υγρασία που πλήττει τα στοιχεία από οπλισμένο σκυρόδεμα, όπως τα σενάζ και τα πρέκια των παραθύρων, προκάλεσε οξειδωση οπλισμών και μερική απώλεια δομικού υλικού (Εικόνα 6β, χρώμα γκρι). Η απώλεια δομικού υλικού δημιουργεί διόδους για την άμεση έκθεση των οπλισμών στο διαβρωτικό παραθαλάσσιο περιβάλλον.



Εικόνα 6: Διάγραμμα αποτύπωσης αιτιών φθοράς (α) και Διάγραμμα αποτύπωσης φθορών (β) στη βόρεια όψη

Στο πάνω αριστερό τμήμα της βόρειας όψης, παρατηρήθηκε εμφάνιση υγρασίας με την μορφή μαύρης κρούστας (Εικόνα 7α). Βιολογική φθορά με χρωματισμό της επιφάνειας εντοπίστηκε και στη δυτική όψη με μέσο πλάτος έκτασης περίπου 0.60 m από το σημείο επαφής με το όμορο κτίσμα (Εικόνα 7β). Πιθανοί παράγοντες εμφάνισης μαύρης κρούστας

στις επιφάνειες της τοιχοποιίας είναι βιολογικοί και περιβαλλοντικοί. Εξαιτίας της παραμένουσας υγρασίας στην επιφάνεια δημιουργούνται ιδανικές συνθήκες για ανάπτυξη μικροοργανισμών. Στην δυτική όψη το φαινόμενο εντείνεται μιας και η επιφάνεια είναι υπήνεμη και ανήλια. Η παραμένουσα υγρασία στο σημείο αυτό οφείλεται και στο γεγονός πως τα όμβρια της στέγης του ομόρου κτηρίου ρέουν προς αυτό.

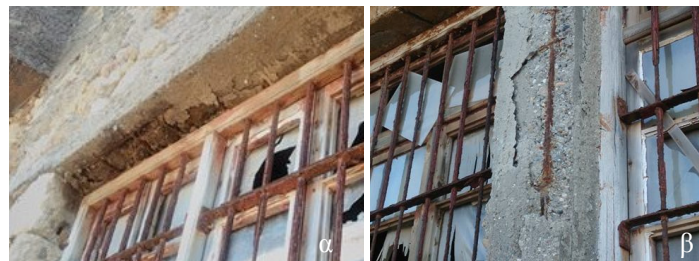


Εικόνα 7: Μάυρες κρούστες στη βόρεια (α) και δυτική όψη (β)

Σε ότι αφορά τα δομικά στοιχεία από οπλισμένο σκυρόδεμα παρατηρούνται ρηγματώσεις και αποκόλληση της επικάλυψης του σκυροδέματος (Εικόνα 8α), καθώς και οξείδωση των οπλισμών (Εικόνα 8β). Οι εκτεταμένες ρηγματώσεις και η πτώση μεγάλου τμήματος της επικάλυψης, αποκάλυψαν την έντονη οξείδωση των οπλισμών. Οι ράβδοι οπλισμού, λόγω της έντονης διάβρωσής τους έχουν υποστεί μείωση διατομής το οποίο συνεπάγεται και μείωση της φέρουσας ικανότητας του δομικού στοιχείου. Τα υποστυλώματα, η πλάκα, η σκάλα, τα σενάζ, τα πρέκια των ανοιγμάτων εμφανίζουν έντονη διάβρωση του σκυροδέματος, αποφλοιώσεις και αποκάλυψη των οξειδωμένων οπλισμών (Εικόνα 9 α,β).



Εικόνα 8: Ρηγματώσεις και αποκόλληση της επικάλυψης οπλισμού της πλάκας (α), αποκόλληση της επικάλυψης και αποκάλυψη οπλισμών στα πρέκια και στα υποστυλώματα (β) της ανατολικής όψης



Εικόνα 9: Αποφλοιώση σκυροδέματος και αποκάλυψη οπλισμών στα σενάζ (α), οξείδωση χαλύβδινου οπλισμού (β) στη βόρεια όψη

Στη στέγη εντοπίστηκε έλλειψη διαζώματος, καθίζηση στα βορειοανατολικά (Εικόνα 10α) και στα νοτιοανατολικά καθώς και αποκόλληση μικρού τμήματος στα βορειοδυτικά (Εικόνα 10β). Η καθίζηση οφείλεται σε φθαρμένες τεγίδες οι οποίες είναι σε άμεση επαφή με τα κεραμίδια μιας και δεν υπάρχει επιπλέον επίστρωση στεγάνωσης. Τα κεραμίδια



διαθέτουν πορώδες που ευνοεί την γρήγορη απορρόφηση της υγρασίας και συνεπώς την μεταφορά της στις τεγίδες με αποτέλεσμα τη μείωση της αντοχής τους. Το γεγονός αυτό σε συνδυασμό με τους ισχυρούς βόρειους ανέμους που πλήττουν την όψη, οδηγεί και σε φαινόμενα αποκόλλησης τμημάτων της στέγης. Στο ύψος της στέγης παρατηρείται οριζόντια ρηγμάτωση των λίθων της τοιχοποιίας οι οποίοι έχουν προσβληθεί από παραμένουσα υγρασία.

Τα ξύλινα στοιχεία των κουφωμάτων, παρουσιάζουν μεταβολή των διαστάσεών τους εξαιτίας της συνεχόμενης επαφής τους με την υγρασία. Παρατηρήθηκε η παρουσία φυτικών φθορών (μούχλα) του ξύλου, κυρίως από την εξωτερική πλευρά των κουφωμάτων, με αποτέλεσμα χρωματικές, χημικές αλλοιώσεις. Μέσω των φθορών αυτών τα ξύλινα στοιχεία παρουσιάζουν μεταβολή των μηχανικών ιδιοτήτων τους.



Εικόνα 10: Βλάβες στέγης διακριτές στη βόρεια όψη (α), αστοχία ζευκτού στέγης στο νότιο τμήμα του κτιρίου (β), οριζόντια ρηγμάτωση της φέρουσας τοιχοποιίας στο ύψος της στέγης (γ)

Στο κτίριο είχαν πραγματοποιηθεί προγενέστερες προσπάθειες ελαφρών επεμβάσεων συντήρησης και επισκευής σε διαφορετικές χρονικές φάσεις. Η πιο χαρακτηριστική είναι η τοποθέτηση επιπλέον υποστυλώματος στο ισόγειο δίπλα σε υφιστάμενο ως ενίσχυση έναντι των νεκρών φορτίων της πλάκας (Εικόνα 11α). Επίσης έγινε προσθήκη τούβλων στα σημεία της τοιχοποιίας όπου είχε παρατηρηθεί απώλεια λίθων (Εικόνα 11β). Ακόμη χρησιμοποιήθηκε τσιμεντοκονίαμα στα σημεία που το επίχρισμα ασβεστοκονιάματος είχε φθαρεί. Χρήση τσιμεντοκονιάματος έγινε και περιμετρικά στη βάση του κτιρίου σε ύψους 0,70 m για προστασία του κτιρίου από την θάλασσα (Εικόνα 11γ). Κατά τον οπτικό έλεγχο παρατηρήθηκε πως το περιμετρικό αυτό επίχρισμα παρουσιάζει ρηγματώσεις και αποφλοιώσεις. Οι πιο έντονες ρηγματώσεις εντοπίζονται στο δυτικό και ανατολικό τμήμα του κτιρίου. Αρχικά, οι φθορές οφείλονται στο μικρό πορώδες που διαθέτει το τσιμέντο το οποίο παγιδεύει την υγρασία ανάμεσα σε αυτό και την τοιχοποιία ευνοώντας την κρυστάλλωση αλάτων. Με την τριχοειδή αναρρίχηση, που είναι έντονη λόγω της γειννίας με την θάλασσα, εμποτίζεται η τοιχοποιία συνεπώς και το τσιμεντιτικό επίχρισμα με διαλυτά άλατα. Το πιο πάνω φαινόμενο εντείνεται εξαιτίας της διαφορετικής θερμικής διαστολής πέτρας και τσιμέντου. Επίσης η ελαστικότητα, συνεπώς και η παραμόρφωση των δύο αυτών υλικών στις τάσεις που αναπτύσσονται εσωτερικά λόγω των αλάτων είναι διαφορετική με αποτέλεσμα την παρουσία ρωγμών. Αυτό οδηγεί στην αποκόλληση του επιχρίσματος. Επίσης λόγω της τσιμεντοκονίας οι εξωτερικές επιφάνειες είναι τραχείες και στις ποικίλες κοιλότητες, που σχηματίζονται συσσωρεύεται νερό, αλλά και ρύποι όπως και το διοξείδιο του άνθρακα.



Εικόνα 11: Ενίσχυση με προσθήκη υποστυλώματος (α), αντικατάσταση λίθων με τούβλα ή και ξύλινα στοιχεία (β), τοποθέτηση τσιμεντοκονιάματος (γ)

Καθοριστικό για τις πιο πάνω φθορές του κτιρίου, καθώς και για την μείωση της φέρουσας ικανότητας των δομικών στοιχείων αποτελεί και η έλλειψη συντήρησης του τα τελευταία 50 σχεδόν χρόνια. Τα στοιχεία του οπλισμένου σκυροδέματος παρέμειναν εκτεθειμένα πάρα πολλά χρόνια χωρίς προστασία σε ένα έντονα οξειδωτικό περιβάλλον δίπλα στη θάλασσα μιας και το κτίριο εγκαταλείφθηκε. Κατά την κατασκευή του κτιρίου είχε χρησιμοποιηθεί οικοδομικό υλικό από την περιοχή όπως άμμος θαλάσσης καθώς και αδρανή, μεγαλύτερης κοκκομετρικής διαβάθμισης, με στρογγυλοποιημένη μορφή. Τα υλικά αυτά ήταν ήδη εμποτισμένα με διαλυτά άλατα και συνεπώς συνέβαλαν στη διάβρωση των στοιχείων της κατασκευής. Το γεγονός πως τα αδρανή ήταν στρογγυλεμένα οδήγησε στην μείωση της αντοχής του συνδετικού κονιάματος.

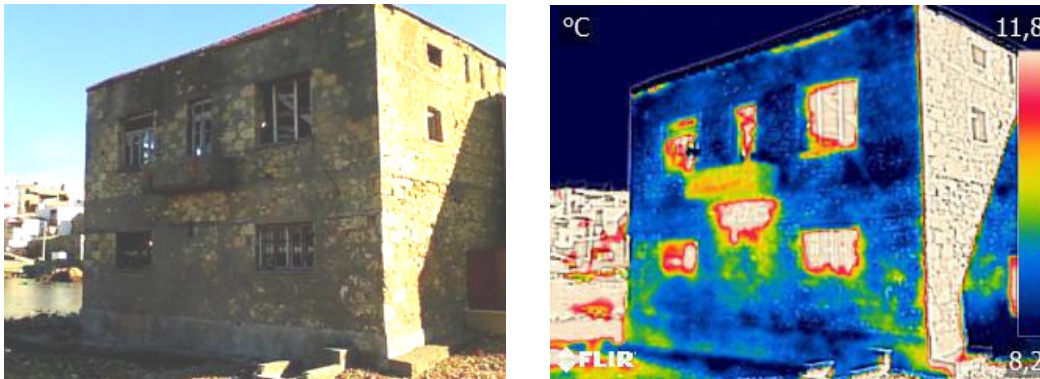
Στα πλαίσια του οπτικού ελέγχου πραγματοποιήθηκε και μελέτη με θερμοκάμερα. Η διαδικασία της θερμογράφησης επιβεβαίωσε και ενίσχυσε τις οπτικές παρατηρήσεις σχετικά με τις φθορές που εντοπίστηκαν. Μελετήθηκαν όλες οι όψεις καθώς και λεπτομέρειες της τοιχοποιίας, όπου κρίθηκε σκόπιμο. Όπως επιβεβαιώνεται μέσω της θερμογραφίας (Εικόνα 12), η βάση του κτιρίου παρουσιάζει έντονη υγρασία σε σχέση με την υπόλοιπη τοιχοποιία λόγω της ανοδικής υγρασίας εξαιτίας της τριχοειδούς αναρρίχησης. Οι χαμηλότερες όμως θερμοκρασίες εντοπίζονται στο πάνω αριστερό τμήμα όπου σημείο που εντοπίζεται η μαύρη κρούστα. Το σημείο αυτό τόσο μέσω του οπτικού ελέγχου όσο και μέσω της θερμογραφίας παρουσιάζεται ως η πιο έντονη διακριτή φθορά. Χαρακτηριστική είναι και η διαφορά θερμοκρασίας μεταξύ του εξώστη και της φέρουσας τοιχοποιίας (Εικόνα 13). Τα τούβλα που χρησιμοποιήθηκαν για πλήρωση στα μπαλκόνια παρουσιάζουν μεγαλύτερη θερμοκρασία (χρώμα κίτρινο) από ότι η τοιχοποιία στο σύνολο της (χρώμα μπλέ). Συγκριτικά η βόρεια όψη παρουσιάζει τις μεγαλύτερες βλάβες λόγω υγρασίας συνεπώς και τις μεγαλύτερες θερμοκρασιακές διαφοροποιήσεις στην επιφάνειά της.

Μέσω της θερμογραφίας στην ανατολική όψη (Εικόνα 14) παρατηρούνται έντονες χρωματικές διαφοροποιήσεις στα σημεία όπου υπάρχει παραμένουσα υγρασία και στα σημεία όπου πραγματοποιείται πιο εύκολα εξάτμιση. Στα σημεία όπου έχουν αποκαλυφθεί τα λιθοσώματα, όπως περιμετρικά των ανοιγμάτων, οι θερμοκρασίες είναι υψηλότερες μιας και η υγρασία έχει εξατμιστεί σε μεγάλο βαθμό. Σε αυτό συντελεί και το μεγάλο πορώδες που χαρακτηρίζει τα συγκεκριμένα λιθοσώματα που χρησιμοποιήθηκαν για την κατασκευή του κτιρίου. Στα σημεία όπου παρατηρήθηκε ανοδική υγρασία, όπως στο πάνω αριστερό τμήμα που απουσίαζε η υδρορροή, ή καθοδική υγρασία όπως στο περιμετρικό επίχρισμα στη βάση του κτιρίου, οι θερμοκρασίες είναι χαμηλότερες.

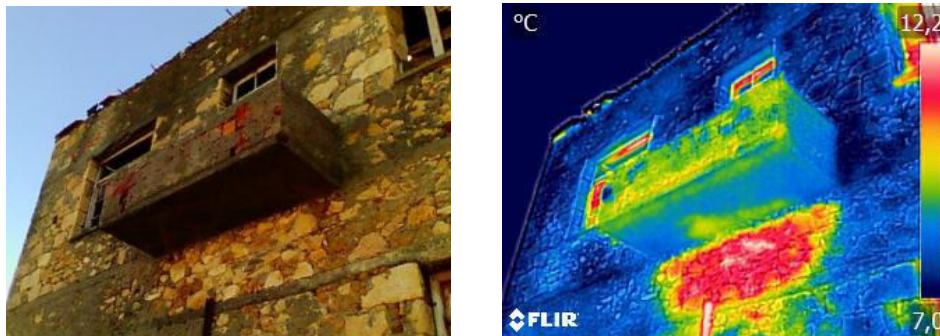
Η θερμογραφία της δυτικής όψης (Εικόνα 15) αναδεικνύει τα διαφορετικά επίπεδα υλικών που εντοπίζονται σε αυτήν καθώς και τα σημεία όπου η φθορά ήταν έντονη. Είναι διακριτή η διαφοροποίηση μεταξύ των λιθοσωμάτων που αποκαλύφθηκαν και του τσιμεντιτικού επίχρισματος. Η διαφορετική θερμοκρασία δηλώνει επίσης τον διαφορετικό



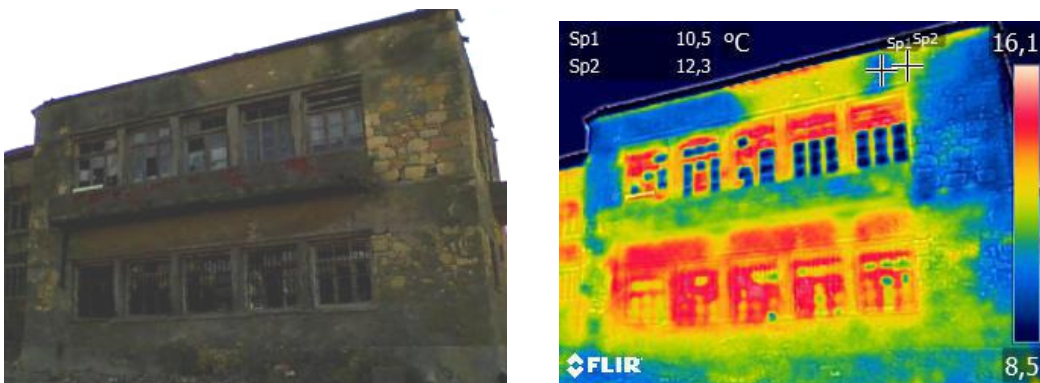
τρόπο συμπεριφοράς των υλικών στις διαφορετικές θερμοκρασιακές συνθήκες του περιβάλλοντος.



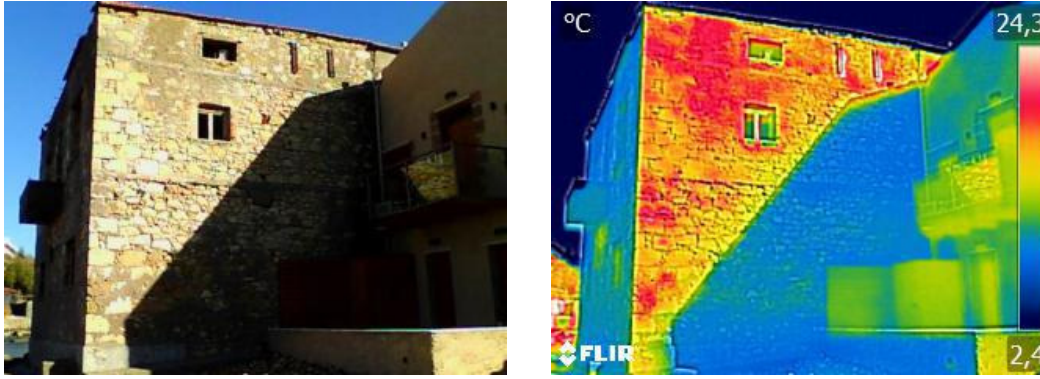
Εικόνα 12: Θερμογραφική απεικόνιση βόρειας όψης



Εικόνα 13: Λεπτομέρεια θερμογραφικής απεικόνισης βόρειας όψης



Εικόνα 14: Θερμογραφική απεικόνιση ανατολικής όψης



Εικόνα 15: Θερμογραφική απεικόνιση δυτικής όψης

## 5. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Στην παρούσα μελέτη διερευνήθηκε η υφιστάμενη κατάσταση ενός διατηρητέου κτιρίου από φέρουσα τοιχοποιία, στην παραθαλάσσια περιοχή των Χανίων. Ως πρώτο βήμα αναγνώρισης φθορών και βλαβών πραγματοποιήθηκε οπτικός έλεγχος μέσω του οποίου, εντοπίστηκαν φθορές και βλάβες στα δομικά στοιχεία της κατασκευής. Η φυσική φθορά, η γήρανση των υλικών δόμησης του κτιρίου και η δυσμενής επίδραση του του οξειδωτικού περιβάλλοντος της θάλασσας, οδήγησαν την κατασκευή σε πληθώρα βλαβών. Η επίδραση των θαλασσινών αλάτων οδήγησε σε οξείδωση τόσο των δομικών στοιχείων της φέρουσας τοιχοποιίας όσο και των στοιχείων από οπλισμένο σκυρόδεμα. Λόγω της ύπαρξης του NaCl παρατηρούνται στα λιθωσώματα της τοιχοποιίας, αποφλοιώσεις, απολεπίσεις, κυψελώσεις, αποκόλλησης και ρηγματώσεις στο κονίαμα, ενώ στα στοιχεία οπλισμένου σκυροδέματος παρατηρείται έντονη οξείδωση των οπλισμών.

Επιπλέον του οπτικού ελέγχου, εφαρμόστηκε στην κατασκευή η μέθοδος ελέγχου της θερμογραφίας. Μέσω των απεικονίσεων της υπέρυθρης φωτογράφισης, ελέγχθηκαν οι εξωτερικές όψεις του κτίσματος και επιβεβαιώθηκαν τα συμπεράσματα που είχαν προκύψει κατά την εκτέλεση του οπτικού ελέγχου.

Πέραν των δυσμενών επιδράσεων που φέρει στη κατασκευή το έντονα οξειδωτικό θαλάσσιο περιβάλλον, η έλλειψη συντήρησης του κτιρίου ήταν εμφανής και σε συνδυασμό με τις λανθασμένες και ανεπαρκείς επισκευές που είχε δεχθεί, επιταχύνθηκαν οι βλάβες των δομικών στοιχείων και μειώθηκε συνολικά η φέρουσα ικανότητά του. Το κτίριο, κατασκευής του 1950, ως διατηρητέο αλλά σε κατάσταση εγκατάληψης, χρήζει άμεσης μελέτης συντήρησης και αποκατάστασης. Η καθυστέρηση λήψης μέτρων για την άμεση αποκατάστασή του, επιδρά δυσμενώς στη διάρκεια ζωής του και αυξάνει το κόστος των επεμβάσεων επισκευής και ενίσχυσης.

Η κατασκευή, ως κτίριο ιδιαίτερης αρχιτεκτονικής αξίας, χρήζει επιπλέον μέριμνας ως προς την επιλογή των κατάλληλων τεχνικών επεμβάσεων οι οποίες θα αναδείξουν την ιδιαίτερη ταυτότητα, ιστορικότητα και αρχιτεκτονικό χαρακτήρα του δομήματος. Μέσω της τεχνολογίας σήμερα, οι μηχανικοί μπορούν να επωφεληθούν από τις σύγχρονες μεθόδους αναγνώρισης φθορών και βλαβών καθώς και των καινοτόμων υλικών επεμβάσεων ώστε μέσω της διαδικασίας της επισκευής και ενίσχυσης να προσδώσουν στην κατασκευή χαρακτηριστικά αειφορίας.

## 6. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- [1] Δρίτσος Σ., “Επισκευές και Ενισχύσεις Κατασκευών από Οπλισμένο Σκυρόδεμα”, γ’ Έκδοση, Πάτρα, 2005
- [2] Κανονισμός Επεμβάσεων (ΚΑΝ.ΕΠΕ), 1η αναθεώρηση, ΟΑΣΠ, 2013

- [3] Κλάδου - Μπλέτσα Α., “*Τα Χανιά έξω από τα Τείχη*”, Τεχνικό Επιμελητήριο Ελλάδος, Αθήνα, 1998
- [4] Μαλλούχου Tuffano Φ., “*Προστασία και Διαχείριση Μνημείων: Ιστορικές και Θεωρητικές Προσεγγίσεις από την Αρχαιότητα έως τις μέρες μας*”, ακαδημαϊκές σημειώσεις
- [5] Νομικός Μ., “*Αποκατάσταση επανάχρηση ιστορικών κτιρίων και συνόλων*”, Εκδόσεις Γιαχούδη, πρώτη έκδοση, Θεσσαλονίκη, 2004
- [6] Σταυρουλάκη Μ., “*Επεμβάσεις συντήρησης και ενίσχυσης σε κτίρια από τοιχοποιία*”, ακαδημαϊκές σημειώσεις
- [7] Τριανταφύλλου Α.Χ., “*Δομικά Υλικά*”, 10η Έκδοση, Πάτρα, 2013
- [8] ΦΕΚ 241/ 24/01/2014, αρ. φύλλου 27
- [9] Χαραλαμπίδη Β., “*Ειδικά Θέματα ελέγχου, Συντήρησης και Αποκατάστασης Υφιστάμενων κατασκευών*”, ακαδημαϊκές σημειώσεις
- [10] Lazzarini L., Laurenzi Tabassi M., “*Il restauro della pietra*”, Padova, 1986
- [11] Musso S., “*Recupero e restauro degli edifici storici. Guida pratica al rilievo e alla diagnostic*”, 2006
- [12] Riegl A., “*The Modern Cult of Monuments: Its Character and Its Origin*”, in “*Oppositions*”, n.25, New York, 1982
- [13] [http://www.geo.auth.gr/106/theory/pet\\_sedimentary.htm](http://www.geo.auth.gr/106/theory/pet_sedimentary.htm)
- [14] [http://www.infodim.eu/webgis\\_chania/mapservers/htdocs/map5.php?reset\\_session](http://www.infodim.eu/webgis_chania/mapservers/htdocs/map5.php?reset_session)



