

ΠΡΟΜΑΧΩΝΑΣ ΜΑΡΤΙΝΕΓΚΟ: ΔΟΜΙΚΕΣ ΒΛΑΒΕΣ ΚΑΙ ΠΡΟΤΑΣΗ ΜΕΤΡΩΝ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ

ΜΑΡΙΛΕΝΑ ΜΟΧΙΑΝΑΚΗ ΚΑΡΑΜΠΑΤΖΑΚΗ

Αρχιτέκτων Μηχανικός, Μεταπτυχιακή Φοιτήτρια Πολυτεχνείου Κρήτης, marilenamox@gmail.com

Περίληψη

Σκοπός της παρούσας εργασίας είναι η αποτίμηση των δομικών βλαβών και της παθολογίας του δυτικού ορεκιόνε (*orecchione*) του προμαχώνα Μαρτινέγκο (*Martinengo*) των Ενετικών Τειχών Ηρακλείου Κρήτης, ενός από τα σημαντικότερα οχυρωματικά έργα προμαχωνικού συστήματος της Μεσογείου, η κατανόηση των πιθανών αιτίων των αστοχιών και η πρόταση κατάλληλων μεθόδων αποκατάστασης του, με σεβασμό στην ιστορική και αρχιτεκτονική του αξία.

Η εργασία περιλαμβάνει σύντομη ιστορική αναδρομή, περιγραφή της δομής και των τεχνικών χαρακτηριστικών του προμαχώνα, περιγραφή της υφιστάμενης κατάστασης, παθολογία του δυτικού ορεκιόνε, σύγκριση αυτού με το ανατολικό ορεκιόνε, καθώς και σύγκριση της υφιστάμενης παθολογίας του ορεκιόνε με την παθολογία που είχε στην Μελέτη Αποκατάστασης του 2004. Η μεθοδολογία που ακολουθήθηκε για την εκπόνηση της εργασίας ήταν η αναζήτηση, μελέτη, αποδελτίωση και ανάλυση του υλικού της προηγούμενης παθολογίας, των επεμβάσεων και αποκαταστάσεων στον προμαχώνα Μαρτινέγκο, καθώς και της συνολικότερης εξέλιξης και χρήσης του προμαχώνα από την κατασκευή του μέχρι σήμερα. Στη συνέχεια υπήρξε επιτόπια παρατήρηση, φωτογραφική τεκμηρίωση και ανάλυση της υφιστάμενης κατάστασης του ορεκιόνε. Έπειτα ακολούθησε η σύγκριση και σύνθεση των πληροφοριών, τόσο μεταξύ των δύο ορεκιόνε του ίδιου προμαχώνα στην υφιστάμενη κατάσταση, όσο και του δυτικού ορεκιόνε πριν την προηγούμενη αποκατάσταση σε σχέση με την υφιστάμενη κατάσταση. Τέλος ακολούθησε πρόταση μέτρων αποκατάστασης του δυτικού ορεκιόνε, καθώς και διεξαγωγή γενικότερων παρατηρήσεων και συμπερασμάτων.

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ - ΣΥΝΤΟΜΗ ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ



Εικόνα 1. Το Ηράκλειο επί Ενετοκρατίας και τα Ενετικά Τείχη της πόλης.

Ο προμαχώνας Μαρτινέγκο άρχισε να κατασκευάζεται το 1462 μ.Χ. στο πλαίσιο της κατασκευής των νέων Ενετικών οχυρώσεων, η ανάγκη των οποίων προέκυψε με την ανακάλυψη της πυρίτιδας και την τεράστια και δραστική αλλαγή που αυτό επέφερε στην πολεμική τεχνολογία και πρακτική. Η κατασκευή τους συνεχίστηκε με συνεχείς τροποποιήσεις και βελτιώσεις επί των σχεδίων μέχρι και την αρχή της πολιορκίας της ενετικής Candia (ενετική ονομασία του Ηρακλείου) από τους Οθωμανούς το 1647, δηλαδή για περίπου 150 χρόνια, καθώς και έπειτα με επιδιορθώσεις και ενισχύσεις καθ' όλη την διάρκεια της πολιορκίας μέχρι την πτώση το 1669.

Η Βενετία, θεωρώντας το Ηράκλειο μία από τις σημαντικότερες κτίσεις της, αφιέρωσε πολύ χρόνο, χρήμα και σκέψη για την κατασκευή των Τειχών, στέλνοντας τους καλύτερους μηχανικούς της για να τα σχεδιάσουν και να τα κατασκευάσουν, πράγμα το οποίο τελικά πέτυχε αν σκεφτεί κανείς ότι η Ενετική Κάντια άντεξε 22 χρόνια βαριάς πολιορκίας από τους Οθωμανούς, την στιγμή που ολόκληρη η υπόλοιπη Κρήτη χρειάστηκε μόλις 2 χρόνια για να κατακτηθεί.



Εικόνα 2. Διάγραμμα προμαχώνων των Ενετικών Τειχών. Κυκλωμένη η θέση του προμαχώνα Μαρτινέγκο. Εικόνα από ενημερωτικό υλικό Δήμου Ηρακλείου. [3]

Ο προμαχώνας Μαρτινέγκο ορίζει το νοτιότερο και υψηλότερο σημείο της ενετικής οχύρωσης. Το όνομά του οφείλεται στον Gabriele Tadini Martinego (1520) ο οποίος άρχισε την κατασκευή ενός κυκλικού πύργου (torrion) στη θέση του μετέπειτα τριγωνικού προμαχώνα. Είναι ένας από τους επτά προμαχώνες της πόλης και ήταν ένας από τους ισχυρότερους χερσαίους προμαχώνες (οι άλλοι ήταν ο προμαχώνας Παντοκράτορα και ο προμαχώνας Βιττούρι) που δέχτηκε το κυριότερο βάρος της επίθεσης και των βομβαρδισμών από τους Τούρκους, θεωρώντας λανθασμένα οι Οθωμανοί ότι θα ήταν πιο ευάλωτο σημείο, λόγω του γεγονότος ότι ο προμαχώνας ήταν σχεδόν ισοϋψής με το έδαφος εξωτερικά της τάφρου. Γι' αυτό το λόγο υπέστη μεγάλες καταστροφές, οι οποίες με τη σειρά τους επέβαλαν την ανάγκη για εκτεταμένες, αλλά όχι ιδιαίτερης επιμέλειας, επισκευές από τους αμυνόμενους ενετούς.

Το 1946 τόσο το ισόπεδο του προμαχώνα, όσο και της ανατολικής χαμηλής πλατείας παραχωρήθηκαν προσωρινά στο αθλητικό σωματείο Γ.Σ. Εργατέλη, ο οποίος εγκατέστησε

κεντρικά γήπεδο επί του προμαχώνα. Με το πέρασμα των χρόνων και παρά τις αντιρρήσεις της αρχαιολογικής υπηρεσίας και επιτροπών μηχανικών αρμόδιων υπηρεσιών του Δήμου Ηρακλείου, όχι μόνο δεν απομακρύνθηκαν οι εγκαταστάσεις αλλά συνεχίζουν να προστίθενται και άλλες με όλο και μονιμότερο χαρακτήρα. Το 2004 προστέθηκαν μεγάλοι πυλώνες φωτισμού της ΔΕΗ για να φιλοξενήσει αγώνες στο πλαίσιο των Ολυμπιακών Αγώνων του 2004, οι οποίοι παρόλο των προσωρινό χαρακτήρα που θα είχαν, παραμένουν ακόμα.

Τέλος, στο ισόπεδο του επιπρομαχώνα που είναι το υψηλότερο σημείο του φρουρίου, βρίσκεται σήμερα από το 1957 ο τάφος του συγγραφέα Νίκου Καζαντζάκη και από το 2004 της συζύγου του Ελένης Καζαντζάκη.



Εικόνα 3. Ο προμαχώνας Μαρτινέγκο. Υφιστάμενη κατάσταση. Αρχικά το 1946 εγκαταστάθηκε μόνο το μεγάλο κεντρικό γήπεδο. [9]



Εικόνα 4. Ο επιπρομαχώνας Μαρτινέγκο. Υφιστάμενη κατάσταση. Στο κέντρο ο τάφος του Ν. Καζαντζάκη και δίπλα στον αριστερό φοίνικα ο τάφος της συζύγου του Ελένης Καζαντζάκη. [10]



Εικόνα 5. Δυτικό ορεκίονε προμαχώνα Μαρτινέγκο. Υφιστάμενη κατάσταση. [10]



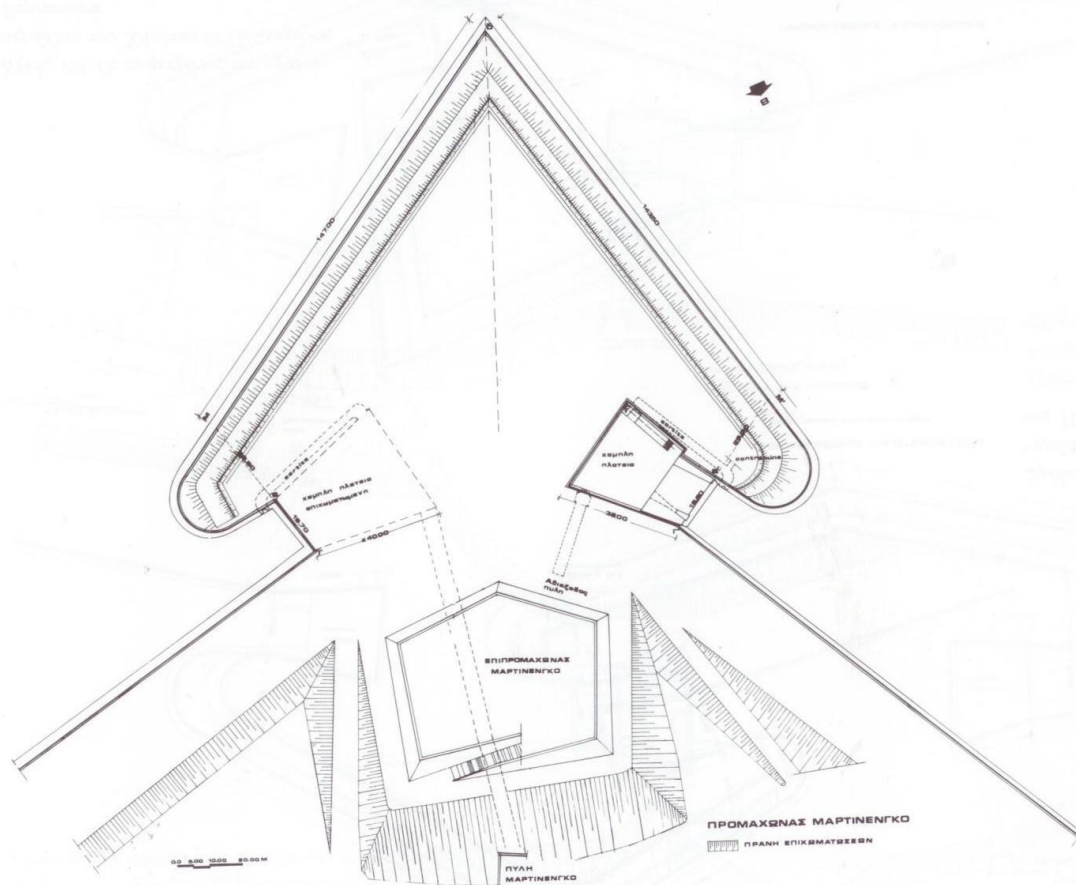
Εικόνα 6. Δυτικό ορεκίονε προμαχώνα Μαρτινέγκο. Υφιστάμενη κατάσταση. [10]



Εικόνα 7. Δυτικό ορεκίονε προμαχώνα Μαρτινέγκο. Υφιστάμενη κατάσταση. [10]

2. ΔΟΜΗ ΠΡΟΜΑΧΩΝΑ

Ο προμαχώνας (bastion) Μαρτινέγκο, είναι καρδιοσχημος, αλλά με οξεία γωνία, είναι σχεδόν συμμετρικός και διαθέτει δύο χαμηλές πλατείες και έναν επιπρομαχώνα (cavaliere).



Εικόνα 8. Διάγραμμα του προμαχώνα και επιπρομαχώνα Μαρτινέγκο. [1]

Προς τις χαμηλές πλατείες οδηγούσαν δυο αντίστοιχες θολοσκεπείς διαβάσεις από το εσωτερικό του φρουρίου, η μια από τις οποίες, αυτή που οδηγούσε στην ανατολική χαμηλή πλατεία ήταν πλήρως διανοιγμένη. Η διάνοιξη της άλλης που οδηγούσε στη δυτική χαμηλή πλατεία δεν ολοκληρώθηκε ποτέ και παρέμεινε αδιέξοδη, οπότε χρησιμοποιήθηκε ως αποθηκευτικός χώρος. Η ίδια πλατεία διέθετε στοά (sortita) που οδηγούσε στην τάφρο. Προκειμένου να υπάρχει επικοινωνία της πλατείας με το επίπεδο του προμαχώνα κατασκευάστηκε στη συνέχεια ένα κεκλιμένο επίπεδο (ράμπα) που συνέδεε τους δύο αυτούς χώρους και είναι η μοναδική χαμηλή πλατεία σε όλη την ενετική οχύρωση που συμβαίνει αυτό.

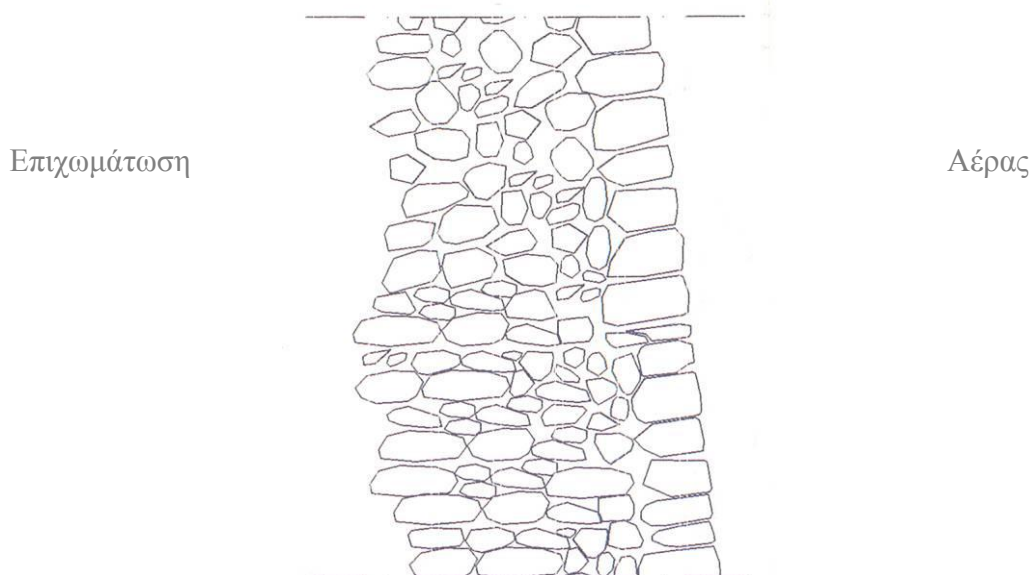
Επί του προμαχώνα κατασκευάστηκε επιπρόσθετα ο ομώνυμος επιπρομαχώνας, με σκοπό την καλύτερη άμυνα και τον έλεγχο των γύρω περιοχών.

Το Τείχος του προμαχώνα αποτελείται από **φέρουσα λιθοδομή** η οποία λειτουργεί στατικά σαν ανεξάρτητος φορέας και συγκρατεί τα υλικά επίχωσης που έχουν εναποτεθεί για την διαμόρφωση του πλατώματος.

Το ύψος του ορεκίονε του Τείχους είναι περίπου 12μ. και έχει κλιμακωτό πάχος όπου στη βάση είναι περίπου 2,5μ. και στη στέψη περίπου 0,9μ. Η πόρτα της στοάς έχει άνοιγμα περίπου 1,5μ. και ύψος 3μ.

Η ορατή επιφάνεια του Τείχους αποτελείται από λαξευμένους λίθους ασβεστολιθικής σύστασης που έχουν αρμολογηθεί με κονίαμα υψηλής αντοχής με βάση τον ασβέστη. Οι

λίθοι αυτοί εμπλέκονται με τους αλάξευτους λίθους που δομούν την εσωτερική λιθοδομή. Οι λίθοι της εσωτερικής λιθοδομής είναι ασβεστολιθικής σύστασης διαφόρων μεγεθών και συνδέονται μεταξύ τους με αργιλοπηλώδες υλικό που κατά θέσεις εμφανίζει ίχνη ασβέστη.



Εικόνα 9. Λεπτομέρεια σχεδίου τομής λιθοδομής. Επεξεργασμένη εικόνα από την Μελέτη Στερέωσης αποκατάστασης & στατικής επάρκειας Ενετικών Τειχών στον Προμαχώνα Μαρτινέγκο[4]

3. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ

Ο προμαχώνας Μαρτινέγκο έχει, όπως αναφέρθηκε και προηγουμένως, στο επίπεδό του τις εγκαταστάσεις του Γ.Σ. Εργοτέλη από το 1946 και στο επίπεδο του επιπρομαχώνα τον Τάφο του Ν. Καζαντζάκη από το 1957. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα να έχει, πέρα από τα ίδια τα πρόσθετα φορτία των εγκαταστάσεων, και μεγάλα μεταβλητά φορτία λόγω του μεγάλου αριθμού των ατόμων που επισκέπτονται τον προμαχώνα και τον επιπρομαχώνα καθημερινά. Είναι ο μεγαλύτερος σε επισκεψιμότητα προμαχώνας των Ενετικών Τειχών.

Η χωρητικότητα του γηπέδου «Νίκος Καζαντζάκης» ή αλλιώς γήπεδο Μαρτινέγκο είναι 560 άτομα. Το γήπεδο Μαρτινέγκο χρησιμοποιήθηκε ως έδρα του Εργοτέλη κατά τα χρόνια παραμονής της ομάδας στις χαμηλές κατηγορίες των τοπικών και εθνικών πρωταθλημάτων, μέχρι και την άνοδο της ομάδας στην Α' Εθνική το 2004. Καθώς το γήπεδο Μαρτινέγκο κρίθηκε ακατάλληλο για χρήση σε αγώνες Α' Εθνικής, η έδρα του Εργοτέλη μεταφέρθηκε στο Παγκρήτιο Στάδιο το 2004, αλλά η ακαδημία Εργοτέλη παραμένει στον προμαχώνα Μαρτινέγκο έως και σήμερα. [8]

Ενδεικτικά αναφέρεται ότι η Πρότυπη Ακαδημία Εργοτέλη είναι η μεγαλύτερη σε αριθμό παιδιών ακαδημία στην Κρήτη και μία από τις μεγαλύτερες ακαδημίες στην Ελλάδα έχοντας εγγεγραμμένα περίπου 950 παιδιά ηλικίας από 6 έως 21 ετών.

Παρόλο την εκτεταμένη χρήση, ο Γ.Σ. Εργοτέλης δεν έφτιαξε ολοκληρωμένο αποστραγγιστικό σύστημα και όλη η επιφάνεια του χώρου του συλλόγου είναι καλυμμένη με μη υδατοδιαπερατά υλικά (εικόνα 14), με αποτέλεσμα το νερό να μην έχει διέξοδο στο επίπεδο του προμαχώνα να εξατμιστεί και να απομακρυνθεί σωστά.

Παρακάτω καταγράφονται αναλυτικότερα οι εγκαταστάσεις του Γ.Σ. Εργοτέλη που υπάρχουν, ώστε να υπάρχει καλύτερη κατανόηση του μεγέθους των φορτίων που αναφέρονται, μιας και οι περισσότερες εγκαταστάσεις δεν είναι ούτε ελαφριές, ούτε προσωρινές.



Εικόνα 10. Διάγραμμα εγκαταστάσεων Γ.Σ. Εργοτέλη. [8]



Εικόνα 11. Κεντρικό μεγάλο γήπεδο (11x11) προμαχónα Μαρτινέγκο. Υφιστάμενη κατάσταση. [10]



Εικόνα 12. Εγκαταστάσεις και μικρότερα γήπεδα τριγύρω από το μεγάλο γήπεδο. Υφιστάμενη κατάσταση. [10]



Εικόνα 13. Μικρότερα γήπεδα και οι τριγύρω εγκαταστάσεις τους που περιβάλλουν το μεγάλο γήπεδο. Υφιστάμενη κατάσταση. [10]



Εικόνα 14. Μη υδατοδιαπερατά υλικά επίστρωσης εδάφους. [10]

4. ΠΑΘΟΛΟΓΙΑ ΔΥΤΙΚΟΥ ΟΡΕΚΙΟΝΕ

Στο δυτικό ορεκίονε του προμαχώνα Μαρτινέγκο παρατηρείται μια ποικιλία δομικών βλαβών.

Τα κυριότερα προβλήματα που παρατηρούνται είναι:

- 1) Εφελκυστικές καθ' ύψος κατακόρυφες ρηγματώσεις, διαγώνιες ρωγμές
- 2) Σπάσιμο και απώλεια λίθων, συμπλήρωμα κενών με πολύ μικρότερους λίθους
- 3) Απουσία κονιάματος
- 4) Αποσάθρωση κονιάματος και διάχυση πάνω στους λίθους
- 5) Μερική στρέψη λίθων
- 6) Βλάστηση στους αρμούς μεταξύ των ασβεστόλιθων και στην βάση
- 7) Εμφάνιση κρούστας λόγω μικροοργανισμών και ρύπανσης του αέρα
- 8) Αποχρωματισμός / κίτρινο ίχνος λόγω νερού και υγρασίας
- 9) Graffiti

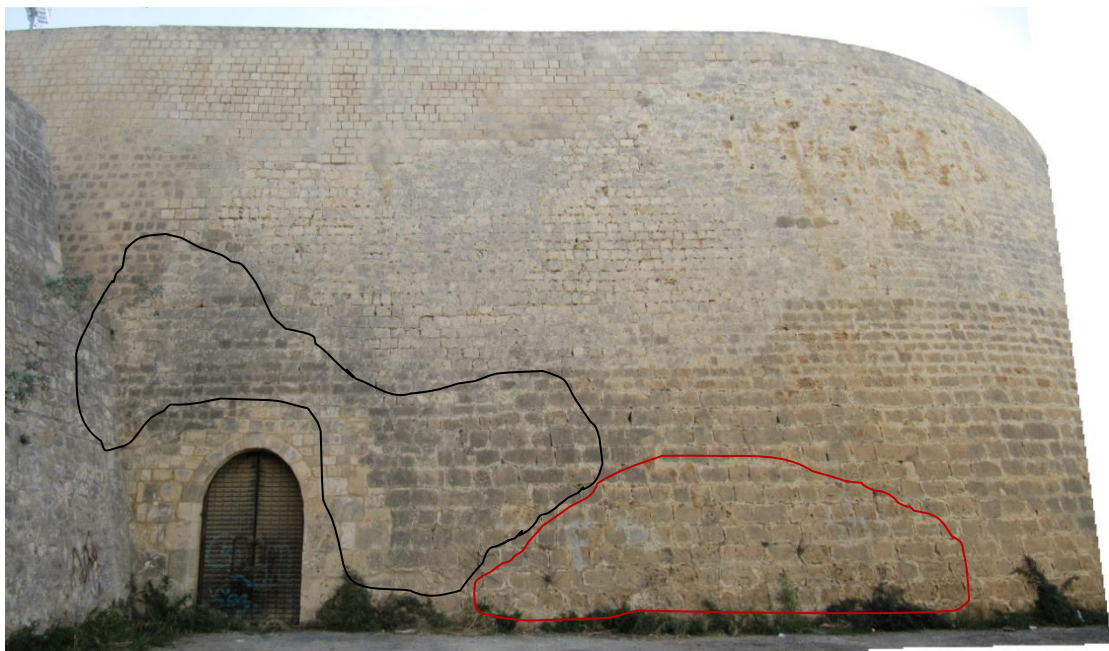


Εικόνα 15. Παθολογία δυτικού ορεκίονε προμαχώνα Μαρτινέγκο. Υφιστάμενη κατάσταση. [10]

Τα ημικυκλικής μορφής Τείχη στο ανατολικό και δυτικό ορεκίονε του προμαχώνα παρουσιάζουν εφελκυστικές καθ' ύψος ρηγματώσεις, οι οποίες σύμφωνα με ιστορικές μαρτυρίες εμφανίστηκαν αμέσως μετά την ολοκλήρωση της αρχικής κατασκευής. Το Τείχος στην περιοχή αυτή δεχόμενο τις ωθήσεις γαιών και τα σεισμικά φορτία, λόγω της ημικυκλικής μορφής του εφελκύεται και παραμορφώνεται εφαπτομενικά και ακτινικά με αποτέλεσμα τη δημιουργία κατακόρυφων ρηγματώσεων.

Οι ρηγματώσεις παρατηρούνται κυρίως στο κάτω τμήμα της λιθοδομής, από όπου ξεκινάνε και εκείνες που επεκτείνονται μέχρι το άνω τμήμα της.

Η βλάστηση παρατηρείται στους αρμούς μεταξύ των ασβεστόλιθων και στην βάση του προμαχώνα και πρέπει να ήταν εκτενέστερη στη τμήμα δεξιά της πόρτας της στοάς και να καθαρίστηκε, καθώς εκεί κοντά στην βάση της λιθοδομής που υπάρχουν μικρές ρηγματώσεις και λίγη βλάστηση, οι λίθοι παρόλο που δεν είναι καινούργιοι, δεν έχουν την γκρι κρούστα λόγω μικροοργανισμών και ρύπανσης του αέρα, άρα λογικά ήταν καλυμμένοι και συνεπώς να προστατεύτηκαν.



Εικόνα 16. Διαφορά λίθων με και χωρίς κρούστα που οφείλεται πιθανώς σε ύπαρξη βλάστησης που καθαρίστηκε και προηγουμένως τους κάλυπτε και τους προστάτευσε από καιρικά φαινόμενα. [10]

Παρακάτω παρατίθεται μια φωτογραφική τεκμηρίωση των κυριότερων βλαβών, ξεκινώντας από την πλευρά του ορεκίονε που βρίσκεται η πόρτα και συνεχίζοντας προς τα δεξιά.



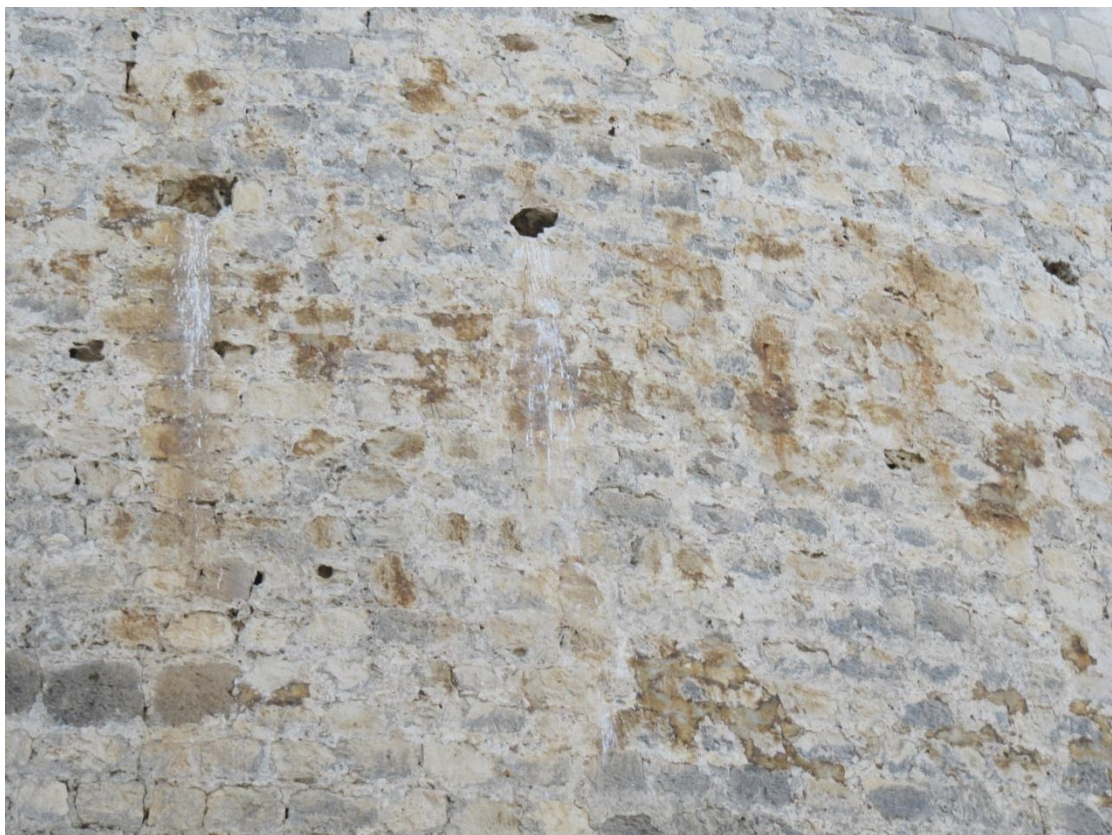
Εικόνα 17. Βλάστηση στους αρμούς μεταξύ των ασβεστόλιθων. [10]



Εικόνα 18. Εφελκυστικές καθ' ύψος κατακόρυφες ρηγματώσεις και εμφάνιση βλάστησης ανάμεσα στους αρμούς. [10]



Εικόνα 19. Αποσάθρωση κονιάματος και διάχυση πάνω στους λίθους. Εμφάνιση κρούστας λόγω μικροοργανισμών και ρύπανσης του αέρα. [10]



Εικόνα 20. Αποχρωματισμός / κίτρινο ίχνος λόγω νερού και υγρασίας. [10]



Εικόνα 21. Αγκυρώσεις από προηγούμενες επεμβάσεις αποκατάστασης για συγκράτηση της λιθοδομής. [10]



Εικόνα 22. Εφελκυστικές καθ' ύψος κατακόρυφες ρηγματώσεις, σπάσιμο λίθων και εμφάνιση βλάστησης ανάμεσα στους αρμούς. [10]



Εικόνα 23. Απώλεια λίθων και συμπλήρωμα των κενών με πολύ μικρότερους λίθους. [10]



Εικόνα 24. Εφελκυστικές καθ' ύψος κατακόρυφες ρηγματώσεις και εμφάνιση βλάστησης ανάμεσα στους αρμούς. [10]



Εικόνα 25. Σπάσιμο και απώλεια λίθων, συμπλήρωμα των κενών με πολύ μικρότερους λίθους, αποσάθρωση κονιάματος και διάχυση πάνω στους λίθους. Εμφάνιση κρούστας λόγω μικροοργανισμών και ρύπανσης του αέρα. [10]

5. ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΔΥΤΙΚΟΥ ΚΑΙ ΑΝΑΤΟΛΙΚΟΥ ΟΡΕΚΙΟΝΕ

Μελετώντας την παθολογία του ανατολικού ορεκιόνη και συγκρίνοντας την με την παθολογία του δυτικού ορεκιόνη του ίδιου προμαχώνα, τα δομικά προβλήματα που παρατηρούνται είναι παρόμοια αλλά εντονότερα στο ανατολικό ορεκιόνη.



Εικόνα 26. Παθολογία ανατολικού ορεκίονε προμαχώνα Μαρτινέγκο. [10]

Στο ανατολικό ορεκίονε επιδρούν μεγαλύτερα πρόσθετα φορτία αφού στο επίπεδο του προμαχώνα σε εκείνο το σημείο υπάρχει ένα γήπεδο μπάσκετ (εικόνα 27), ενώ στο δυτικό ορεκίονε δεν υπάρχει πρόσβαση στο κοινό, δεν υπάρχουν εγκαταστάσεις του Γ.Σ. Εργοτέλη και υπάρχει μόνο ελεύθερη βλάστηση πάνω στην επιχωμάτωση.

Επιπλέον στο ανατολικό ορεκίονε υπάρχει μεγαλύτερη υγρασία και επομένως και μεγαλύτερη ανάπτυξη βλάστησης ανάμεσα στους λίθους και στην βάση του προμαχώνα, καθώς οι εγκαταστάσεις του Γ.Σ. Εργοτέλη έχουν ένα σωλήνα απορροής νερών (εικόνα 28) που διατρέχει την λιθοδομή του Τείχους σε εκείνο το σημείο και καταλήγει στην τάφρο στη βάση του προμαχώνα.



Εικόνα 27. Ανατολικό ορεκίονε προμαχώνα Μαρτινέγκο. Υφιστάμενη κατάσταση. [9]



Εικόνα 28. Παθολογία ανατολικού ορεκίονε προμαχώνα Μαρτινέγκο. Στα δεξιά διακρίνεται ο σωλήνας απορροής νερών του Γ.Σ. Εργοτέλη. [10]

Επομένως ενισχύεται η υπόθεση ότι λόγω μεγαλύτερων φορτίων και περισσότερης υγρασίας παρατηρούνται παρόμοιες αλλά εντονότερες βλάβες στην λιθοδομή στο ανατολικό ορεκίονε.



Εικόνα 29. Παθολογία ανατολικού ορεκιόνε προμαχώνα Μαρτινέγκο. [10]

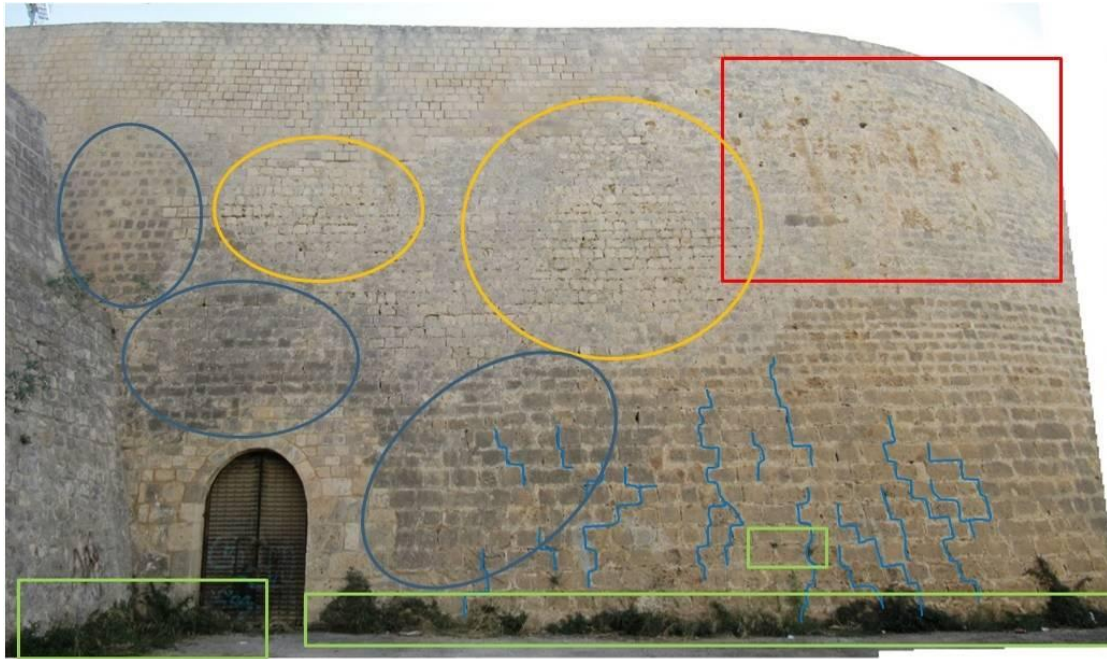
6. ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗΣ ΠΑΘΟΛΟΓΙΑΣ ΟΡΕΚΙΟΝΕ ΜΕ ΠΑΘΟΛΟΓΙΑ ΣΤΗΝ ΜΕΛΕΤΗ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΤΟΥ 2004

Μελετώντας την υφιστάμενη παθολογία του δυτικού ορεκιόνε και συγκρίνοντας την με την παθολογία του ίδιου ορεκιόνε που υπάρχει στην Μελέτη αποκατάστασης του 2004, τα δομικά προβλήματα που παρατηρούνται είναι παρόμοια αν και στην υφιστάμενη κατάσταση δεν έχουν προλάβει να επεκταθούν όσο πριν, αλλά με δύο σημαντικές διαφορές.

Το 2004, που η πόρτα της στοάς είχε πρόσφατα ανακατασκευαστεί, υπήρχε μια μεγάλη διαγώνια ρηγμάτωση που ξεκινούσε από το άνοιγμα της πόρτας και συνέχιζε μέχρι το άνω τμήμα της λιθοδομής και πιθανώς υποδηλώνει διατμητικές τάσεις στην περιοχή. Αυτή η διαγώνια ρηγμάτωση δεν υπάρχει στην υφιστάμενη κατάσταση, αλλά όλη η ευρύτερη περιοχή παρόλο που έχει ανακατασκευαστεί (αφού στην υφιστάμενη κατάσταση δεν υπάρχει ρηγμάτωση), είναι σε πολύ κακή κατάσταση με αποσάθρωση των κονιαμάτων μεταξύ των λίθων και διάχυση τους πάνω στους λίθους, καθώς και αποχρωματισμό και κίτρινα ίχνη λόγω νερού στο πάνω τμήμα της λιθοδομής.



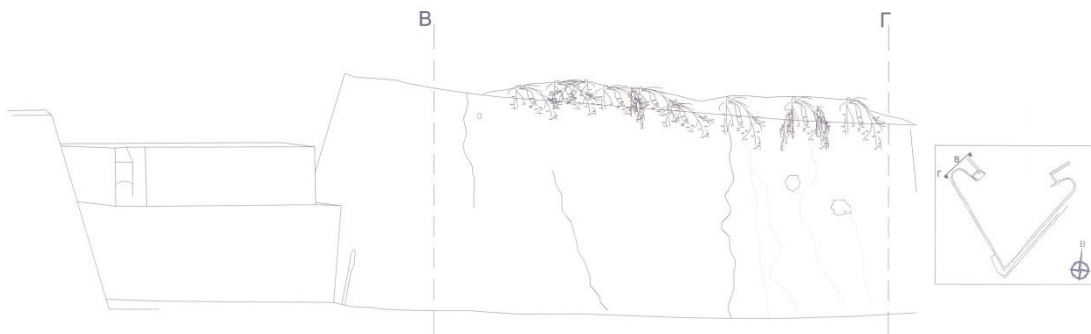
Εικόνα 30. Παθολογία δυτικού ορεκιόνε προμαχώνα Μαρτινέγκο. Σχέδιο από την Μελέτη Στερέωσης αποκατάστασης & στατικής επάρκειας Ενετικών Τειχών στον Προμαχώνα Μαρτινέγκο. [4]



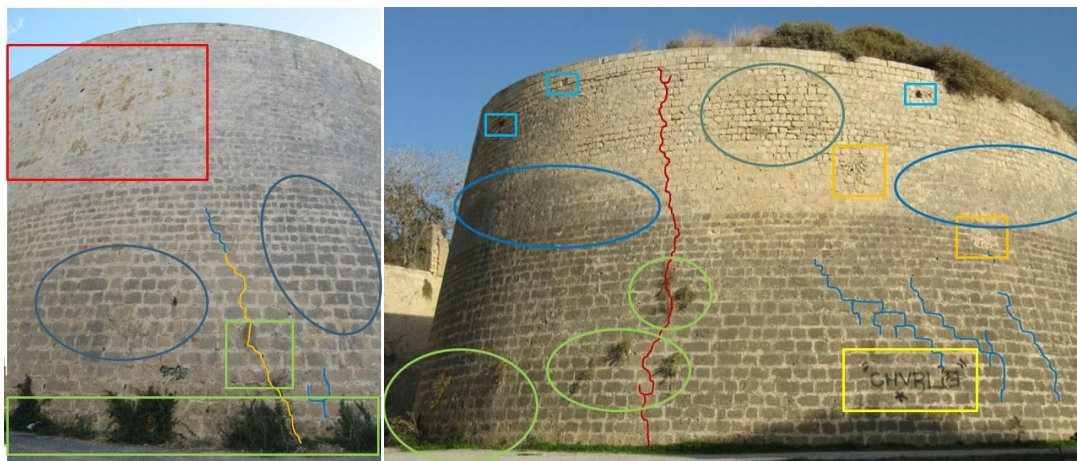
Εικόνα 31. Παθολογία δυτικού ορεκιόνε προμαχώνα Μαρτινέγκο. Υφιστάμενη κατάσταση. [10]

Η άλλη διαφορά που παρατηρείται είναι ότι στο κάτω μέρος δεξιά της πόρτας της στοάς παρατηρούνται πολλές ρηγματώσεις μικρού εύρους, που δεν συνέχιζαν ενιαίες σε μεγάλο ύψος, ενώ προηγουμένως υπήρχαν δυο μόνο που συνέχιζαν όμως μέχρι περίπου την μέση του ύψους της λιθοδομής. Αυτό πιθανώς επηρεάζεται και από την ανακατασκευή του διπλανού τμήματος και την αλλαγή των ωθήσεων των αντίστοιχων γαιών.

Το υπόλοιπο ορεκιόνε παρουσιάζει παρόμοιες βλάβες (αν και όχι τόσο εκτεταμένες) στις περίπου ίδιες θέσεις με τις προηγούμενες, πράγμα που δείχνει ότι λειτουργούν οι ίδιοι εσωτερικοί μηχανισμοί και αίτια που τις δημιούργησαν και προηγουμένως.



Εικόνα 32. Παθολογία δυτικού ορεκιόνε προμαχώνα Μαρτινέγκο. Σχέδιο από την Μελέτη Στερέωσης αποκατάστασης & στατικής επάρκειας Ενετικών Τειχών στον Προμαχώνα Μαρτινέγκο. [4]



Εικόνα 33. Παθολογία δυτικού ορεκιόνη προμαχώνα Μαρτινέγκο. Υφιστάμενη κατάσταση. [10]

7. ΠΙΘΑΝΑ ΑΙΤΙΑ ΑΣΤΟΧΙΩΝ ΔΥΤΙΚΟΥ ΟΡΕΚΙΟΝΕ

Έπειτα από την παρατήρηση της παθολογίας της υφιστάμενης κατάστασης, την σύγκριση με το ανατολικό ορεκιόνη του ίδιου προμαχώνα αλλά και την παθολογία του ίδιου του δυτικού ορεκιόνη προηγουμένως και σήμερα, μπορούν να βγουν αρκετά συμπεράσματα για τα αίτια των αστοχιών του.

Συγκεντρωτικά τα πιθανά αίτια των αστοχιών του δυτικού ορεκιόνη είναι:

- 1) Πρόσθετα φορτία επί του προμαχώνα λόγω ύπαρξης και επέκτασης εγκαταστάσεων Γ.Σ. Εργοτέλη (π.χ. γήπεδα, πυλώνες ΔΕΗ)
- 2) Ωθήσεις γαιών και σεισμικά φορτία
- 3) Απουσία αποστραγγιστικού συστήματος
- 4) Έδαφος έδρασης (1996: αποσαθρωμένοι και αναμοχλευμένοι ανώτεροι οριζόντες γεωλογικού υπόβαθρου μέχρι βάθους 14,70μ.)
- 5) Συσσωρευμένη υγρασία στην βάση του προμαχώνα
- 6) Αδυναμία εξάτμισης της υγρασίας στο πάνω μέρος του προμαχώνα λόγω κάλυψης από μη υδατοδιαπερατά υλικά (π.χ. ασφαλτο ή πλαστικό χλοοτάπητα γηπέδων)
- 7) Λάθη-Παραλήψεις κατά την αρχική κατασκευή

Τα ημικυκλικής μορφής Τείχη στο ανατολικό και δυτικό ορεκιόνη του προμαχώνα, όπως ειπώθηκε και προηγουμένως, παρουσιάζουν προβλήματα (εφελκυστικές καθ' ύψος ρηγματώσεις) ήδη μετά την ολοκλήρωση της αρχικής κατασκευής, σύμφωνα με ιστορικές μαρτυρίες. Τα πρόσθετα φορτία επί του προμαχώνα, τόσο τα σταθερά λόγω της ύπαρξης και της συνεχόμενης επέκτασης των εγκαταστάσεων Γ.Σ. Εργοτέλη, όσο και τα μεταβλητά φορτία δηλαδή των χρηστών τους, έχουν ως αποτέλεσμα την αύξηση των ωθήσεων των γαιών στην ήδη επιβαρυσμένη εκ κατασκευής κατάσταση που υπήρχε. Οι πυλώνες φωτισμού της ΔΕΗ (εικόνα 34) που τοποθετήθηκαν για τους Ολυμπιακούς Αγώνες του 2004, σαν θέσεις είναι αρκετά απομακρυσμένοι από το δυτικό ορεκιόνη του προμαχώνα ώστε κάποια συγκεκριμένη δομική βλάβη να αποδοθεί σε αυτούς, αλλά δρουν συνολικά ως ένα μεγάλο επιπλέον βάρος που προστίθεται στο υπόλοιπο και επιβαρύνει τις ωθήσεις των γαιών.

Επίσης η απουσία αποστραγγιστικού συστήματος στον προμαχώνα σε συνδυασμό με την αδυναμία εξάτμισης της υγρασίας από το επίπεδο του προμαχώνα λόγω της ολικής κάλυψης του εδάφους από μη υδατοδιαπερατά υλικά (π.χ. ασφαλτο, πλαστικό χλοοτάπητα γηπέδων, πλακάκια), καθιστά μεγάλο πλήγμα για την διέξοδο του νερού, το οποίο συσσωρεύεται και υποβαθμίζει το εσωτερικό του προμαχώνα, καταλήγοντας να διαφθείρει και την βάση του.

Ενδεικτικό της έκτασης του προβλήματος είναι το γεγονός ότι το 1996 τα πρώτα στοιχεία έρευνας που είχε γίνει έδειξαν ότι ανώτεροι ορίζοντες του γεωλογικού υπόβαθρου του προμαχώνα είναι αποσαθρωμένοι και αναμοχλευμένοι μέχρι βάθους 14,70μ.

Το γεγονός ότι οι υπάρχουσες αστοχίες είναι στις περίπου ίδιες θέσεις με τις προηγούμενες, δείχνει ότι συνεχίζουν να λειτουργούν οι ίδιοι εσωτερικοί μηχανισμοί που τις δημιούργησαν και προηγουμένως, αλλά και ότι ενδεχομένως η αντιμετώπισή τους με ενέματα και κονιάματα με βάση το τσιμέντο για υψηλή αντοχή να μην είναι η καλύτερη αντιμετώπιση. Ενδεχομένως η αναζήτηση, εύρεση και εφαρμογή ενεμάτων και κονιαμάτων με μεγαλύτερη πλαστιμότητα να βοηθήσει στην καλύτερη παραλαβή, αποφόρτιση και διάχυση των πιέσεων και των σεισμικών φορτίων από ότι μια πιο άκαμπτη επίλυση.



Εικόνα 34. Πυλώνες φωτισμού ΔΕΗ στον προμαχώνα Μαρτινέγκο. [10]

8. ΜΕΤΡΑ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΔΥΤΙΚΟΥ ΟΡΕΚΙΟΝΕ

Εκτιμώντας συνολικά τις βλάβες και τα πιθανά αίτια των αστοχιών του δυτικού ορεκίονε του προμαχώνα Μαρτινέγκο, καθώς και τις προηγούμενες επεμβάσεις σε αυτό, προτείνονται τα παρακάτω μέτρα αποκατάστασης ως πιο συμβατά.

Κάποια από αυτά τα μέτρα είναι πιο σημαντικά για την άμεση αντιμετώπιση των βλαβών και άλλα πιο συνολικά, καθώς χρειάζεται μια ολιστική αντιμετώπιση και επέμβαση για την πιο σωστή επίλυση των προβλημάτων.

- 1) Αντικατάσταση εξαθλιωμένων λίθων με νέους και συμπλήρωση λίθων όπου υπάρχει απώλεια υλικού
- 2) Εφαρμογή ενεμάτων και κονιαμάτων με μεγαλύτερη πλαστιμότητα
- 3) Αρμολόγημα, καθαίρεση και αντικατάσταση διαβρωμένου κονιάματος
- 4) Τοπική καθαίρεση και ανακατασκευή λίθων στη βάση
- 5) Ομογενοποίηση ρηγματώσεων μικρού εύρους
- 6) Συρραφή ρηγματώσεων μεγάλου εύρους
- 7) Κατασκευή συστήματος αποστράγγισης και απομάκρυνσης όμβριων υδάτων
- 8) Εξυγίανση εδάφους
- 9) Αφαίρεση βλάστησης μεταξύ λίθων και στην βάση του προμαχώνα
- 10) Καθαρισμός λίθων, αφαίρεση κρούστας και πρόσθετων κονιαμάτων, αφαίρεση κίτρινου ίχνους λόγω αποχρωματισμού

- 11) Μείωση πρόσθετων φορτίων επί του προμαχώνα (απομάκρυνση εγκαταστάσεων Γ.Σ. Εργοτέλη μακροπρόθεσμα και άμεση απομάκρυνση πυλώνων ΔΕΗ του 2004)
- 12) Διερευνητικές τομές για καλύτερη κατανόηση υποβάθρου/ εσωτερικών μηχανισμών

9. ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ - ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Συμπερασματικά θα μπορούσαμε να πούμε ότι οι περισσότερες αστοχίες του δυτικού ορεικίονε του προμαχώνα Μαρτινέγκο αντιμετωπίζονται αποτελεσματικά με την χρήση απλών μεθόδων αποκατάστασης.

Βέβαια επειδή στον προμαχώνα καθημερινά πηγαίνουν πολλά άτομα και κυρίως παιδιά, είναι επιτακτική η ανάγκη καλύτερης επίλυσης των προβλημάτων, προκειμένου να μην υπάρξουν απώλειες ανθρώπινων ζωών.

Η μη απομάκρυνση των πρόσθετων φορτίων επί του προμαχώνα και η έλλειψη αποστραγγιστικού συστήματος μελλοντικά θα συνεχίζει να προκαλεί τις ίδιες και ενδεχομένως και νέες αστοχίες, καθώς όταν αντιμετωπίζονται τα συμπτώματα και όχι τα αίτια που το προκαλούν, το πρόβλημα δεν διορθώνεται.

Τέλος, οι επαναλαμβανόμενες στα ίδια περίπου σημεία αστοχίες και η έλλειψη συχνών συντηρήσεων/αποκαταστάσεων τους οδηγεί σε εκτεταμένες βλάβες και σε αντικατάσταση ήδη μεγάλου μέρους των υλικών και αλλαγή του τρόπου δόμησης και λειτουργίας του μνημείου, κάτι που αποδυναμώνει την αυθεντικότητά του και το οποίο πρέπει να λαμβάνεται υπόψη κατά την επιλογή της συνολικότερης διαχείρισης και μελέτης αποκατάστασης του εκάστοτε μνημείου.

10. ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Η παρούσα εργασία εκπονήθηκε το Φεβρουάριο του 2018 στο πλαίσιο του μαθήματος "Δομικές βλάβες και μέθοδοι επέμβασης σε μνημειακές κατασκευές" του 1ου εξαμήνου του Προγράμματος Μεταπτυχιακών Σπουδών - 2η Ειδίκευση "Ολοκληρωμένη προστασία ιστορικού δομημένου περιβάλλοντος με προηγμένες τεχνολογίες και υλικά" της Σχολής Αρχιτεκτόνων Μηχανικών του Πολυτεχνείου Κρήτης, με διδάσκουσα την Επικ. Καθηγήτρια Σταυρουλάκη Μαρία, την οποία και ευχαριστώ θερμά για την πολύτιμη συμβολή της στην ολοκλήρωση της εργασίας.

11. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ - ΠΗΓΕΣ - ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΕΣ

- [1] Τζομπανάκη, Χρ., 2012. *ΧΑΝΔΑΚΑΣ: Η ΠΟΛΗ ΚΑΙ ΤΑ ΤΕΙΧΗ*, β' έκδοση. Ηράκλειο: Βικελαία Δημοτική βιβλιοθήκη.
- [2] Στεριώτου, Ι., 1998. *ΤΑ ΒΕΝΕΤΙΚΑ ΤΕΙΧΗ ΤΟΥ ΧΑΝΔΑΚΑ (τον 16ο και τον 17ο αι.) (Το ιστορικό της κατασκευής τους σύμφωνα με βενετικές αρχαιακές πηγές)*. Ηράκλειο: "Βικελαία βιβλιοθήκη" Δήμου Ηρακλείου.
- [3] *Αρχείο Δήμου Ηρακλείου* - Τμήμα Προστασίας και Ανάδειξης Παλιάς Πόλης, Οικιστικών Συνόλων και Ενετικών Τειχών.
- [4] *Μελέτη Στερέωσης αποκατάστασης & στατικής επάρκειας Ενετικών Τειχών στον Προμαχώνα Μαρτινέγκο*, Ιούνιος 2004. Μελετητές: αρχιτεκτονικά: Βαρβιτσιώτης Π., στατικά: Αρβανιτάκης Μ. & συνεργάτες, γεωτεχνικά: Αρβανιτάκη Ειρ.
- [5] *Μελέτη Στερέωσης αποκατάστασης & στατικής επάρκειας Ενετικών Τειχών στον Προμαχώνα Μαρτινέγκο*, Οκτώβριος 1999. Μελετητές: αρχιτεκτονικά: Βαρβιτσιώτης Π., στατικά: Αρβανιτάκης Μ., γεωτεχνικά: Αρβανιτάκη Ειρ.
- [6] Gerola, G., 1906. *Monumenti Veneti dell' Isola di Creta, Volume I,2*. Venezia: R. Istituto Veneto di Scienze, Lettere ed Arti.
- [7] Λυρατζάκης, Α., 2015. *Προμαχώνας Sabbionara: Αποτίμηση παθολογίας & πρόταση μέτρων αποκατάστασης*. Εργασία μεταπτυχιακού προγράμματος Σχολής

Αρχιτεκτόνων Μηχανικών Πολυτεχνείου Κρήτης για το μάθημα "Παθολογία & τεχνολογία επεμβάσεων σε μνημειακές κατασκευές".

[8] <http://www.ergotelis.gr/gr> (Επίσημη ιστοσελίδα Γυμναστικού Συλλόγου Εργοτέλη)

[9] <https://www.bing.com/maps> (Εικόνες και χάρτες από Bing maps)

[10] Φωτογραφικό υλικό υφιστάμενης κατάστασης (Ιανουάριος 2018) από το προσωπικό αρχείο της συγγραφέως, στο πλαίσιο επιτόπιας φωτογραφικής τεκμηρίωσης.