

**ΔΗΜΟΣ ΛΑΜΙΕΩΝ**

**ΣΤΕΡΕΩΣΗ ΝΟΤΙΟΥ ΚΑΙ ΝΟΤΙΟΔΥΤΙΚΟΥ  
ΤΜΗΜΑΤΟΣ ΤΕΙΧΩΝ ΚΑΣΤΡΟΥ ΛΑΜΙΑΣ**

**ΟΙΚΟΝΟΜΟΤΕΧΝΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ**

**ΑΝΑΔΟΧΟΣ ΜΕΛΕΤΗΣ: ANNA ΑΡΒΑΝΙΤΑΚΗ – Δρ. ΠΟΛΙΤΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ**

**ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΟΙ ΣΥΝΕΡΓΑΤΕΣ:**

Σωτήρης Βογιατζής,  
Γεώργιος Κακαβάς,  
Γεωργία Μακρυνόρη,  
Νίκος Βασιλόπουλος,  
Δημήτρης Προκάκης,  
Γεώργιος Οικονόμου,  
Μιχάλης Αρβανιτάκης,  
Κώστας Βεντούρας,  
Κωνσταντίνος Κατρός,

Δρ. Αρχιτέκτων Μηχανικός  
Δρ. Αρχαιολόγος – Ιστορικός Τέχνης  
Αρχιτέκτων Μηχανικός  
Αρχιτέκτων Μηχανικός  
Τοπογράφος Μηχανικός  
Δρ. Γεωλόγος Ορυκτολόγος  
Δρ. Πολιτικός Μηχανικός  
Δρ. Πολιτικός Μηχανικός  
Πολιτικός Μηχανικός

**ΟΚΤΩΒΡΙΟΣ 2020**

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι  
ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

**ΣΤΕΡΕΩΣΗ ΝΟΤΙΟΥ ΚΑΙ ΝΟΤΙΟΔΥΤΙΚΟΥ ΤΜΗΜΑΤΟΣ  
ΤΕΙΧΩΝ ΚΑΣΤΡΟΥ ΛΑΜΙΑΣ**

**ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ**

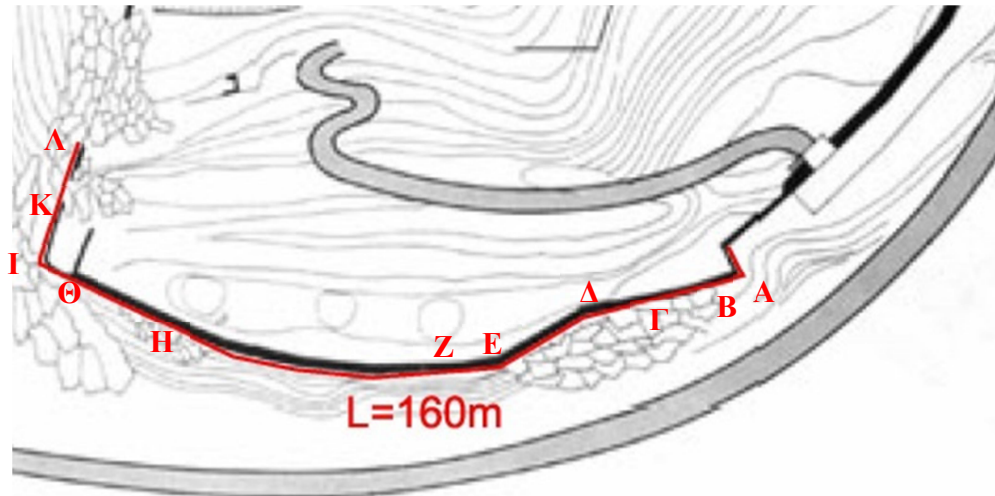
**1. Γενικά**

Στον απότομο λόφο που δεσπόζει πάνω από την πόλη της Λαμίας στέκεται το ομώνυμο κάστρο, ένα από τα σημαντικότερα μνημεία της περιοχής, ελάχιστα γνωστό στην επιστήμη. Πρόκειται για ένα απλό περιβόλο σχήματος ακανόνιστου τραπεζίου σε κάτοψη με γενικές διαστάσεις 177X157m περίπου. Το εξαιρετικά δυσπρόσιτο του λόφου έκανε γενικά περιττή την ύπαρξη πύργων για την ενίσχυση του περιβόλου εκτός από την σχετικά ομαλότερη βορειοανατολική πλευρά όπου βρίσκονται και οι δύο πύλες του κάστρου. Η μικρή σημασία του κατά την εποχή μετά την ανακάλυψη της πυρίτιδας, φαίνεται από την παντελή έλλειψη προμαχώνων και γενικά επεμβάσεων μετά τον 15<sup>ο</sup> αιώνα, παρά το γεγονός ότι το κάστρο χρησιμοποιούνταν ακόμα και έως τον 20<sup>ο</sup> αιώνα.

Η μελέτη του έργου έχει εγκριθεί από το Υπουργείο Πολιτισμού, μετά από γνωμοδότηση του ΚΑΣ, με την υπ' αριθμ. ΥΠΠΟΑ/ΓΔΑΜΤΕ/ΔΑΒΜΜ/ΤΜΒΜΜ/72759/8013/688/162 - 13.02.2019 απόφαση.

**2. Γεωμετρικά στοιχεία περιοχής επέμβασης**

Η περιοχή επέμβασης περιλαμβάνει δύο τμήματα του περιτειχίσματος του κάστρου της Λαμίας συνδεδεμένα κατά ορθή σχεδόν γωνία τα οποία θα ονομάσουμε για τις ανάγκες συντομίας: νότιο και δυτικό, ώστε να συμφωνεί με τη γενική διάταξη των τειχών του κάστρου. Το νότιο τμήμα εκτείνεται σε μήκος 132m περίπου ακολουθώντας τις υψομετρικές καμπύλες του λόφου, ενώ το δυτικό που κόβει κάθετα τις υψομετρικές καμπύλες έχει μήκος 22m περίπου.



Στα πλαίσια σύνταξης της μελέτης εκτελέστηκαν διερευνητικές εργασίες (διάνοιξη ορυγμάτων και τομών) στην επίχωση εσωτερικά του Κάστρου, οι οποίες έφεραν στην επιφάνεια υπολείμματα δαπέδων κτισμάτων, περιδρόμου ή λοιπών κατασκευών.

Το νότιο τμήμα αποτελείται από ένα απλό τείχισμα χωρίς έντονες προεξοχές ή αλλαγές κατεύθυνσης. Το τείχος στο ορατό πάνω από την γη τμήμα του είναι κατασκευασμένο με αργολιθοδομή με μικρή ή μεγάλη ποσότητα ενσωματωμένων πλινθίων και έχει πάχος που κυμαίνεται από 1,40 έως 1,80m και μέγιστο σωζόμενο εξωτερικό ύψος από το φυσικό βράχο 8,5m.

Το ανατολικότερο άκρο της περιοχής μελέτης, εφάπτεται του σημείου που ολοκληρώθηκε πρόσφατο έργο αποκατάστασης του τείχους. Στη θέση αυτή υπάρχει μια μετατόπιση του τείχους κατά 5,80m προς τα νότια και στη κλειστή γωνία εντοπίστηκε ορθογωνική πυργοειδής κατασκευή διαστάσεων 5,80m (όσο το σπάσιμο του τείχους) X 4,20m, η οποία ανασκάφηκε σε μικρό βάθος χωρίς να εντοπιστούν τα θεμέλια και το αρχικό της δάπεδο. Στο εσωτερικό του πύργου πιθανότατα υπήρχε κινστήρνα στην κατώτερη στάθμη.

Το συνολικό πάχος του τείχους στη θέση αυτή είναι 1,30m, αλλά στην εσωτερική πλευρά από τα νότια μειώνεται σε 0,65m πάνω από τη στάθμη των 10.00m και σχηματίζεται πατούρα, πιθανόν περιδρόμος για την επίσκεψη και την άμυνα του τείχους. Ο περιδρόμος αυτός αποκαλύφθηκε στις πρόσφατες ανασκαφικές τομές και είναι καλυμμένος με λιθόστρωτο. Η ορθογωνική κατασκευή είναι συμφυής με τον περιδρόμο και περιβάλλεται από τις υπόλοιπες δύο πλευρές της από τοίχους ίσου πάχους (0,65m),

φαίνεται δε ότι ουδέποτε επεκτεινόταν καθ ύψος σημαντικά. Το ύψος του τείχους (σημείο Α) από το φυσικό βράχο στην εξωτερική πλευρά είναι 4,50m στη γωνία. Η παράλληλη μετατόπιση του τείχους στη θέση αυτή δημιουργεί έναν αμυντικό πύργο για την προστασία της νότιας πύλης που βρίσκεται σε απόσταση 20m, ήτοι σε απόσταση βολής, αποτελεί δε τη μοναδική προστασία και ασφαλώς έφερε πολεμίστρες.

Από το σημείο Β η εξωτερική παρειά του τείχους υψώνεται περί τα 2m και διασώζονται έξι τυφεκιοθυρίδες, τέσσερις από τις οποίες σχεδόν πλήρως. Η κάλυψή τους γίνεται με χαμηλωμένα τόξα από λίθινους θολίτες. Στη συνέχεια ο περιδρόμος διευρύνεται στο πλάτος του 1,20m, ενώ ανιχνεύθηκαν κτιστές κατασκευές σε επαφή με το τείχος. Πέραν του σημείου αυτού το εξωτερικό λεπτότερο τμήμα έχει καταπέσει σε στάθμη κάτω από το ύψος των τυφεκιοθυρίδων, ωστόσο διασώζονται ίχνη δύο ακόμα. Το τμήμα αυτό συνεχίζεται για 11m ακόμα και μετά αλλάζει κατεύθυνση. Ο περιδρόμος διευρύνεται και συναντά το φυσικό βράχο, όπου και χάνεται. Στο σημείο αυτό το εξωτερικό ύψος του τείχους δεν ξεπερνά το 1,0m γιατί ο φυσικός βράχος υψώνεται στη στάθμη περίπου του περιδρόμου.

Από το σημείο Δ έως το σημείο Ε το τείχος υπερυψώνεται κατά 2m περίπου, για να καλύψει την υπερύψωση του βράχου, και έχει συνολικό πάχος 1,40m. Το μήκος του τμήματος αυτού είναι 18m. Στη στάθμη 13,17m το τείχος στενεύει και σχηματίζεται αμυντικός περιδρόμος πλάτους 0,95m περίπου. Στο σημείο αυτό διασώζεται τμήμα του εξωτερικού τείχους μήκους 8,5m και πλάτους 0,70m καθώς και τρεις τυφεκιοθυρίδες σε διαφορετική κατάσταση διατήρησης. Το ύψος τους δεν έχει σωθεί. Στην εξωτερική παρειά το τείχος έχει μέγιστο σωζόμενο ύψος 10,0m καθώς ο βράχος υποχωρεί. Εσωτερικά ανασκάφηκε λιθόστρωτο που ξεκινά από τη στάθμη 12,0m και βυθίζεται έως την στάθμη 9,67m. Αποκαλύφθηκαν στοιχεία κλίμακας που βρισκόταν στην περιοχή αυτή και συνέδεε τις δύο στάθμες του λιθόστρωτου.

Στο σημείο Ε το τείχος διακόπτεται και συνεχίζεται σε νέα στάθμη 3,80m χαμηλότερα (άλμα). Σχηματίζεται δε κανονική απόληξη με ολοκληρωμένες ακμές που προδίδει ότι δεν πρόκειται για κατάρρευση. Από το σημείο αυτό έως και το σημείο Θ το τείχος έχει σταθερό περίπου ύψος στη στάθμη 10,30-10,70m και πλάτος 1,30m. Σε δύο σημεία (Ζ και Η) διασώζονται ελαχίστου ύψους τμήματα της εξωτερικής παρειάς πλάτους 0,65m αποδεικνύοντας ότι πιθανόν να υπήρχε σε όλο το μήκος. Στο εσωτερικό δεν βρέθηκε λιθόστρωτο. Προφανώς εάν υπάρχει θα είναι σε πολύ χαμηλότερη στάθμη. Στο

μέσον περίπου του μήκους υπάρχουν σποραδικά μεγάλοι διάτονοι λίθοι που προεξέχουν σημαντικά του τείχους, άγνωστης χρήσης. Στη βάση του τείχους εξωτερικά υπάρχουν σε ορισμένα σημεία ενσωματωμένοι μεγάλοι πελεκητοί λίθοι, πιθανόν σπόλια, τοποθετημένοι εκεί για την ενίσχυση των θεμελίων. Ακόμα διακρίνεται τριγωνική αντηρίδα από παλαιότερη αδιάγνωστη φάση του τείχους.

Από το σημείο Θ έως τη στροφή του τείχους (σημ Ι) υπάρχει πυργοειδής κατασκευή που υπερυψώνεται κατά 4,0m φθάνοντας στη στάθμη 14,30m. Στη γωνία Ι υπάρχει φυσική έξαρση του βράχου, η οποία ενσωματώθηκε στο γωνιακό πύργο. Εξωτερικά διακρίνονται σαφώς δύο κατασκευαστικές φάσεις. Η κατώτερη έχει δόμηση με πυκνή χρήση πλινθίων και σχημάτιζε ευρείες πολεμίστρες (διακρίνονται δύο) και στο σημείο Ι σχηματίζει γωνία ενισχυμένη με γωνιόλιθους. Η ανώτερη φάση είναι από αργολιθοδομή με πολύ μικρή χρήση πλινθίων και στη γωνία παρουσιάζει καμπύλη επιφάνεια, συνεχίζεται δε και σε απόσταση 7,30m στη δυτική πλευρά του τείχους. Στο κατεδαφισμένο τμήμα δεν αποκλείεται να υπήρχε κανονιοθυρίδα. Το νότιο τμήμα στη θέση αυτή παρουσιάζει ισχυρή απόκλιση σε όλο του το ύψος, λόγω της αποσάθρωσης της τοιχοποιίας στη βάση της.

Κάτω από τη θέση αυτή στη βάση του τείχους υπάρχει ισχυρή αντηρίδα ύψους 5,0m και πάχους 0,30 έως 0,40m.

Στη θέση Θ υπάρχει εγκάρσιος τοίχος μήκους 8,0m κατασκευασμένος, όπως αποκαλύφθηκε από τις ανασκαφές, σε δύο οικοδομικές φάσεις. Η κατώτερη φάση σχετίζεται με το νότιο τείχος, όπως φθάνει στο σημείο αυτό, όντας στην ίδια στάθμη με τον περιδρόμο, ενώ η υπερύψωση κατασκευάστηκε σε μικρή εσοχή. Η ανώτερη δε φάση φαίνεται ότι κατασκευάστηκε μετά την εμφάνιση της κλίσης του εξωτερικού τείχους γιατί δεν έχει καμία σύνδεση με αυτό, ενώ παρακολουθεί την απόκλιση του. Στο άνω μέρος της θέσης αυτής στη στάθμη 12,90m υπάρχει λιθόστρωτο πολύ κατεστραμμένο.

Σε διερευνητικές τομές στη θέση Κ αποδείχτηκε ότι κάτω από το λιθόστρωτο υπάρχει ο φυσικός βράχος, αλλά σε ερευνητική τομή κοντά στο τείχος φάνηκε ότι το βάθος της επίχωσης είναι άνω των 2m. Στη συνέχεια όταν κατασκευάστηκε η υπερύψωση του τείχους, αυτή πληρώθηκε με επίχωση και κατασκευάστηκε ο εγκάρσιος τοίχος για τη συγκράτησή της και τη δημιουργία του επιπέδου λιθόστρωτου στο άνω μέρος, πιθανόν για την τοποθέτηση κανονιού. Εξωτερικά διακρίνονται κλεισμένα

ανοίγματα ή παλαιότερες πολεμίστρες σε στάθμη κατώτερη από τη σημερινή χρονολογούμενες προφανώς μαζί με την κατώτερη φάση του πύργου.

Μετά τις κατασκευές αυτές μεσολαβεί ένα τμήμα, όπου το τείχος έχει πλήρως καταπέσει και υπάρχει μόνο ο φυσικός βράχος ο οποίος είναι οριζόντια κομμένος. Από το σημείο Λ και πέρα ο βράχος αποκτά έντονη κλίση και το τείχος σχηματίζει κλιμακωτή διάταξη με έξι «σκαλοπάτια», παρακολουθώντας την κλίση του βράχου. Πίσω από το τμήμα αυτό υπάρχει κλίμακα κτιστή, σε κακή κατάσταση, με δώδεκα σκαλοπάτια ως τη στάθμη 16,60m, ενώ δεύτερο τμήμα της κλίμακας, που οδηγεί σε ανώτερο επίπεδο, είναι σχεδόν πλήρως αποσαθρωμένο.

Η δομή της τοιχοποιίας είναι αργολιθοδομή από μικρούς λίθους με μεγάλη ποσότητα πλινθίων τοποθετημένων χωρίς διακοσμητική διάθεση ως βήσαλλα. Διακρίνονται μακροσκοπικά δύο τουλάχιστον οικοδομικές φάσεις. Η πρώτη φάση χαρακτηρίζεται από τη χρήση ακανόνιστων λίθων και μεγάλου αριθμού πλινθίων τοποθετημένων σε κανονικές στρώσεις για να διορθώνεται η ακανονιστία των λίθων. Παρατηρείται στο γωνιακό πύργο στην περιοχή Ι στο κατώτερο τμήμα, στη θέση Δ-Ε όπου βρίσκονται οι ανοικτές πολεμίστρες και σποράδην στο κάτω μέρος του τείχους. Στην ίδια περίοδο ανήκουν οι κινστέρνες στα δύο άκρα της περιοχής μελέτης. Η δεύτερη φάση χαρακτηρίζεται από τη χρήση κανονικότερων λίθων, αλλά ελαχίστων πλινθίων και παρατηρείται στις τυφεκιοθυρίδες της περιοχής Β-Γ, καθώς και στην υπερύψωση του τείχους στη θέση Ι. Στην ίδια περίοδο ανήκει και η υπερύψωση του εγκάρσιου τοίχου και το λιθόστρωτο του ακρογωνιαίου νοτιοδυτικού πύργου. Με κάθε επιφύλαξη μπορούμε να υποθέσουμε ότι η πρώτη φάση ανήκει στην ύστερη βυζαντινή περίοδο λόγω της κανονικότητας στη χρήση πλινθίων, και συνάδει με τα όστρακα που χρονολογούνται, ενώ η δεύτερη στην πρώιμη οθωμανική, λόγω της πιθανής ύπαρξης κανονιοθυρίδας και των νεότερων οστράκων.

### **3. Παθολογία τείχους**

Το τείχος θεμελιώνεται απ' ευθείας πάνω στο βραχώδες υπόβαθρο χωρίς λάξευσή του.

Στην εξωτερική παρειά του τείχους παρατηρούνται τοπικές καταρρεύσεις τμημάτων λιθοδομής που δημιουργούν διάκενα. Τμήματα της στέψης έχουν επίσης

καταρρεύσει και αλλοιώσει τη γεωμετρία. Στην εξωτερική παρειά παρατηρούνται διάσπαρτοι προεξέχοντες λίθοι, πιθανώς για τη διευκόλυνση της πρόσβασης για επισκευές.

Το κονίαμα στη στέψη και τη μάζα του τείχους είναι διαβρωμένο και τα όμβρια κατεισδύουν στο εσωτερικό της τοιχοποιίας. Τα διάκενα στη μάζα της λιθοδομής εκτιμώνται σε ποσοστό 10% του όγκου της. Το κλιμακοστάσιο στο δυτικό τμήμα της περιοχής επέμβασης είναι αποσαθρωμένο.

Ο φορέας του Τείχους δομείται από δόμους απολιθωματοφόρου ασβεστόλιθου, σπαρτικού και μικροκρυσταλλικού ασβεστόλιθου και ασβεστοκονίαμα.

#### **4. Παθολογία βραχώδους πρανούς**

Το πρανές αποτελείται από ασβεστόλιθους, με ανοιχτές κυρίως ασυνέχειες με συντελεστή διακλαστικότητας  $\Delta=16$ , συμπαγή επιμέρους τεμάχη και παρουσιάζει χαλαρή δομή. Στο μεσαίο τμήμα της περιοχής επέμβασης των 160m περίπου το πρανές καλύπτεται από υλικά επίχωσης και έντονη βλάστηση και η κλίση του είναι σχετικά ομαλή. Το πρανές τέμνεται από μεγάλο αριθμό κύριων και δευτερευουσών ασυνεχειών οι οποίες οριοθετούν πλήθος μεμονωμένων επισφαλών βραχωδών μαζών οι οποίες είναι σε οριακή κατάσταση ισορροπίας.

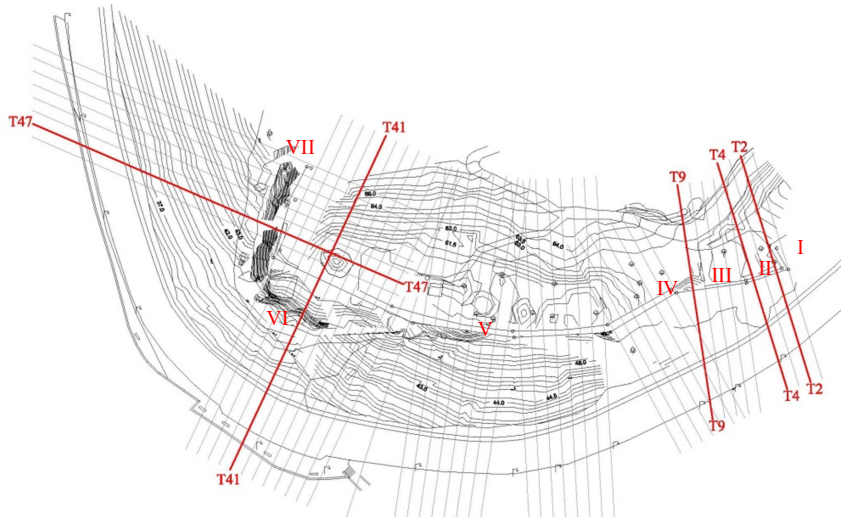
Το βραχώδες πρανές αποτελείται από τεκτονισμένους μεσοστρωματώδεις ασβεστολίθους.

#### **5. Μέτρα στερέωσης βραχώδους πρανούς**

Στο βραχώδες πρανές της περιοχής επέμβασης θα εφαρμοστούν ως μέτρα στερέωσης αγκυρώσεις και αύξηση της συνοχής της βραχώμαζας με αρμολογήματα και τσιμεντενέσεις (εκτιμάται ότι το βραχώδες πρανές δύναται να πληρωθεί με ένεμα σε ποσοστό 5% του όγκου του). Στις θέσεις των τομών T4 και T47 θα εφαρμοστούν δύο σειρές αγκυρίων ενώ στις θέσεις των τομών T2, T9 και T41 θα εφαρμοστεί μια σειρά αγκυρίων. Η διατομή των αγκυρίων θα είναι  $\Phi 20\text{mm}$ , ποιότητας νευρώδη χάλυβα AISI316. Οι πλάκες των αγκυρίων θα είναι από ανοξειδωτο χάλυβα ποιότητας AISI316 και διαστάσεων  $120 \times 120 \times 10\text{mm}$ .



Ταυτόχρονα εφαρμόζονται σε όλο το πρηνές βαθύ αρμολόγημα και τσιμεντενέσεις αντοχής κατ' ελάχιστο, σε ηλικία 28 ημερών, 10MPa.



## 6. Μέτρα στερέωσης τείχους

Τα μέτρα στερέωσης που εφαρμόζονται στο τείχος είναι η αύξηση των μηχανικών χαρακτηριστικών της λιθοδομής με την εφαρμογή ενεμάτων με βάση το τσιμέντο (εκτιμάται ότι το τείχος δύναται να πληρωθεί με ένεμα σε ποσοστό 10% του όγκου του). Επιπρόσθετα εφαρμόζονται μεταλλικά στοιχεία (αγκύρια διατομής Φ32 και βλήτρα διατομής Φ20). Το μήκος των αγκυρίων επιλέγεται έτσι ώστε το μήκος πάκτωσης στο βράχο να είναι  $L=2m$ . Οι πλάκες των αγκυρίων θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα ποιότητας AISI316 και διαστάσεων  $150x150x10mm$ . Για τα βλήτρα της λιθοδομής, διατομής Φ20mm, επιλέγεται μήκος πάκτωσης 50cm. Τα αγκύρια και τα βλήτρα θα είναι ποιότητας ανοξείδωτου χάλυβα AISI316 με νευρώσεις ή ολόσωμο σπείρωμα.

## 7. Εργασίες που θα εκτελεστούν

Το τμήμα του τείχους που εξετάζουμε παρουσιάζει σημαντικά στατικά προβλήματα αλλά και μικρότερα τοπικής σημασίας. Στο έργο δεν περιλαμβάνεται η ανάδειξη του τείχους και η δημιουργία προσβάσεων. Θα γίνουν περιορισμένης σημασίας συμπληρώσεις στις θέσεις που παρουσιάζονται στα σχέδια με στόχο τη στερέωση και

προστασία του τείχους και αποφυγή περαιτέρω φθορών και απωλειών χαρακτηριστικών στοιχείων.

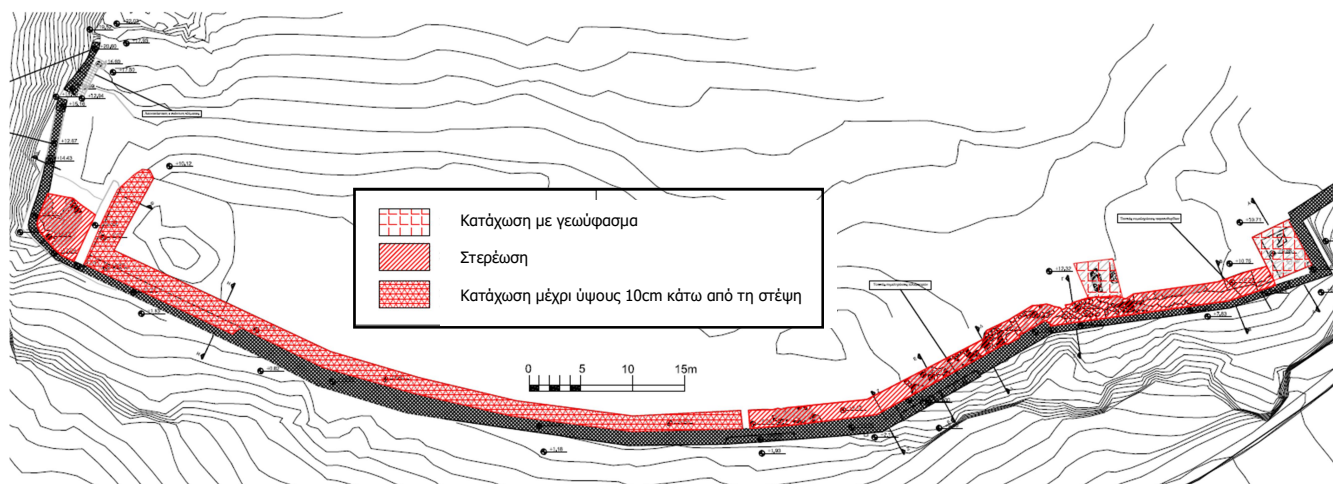
#### 7.1 Φορέας τείχους

- Πριν την εκτέλεση των εργασιών, μετά από συνεννόηση των επιβλεπόντων με την ΕΦΑΦΕ, στις περιοχές εφαρμογής τους στα τείχη, θα οριστούν «μάρτυρες» των παλαιών κονιαμάτων ή επιχρισμάτων, όπου είναι εφικτό.
- Κατασκευή ικριώματος εργασίας στις περιοχές επέμβασης στο τείχος (εξωτερική και εσωτερική παρειά, όπου απαιτείται).
- Εφαρμογή άμεσων προσωρινών μέτρων εξασφάλισης στη ΝΔ γωνία (ξύλινες αντιστηρίξεις).
- Καθαρισμός της επιφάνειας του τείχους από υλικά αποσάθρωσης, ρίζες, φυτά, σαθρά κονιάματα κλπ.
- Θα γίνει εκβάθυνση των αρμών των λίθων με ειδικό εργαλείο μέχρι βάθους 10cm και έκπλυση με νερό.
- Αρμολογούνται οι υπάρχουσες λιθοδομές με κονίαμα ποιότητας M4, με ταυτόχρονη τοποθέτηση ακροφυσίων εισπίεσης και ελέγχου ενεμάτων (σωληνίσκοι) σε κάρναβο 50x50cm.
- Αρμολογούνται οι στέψεις των λιθοδομών και σφραγίζονται τυχόν διάκενα
- Γίνονται τσιμεντενέσεις στις υπάρχουσες λιθοδομές. Τα ενέματα θα είναι αντοχής σε μονοαξονική θλίψη 4MPa (ποιότητας αντίστοιχης κονιάματος M4).
- Συμπληρώνονται οι υποσκαφές στη ΝΔ γωνία με λιθοδομή η οποία συνδέεται με την υπάρχουσα με διάτονους λίθους.
- Γίνονται περιορισμένες συμπληρώσεις λιθοδομών σύμφωνα με την αρχιτεκτονική πρόταση με ποιότητα κονιάματος M4. Οι συμπληρώσεις περιλαμβάνουν μόνο τοπικές αποκαταστάσεις στέψης τείχους και πλήρωση διακένων τείχους. Οι συμπληρώσεις θα πραγματοποιηθούν από υπάρχοντες λίθους, ασβεστολιθικής σύστασης, που θα περισυλλεγούν από τον περιβάλλοντα χώρο του μνημείου, καθώς και από το υλικό που προέκυψε κατά την ανασκαφή.
- Γίνεται αποκατάσταση μεμονωμένων ρηγματώσεων τείχους με εφαρμογή κλειδιών συρραφής. Η πάκτωση των κλειδιών συρραφής γίνεται με κονίαμα ποιότητας M4. Τα κλειδιά συρραφής θα είναι από συμπαγή τεμάχια ασβεστολίθου

ποιότητας αντίστοιχης με τους υπάρχοντες λίθους που θα περισυλλεγούν από τον περιβάλλοντα χώρο του μνημείου, καθώς και από το υλικό που προέκυψε κατά την ανασκαφή.

- Το κονίαμα ποιότητας M4 θα παρασκευαστεί κατ' αντιστοιχία του ΕΤΕΠ 1501-03-02-01-00 με την ακόλουθη σύνθεση κατ' όγκο, τσιμέντο: ασβέστης: άμμος=1:0,5:4,5 και νερό για εξάπλωση  $16\pm 1\text{cm}$ . Το τσιμέντο που θα χρησιμοποιηθεί θα είναι λευκό, ο ασβέστης σε μορφή πολτού και η άμμος ασβεστολιθική χωρίς προσμίξεις αργιλικών. Η τελική απόχρωση των κονιαμάτων να επιλεγεί μετά από συνεννόηση των επιβλεπόντων με την Εφορεία Αρχαιοτήτων Φθιώτιδας και Ευρυτανίας και να είναι ίδια με αυτή της προηγούμενης φάσης αποκατάστασης των τειχών, η οποία έχει αποπερατωθεί.
- Γίνεται αποκατάσταση – ανάκτηση και στερέωση της κλίμακας του δυτικού τείχους προς βορρά.
- Θα κατασκευαστεί μικρό προστατευτικό κιγκλίδωμα για λόγους ασφαλείας στο σημείο πρόσβασης προς τη μικρή λίθινη κλίμακα που οδηγεί σε ανώτερο επίπεδο, σύμφωνα με τα κατασκευαστικά σχέδια.
- Κατασκευάζεται μικρός τοιχίσκος για ασφάλεια στη βόρεια πλευρά σε θέση που έχει πλήρως καταπέσει το τείχος για λόγους ασφαλείας.
- Στο τείχος εφαρμόζονται αγκυρώσεις διατομής  $\Phi 32\text{mm}$  με κλίση  $25^\circ$  προς τα κάτω και μήκους πάκτωσης στο βραχώδες υπόβαθρο 2m και βλητρώσεις διατομής  $\Phi 20\text{mm}$  στις θέσεις που υποδεικνύονται στα κατασκευαστικά σχέδια. Όλα τα μεταλλικά στοιχεία θα είναι ποιότητας χάλυβα AISI316 με νευρώσεις ή ολόσωμο σπείρωμα. Τα διατρήματα διάνοιξης των αγκυριών θα διανοιγούν με δειγματοληπτικό γεωτρύπανο.
- Οι αρχαιότητες που αποκαλύφθηκαν στο πλαίσιο διεξαγωγής της δοκιμαστικής ανασκαφικής διερεύνησης θα στερεωθούν, με εφαρμογή αρμολογήματος σε βάθος και θα παραμείνουν ορατές.
- Τα διανοιγμένα ορύγματα των διερευνητικών τομών, στις οποίες δεν αποκαλύφθηκαν αρχαιότητες θα επιχωθούν έως και 10cm χαμηλότερα από το ανώτερο επίπεδο του περιδρόμου με δημιουργία κατάλληλων ρύσεων (για τις επιχώσεις θα χρησιμοποιηθεί το υλικό της ανασκαφής).

- Θα γίνει επίχωση της εγκάρσιας τομής του κατώτερου επιπέδου του βράχου και του βαθύτερου επιπέδου των κτισμάτων/οικιών που αποκαλύφθηκαν με παρεμβολή γεωυφάσματος βάρους 155 gr/m<sup>2</sup> (για τις επιχώσεις θα χρησιμοποιηθεί το υλικό της ανασκαφής).



## 7.2 Βραχώδες πρανές

Για την εξασφάλιση του πρανούς θα γίνει αποκατάσταση της συνέχειας της βραχώμαζας και αύξηση της συνοχής της με την εφαρμογή αρμολογημάτων και ενεμάτων αντοχής σε μονοαξονική θλίψη 10MPa.

Γίνεται εφαρμογή αγκυρώσεων διατομής Φ20mm με κλίση 10° προς τα κάτω στις θέσεις με συντεταγμένες ως προς τα σημεία εξάρτησης και σε μήκη που αποτυπώνονται στα κατασκευαστικά σχέδια.

Η επιλογή των θέσεων των αγκυρώσεων γίνεται ώστε, παράλληλα με την εξασφάλιση της γενικής ευστάθειας του πρανούς, να εξασφαλίζονται και οι επιμέρους μεμονωμένες βραχώμαζες.

Οι απαιτούμενες στερεωτικές εργασίες είναι οι ακόλουθες:

- Κατασκευή ξύλινου ή και μεταλλικού ικριώματος εργασίας στις περιοχές επέμβασης. Το ικριώμα που θα κατασκευαστεί θα διαστασιοποιηθεί, θα γίνει

- ενίσχυση των μελών/κόμβων του εφόσον απαιτείται, σύμφωνα με τα αποτελέσματα της διαστασιολόγησης και έγκριση της μελέτης από την Υπηρεσία.
- Εφαρμογή άμεσων προσωρινών μέτρων εξασφάλισης (ξύλινες αντιστηρίξεις, προσωρινά δίκτυα κλπ) στη ΝΔ γωνία.
  - Καθαρισμός των ασυνεχειών και της επιφάνειας της βραχώμαζας από υλικά αποσάθρωσης, ρίζες, φυτά κλπ.
  - Αρμολόγημα ασυνεχειών σε βάθος.
  - Διάνοιξη διατρημάτων κατά μήκος των ασυνεχειών και σημειακή εισπίεση ενεμάτων ρυθμιζόμενου ιξώδους με χρήση packer.
  - Διάνοιξη διατρημάτων αγκύρωσης.
  - Επαναδιάτρηση σε περίπτωση που απαιτηθεί.
  - Εφαρμογή αγκυρίων και εισπίεση ενέματος.
  - Διάνοιξη διατρημάτων αποστράγγισης διατομής Φ60mm και βάθους 3m σε συχνότητα μια ανά 10m αναπτύγματος πρανούς και σε ύψος 1m κάτω από τη στάθμη έδρασης του τείχους. Εντός των διατρημάτων αποστράγγισης θα τοποθετηθούν διάτρητες σωλήνες 6atm από HDPE, διαμέτρου Φ50mm.

Αθήνα, Οκτώβριος 2020

Η συντάξασα



Άννα Χριστίνα Αγγελική Αρβανιτάκη  
Δρ. Πολιτικός Μηχανικός