



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΔΥΤΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ
ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ ΚΑΙ
ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ
ΓΕΝΙΚΗ Δ/ΝΣΗ ΑΝΑΣΤΗΛΩΣΗΣ,
ΜΟΥΣΕΙΩΝ ΚΑΙ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΕΓΩΝ

ΕΡΓΟ: «ΑΝΑΣΤΥΛΩΣΗ-
ΑΝΑΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΠΕΤΡΙΝΗΣ
ΓΕΦΥΡΑΣ ΤΟΥ ΠΑΣΑ»

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ

ΟΚΤΩΒΡΙΟΣ 2024

Περιεχόμενα

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 ^ο . Γενικά Στοιχεία	4
1.1. Αντικείμενο	4
Κεφάλαιο 2 ^ο . Παρουσίαση της Γέφυρας.....	5
2.1 Γενική Διάταξη	5
2.2 Λεπτομέρειες Δόμησης	5
2.3. Παθολογία	6
Κεφάλαιο 3 ^ο . Προβλεπόμενες Επεμβάσεις.....	7
3.1 Αρχές αποκατάστασης του Μνημείου.	7
3.2 Επεμβάσεις στα σωζόμενα τμήματα του Μνημείου	8
3.2.1. Γενικά.....	8
3.2.2. Υλικά επεμβάσεων.....	8
3.3 Αποκατάσταση των τμημάτων του Μνημείου που κατέπεσαν	9
3.3.1. Γενικά.....	9
3.3.2. Μέθοδοι Δόμησης.....	9
3.3.3. Υλικά Δόμησης.....	9
3.3.4. Γενικές Εργασίες	Σφάλμα! Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης.
Κεφάλαιο 4 ^ο . Κονιάματα-Ενέματα.....	10
4.1. Γενικά	10
4.2. Προδιαγραφές Πρώτων Υλών	10
4.3 Απαιτούμενα Χαρακτηριστικά Κονιαμάτων.....	12
4.4. Προτεινόμενες συνθέσεις κονιαμάτων	13
4.5. Τελική σύνθεση κονιάματος.....	14
4.6. Απαιτούμενα χαρακτηριστικά ενεμάτων	15
4.7. Προτεινόμενες συνθέσεις ενεμάτων	16
4.8. Οριστική μελέτη συνθέσεως ενεμάτων	16
Κεφάλαιο 5 ^ο . Τεχνική περιγραφή εργασιών	17
5.1. Αρμολογήματα.....	17
5.1.1. Αρμολογήματα σε υπάρχουσα τοιχοποιία.....	17
5.1.2. Αρμολόγημα σε νέα δόμηση	19
5.2. Κατασκευή λιθοδομών	19
5.2.1. Γενικά	19
5.2.2. Λίθοι.....	20
5.2.3. Περιγραφή δόμησης.....	21

5.3. Λοιπές Εργασίες.....	28
5.3.1. Προκαταρκτικές – Χωματουργικές εργασίες	28
5.3.2. Διαμόρφωση Περιβάλλοντα χώρου	28
5.3.3. Ικρίσματα - δάπεδα εργασίας – καλούπια	28
5.3.3. Συστήματα παρακολούθησης Παραμορφώσεων-Μετακινήσεων.....	29

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1^ο . Γενικά Στοιχεία

1.1. Αντικείμενο

Αντικείμενο της Τεχνικής Περιγραφής είναι η παρουσίαση και η περιγραφή των εργασιών για την «Ανασύλωση-Ανακατασκευή Πέτρινης Γέφυρας του Πασσά ».

Η Πέτρινη Γέφυρα του Πασσά κατασκευάστηκε το 1690 στην ευρύτερη περιοχή των Γρεβενών και λειτουργούσε έως και το 1941 όταν και ανατινάχθηκε από τις συμμαχικές δυνάμεις. Έκτοτε βρίσκεται έως και σήμερα σε ερειπιώδη κατάσταση ενώ το 1990 χαρακτηρίστηκε ως Ιστορικό Διατηρητέο Μνημείο(ΦΕΚΒ 18.07.1990 , Αρ. 358).

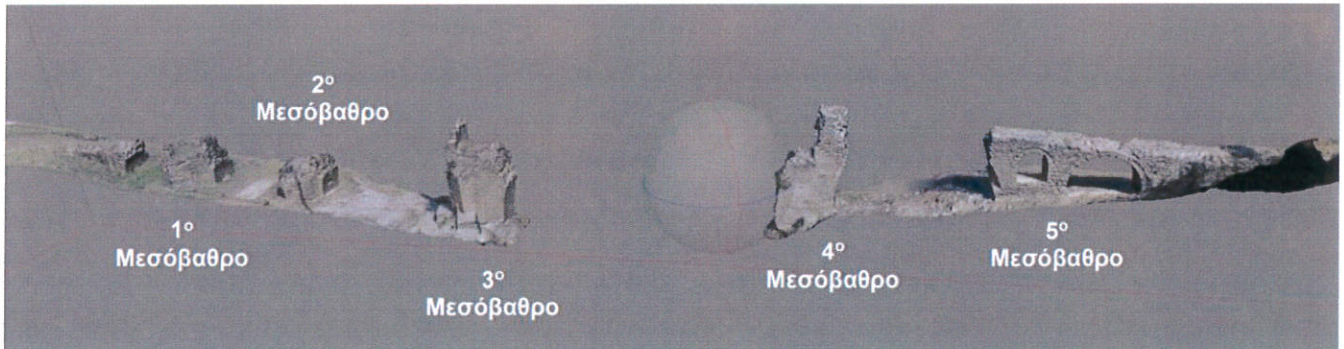
Η αποκατάσταση της θα υλοποιηθεί με τεχνικές μεθόδους που αφορούν στις Αποκαταστάσεις και Αναστηλώσεις Μνημείων

Η υπάρχουσα κατάσταση της γέφυρας και οι εργασίες αποκατάστασης παρουσιάζονται αναλυτικά στα σχέδια και στα Τεύχη της εγκεκριμένης Μελέτης Αποκατάστασης και της Αρχιτεκτονικής Μελέτης Τεκμηρίωσης του Μνημείου.

Κεφάλαιο 2^ο. Παρουσίαση της Γέφυρας

2.1 Γενική Διάταξη

Η κατασκευή του συντίθεται από έξι καμάρες (τόξα), πέντε μεσόβαθρα και δύο ακρόβαθρα. Έχει μήκος 131,00 μ. περίπου και πλάτος καταστρώματος 3,30 μ. με τα στηθαία και 2,60 μ. χωρίς τα στηθαία. Οι καμάρες (τόξα) της γέφυρας έχουν τις εξής διαμέτρους από δυτικά προς ανατολικά: 6,14 μ. – 8,50 μ. – 15,52 μ. – 28,76 μ. – 14,69 μ. – 6,20 μ.



Τα κέντρα χάραξης των τόξων, τα οποία αποτελούν τμήματα κανονικών κύκλων, βρίσκονται σε διαφορετικές στάθμες, εξαιτίας των υψομετρικών διαφορών του εδάφους. Από τα έξι τόξα, τα δύο είναι αναβιβασμένα (2ο και 6ο από δυτικά), το κεντρικό (4ο) είναι καταβιβασμένο, ενώ τα υπόλοιπα τρία είναι ελαφρώς καταβιβασμένα (1ο, 3ο και 5ο) με το κέντρο τους να βρίσκεται στη νοητή ευθεία που συνδέει τις βάσεις των αντίστοιχων μεσόβαθρων.

Το υψηλότερο σημείο του καταστρώματος βρίσκεται πάνω από την μεσαία – 4η καμάρα και είναι περίπου 8,80 μ. υψηλότερα από την δυτική πρόσβαση (είσοδο) και περίπου 5,00 μ. από την ανατολική πρόσβαση.

2.2 Λεπτομέρειες Δόμησης .

Το σύνολο των δομικών στοιχείων της Γέφυρας έχει κατασκευαστεί από λιθοδομή (λαξευτή – ημιλαξευτή λιθοδομή και αργολιθοδομή, ανάλογα με τον τύπο του δομικού στοιχείου). Οι λίθοι που χρησιμοποιούνται είναι διαφόρων ειδών και περιλαμβάνουν κοζανίτικους πωρόλιθους, ψαμμίτες και ασβεστόλιθους

Ως διακριτά δομικά στοιχεία ορίζονται τα εξής:

1. Τα βάθρα της γέφυρας - ακρόβαθρα ή μεσόβαθρα
2. Τα τόξα, με κυριότερο το κεντρικό, με πρωτεύον (εσωράχειο) και δευτερεύον (εξωράχειο) τόξο
3. Τα εμφανή τύμπανα στην Βόρεια και Νότια παρειά
4. Τα γεμίσματα των τυμπάνων

5. Τα τόξα των ανακουφιστικών ανοιγμάτων
6. Το κατάστρωμα
7. Τα στηθαία του καταστρώματος



Η δόμηση των βάθρων και των περιοχών μεταξύ τόξων και καταστρώματος προσομοιάζει με αυτή της τρίστρωτης τοιχοποιίας. Οι εξωτερικές παρειές των στοιχείων – τύμπανα (τέσσερις για τα βάθρα και δύο για τα υπόλοιπα στοιχεία) κατασκευάζονται από μία στρώση ημιλαξευτής λιθοδομής με κατάλληλη εμπλοκή των λιθοσωμάτων. Η εσωτερική στρώση αποτελεί το γέμισμα μεταξύ των τυμπάνων και κατασκευάζεται από αργολιθοδομή με μικρότερους λίθους ακανόνιστων διαστάσεων και μεγάλο πάχος αρμών. Η διατομή των μεσοβάθρων ενισχύεται με κατάλληλες διαπλατύνσεις πυραμιδοειδούς σχήματος. Τα στοιχεία αυτά κατασκευάζονται με ημιλαξευτή λιθοδομή αντίστοιχη με τις εξωτερικές παρειές των βάθρων. Τα δύο κεντρικά μεσόβαθρα που φέρουν και τα μεγαλύτερα φορτία είναι θεμελιωμένα στο βραχώδες υπόβαθρο που σχηματίζει γεωλογικό ανάγλυφο κοντά στην κοίτη του ποταμού.

Τα βάθρα ενισχύονται από συστήματα ξύλινων εσχάρων τα οποία είναι εγκιβωτισμένα στο γέμισμα της γέφυρας, στις ίδιες θέσεις με τα αντίστοιχα συστήματα των τόξων ώστε να επιτυγχάνεται η σύνδεση των δύο μελών της γέφυρας .

Το κεντρικό τόξο της γέφυρας κατασκευάζεται από δύο επάλληλα μεταξύ τους τόξα, το πρωτεύον τόξο του εσωραχίου και το δευτερεύον τόξο του εξωραχίου. Παρότι στις όψεις διακρίνεται ξεκάθαρα ο διαχωρισμός με αρμό των δύο τόξων, εσωτερικά τα δύο στοιχεία συνδέονται κατασκευαστικά με μικρού εύρους εμπλοκή των λιθοσωμάτων. Κατά την κατασκευή δομείται πρώτα το τόξο του εσωραχίου με τα λιθοσώματα του να δημιουργούν εσοχές και προεξοχές σε σχέση με τη μέση διατομή του. Στη συνέχεια και πάνω σε αυτό κατασκευάζεται το τόξο του εξωραχίου.

Η δόμηση των τόξων γίνεται με λίθους πλακοειδούς μορφής, αδρά λαξευμένους, διαφόρων διαστάσεων. Τα πάχη των αρμών μεταξύ των λιθοσωμάτων είναι αρκετά μικρά και δεν ξεπερνούν τα 1.50 – 2.00 εκ.

Η ενίσχυση των τόξων γίνεται μέσω του αντίστοιχου συστήματος ξύλινων εσχάρων που είναι τοποθετημένο ανά αποστάσεις κατά μήκος των διπλών τόξων της γέφυρας), ανάμεσα στους θολίτες και παράλληλα με την κλίση τους, καθώς επίσης και μέσω της ύπαρξης μεταλλικών ελκυστήρων .

2.3. Παθολογία

Με το μεγαλύτερο μέρος της λίθινης Γέφυρας να έχει καταρρεύσει , τα απολεσθέντα υφιστάμενα τμήματά της έχουν υποστεί στο πέρασμα του χρόνου σημαντικές φθορές οι οποίες θα πρέπει να αντιμετωπισθούν με τα κατάλληλα μέτρα επέμβασης .

Παρακάτω παρουσιάζονται συνοπτικά οι κατηγορίες φθορών και βλαβών του υφιστάμενου τμήματος .

- Φθορά της εκτεθειμένης επιφάνειας των λίθων. Η φθορά αυτή είναι πλέον σημαντική στους λίθους από κροκαλοπαγές πέτρωμα.
- Απουσία ενός τμήματος λίθου ή ενός ολόκληρου λίθου από μια συγκεκριμένη περιοχή.
- Θραύση ενός ή περισσότερων λίθων σε μια συγκεκριμένη περιοχή
- Απουσία αρμού σε αρκετό μήκος και βάθος αρμών κονιάματος σε μια συγκεκριμένη περιοχή.
- Απόπλυση – εκτεταμένη διάβρωση του κονιάματος γεμίματος και φθορά στην εσωτερική λιθοδομή.

Αναλυτικότερες πληροφορίες σχετικά με τις φθορές και τα στοιχεία παθολογίας του Φέροντα Οργανισμού αναφέρονται στη σχετική μελέτη Γεωμετρικής , Αρχιτεκτονικής και Δομικής τεκμηρίωσης που συντάχθηκε από το Εργαστήριο Πειραματικής Αντοχής των Υλικών και Κατασκευών του Αριστοτέλειου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης στα πλαίσια της κατάθεση προκαταρκτικών διερευνητικών προτάσεων καθώς και τελικών προτάσεων για την υλοποίηση της ανασύλωσης – ανακατασκευής της «Πέτρινης Γέφυρας του Πασά»

Κεφάλαιο 3^ο . Προβλεπόμενες Επεμβάσεις

3.1 Αρχές αποκατάστασης του Μνημείου.

Οι προβλεπόμενες επεμβάσεις για την Αναστήλωση – Ανακατασκευή της Πέτρινης Γέφυρας του Πασά είναι :

- Επισκευές και ενισχύσεις στα σωζόμενα τμήματα
- Αποκατάσταση – Ανακατασκευή των τμημάτων που έχουν καταρρεύσει
- Γενικές εργασίες στο κατάστρωμα , τα στηθαία και τον περιβάλλοντα χώρο , που έχει άμεση σχέση με την Γέφυρα και την ανάδειξη του μνημείου βάσει της μελέτης.

Οι βασικές αρχές σχεδιασμού για τις επεμβάσεις είναι οι εξής :

- α. Η Μελέτη Αποκατάστασης αποδίδει την αρχική χάραξη του γεφυριού με τα διαμορφωμένα στηθαία και χωρίς τις αθέλητες παραμορφώσεις που σημειώθηκαν στη διάρκεια ζωής της γέφυρας
- β. Τα προτεινόμενα υλικά προσεγγίζουν, όσο είναι δυνατόν, τα αρχικά υλικά. Για μεν τους λίθους, προβλέπεται να αναζητηθούν από το ίδιο πέτρωμα με το αυθεντικό υλικό, ενώ για τα κονιάματα (που δεν είναι δυνατόν να εφαρμοστούν ακριβώς τα ίδια), προτείνονται

συνθέσεις με παρόμοια φυσικά χαρακτηριστικά, που να ικανοποιούν τις απαιτήσεις αντοχής, αλλά και την ανάπτυξη μιας ικανοποιητικής αντοχής σε εύλογο χρόνο



3.2 Επεμβάσεις στα σωζόμενα τμήματα του Μνημείου

3.2.1. Γενικά

Σε γενικές γραμμές, οι εργασίες για τις προβλεπόμενες επεμβάσεις στα σωζόμενα τμήματα είναι κατά σειρά εξής:

1. Απομάκρυνση της βλάστησης και των αποσαθρωμένων τμημάτων των λίθων και του κονιάματος και στη συνέχεια σχολαστικός καθαρισμός των τελικών επιφανειών.
2. Απομάκρυνση – καθαίρεση των μεταγενέστερων προσθηκών
3. Επισκευή των υφιστάμενων τμημάτων με βαθύ αρμολόγημα και ενέματα ομογενοποίησης μάζας
4. Επισκευή – συντήρηση λιθοσωμάτων στις εξωτερικές επιφάνειες του δομήματος και παράλληλη αντικατάσταση των λίθων που παρουσιάζουν εκτεταμένες φθορές.
5. Συμπλήρωση των κενών στο εσωτερικό των βάθρων με την κατάλληλη ενεμάτωση και την προσθήκη λίθων και κονιάματος
6. Συμπλήρωση των φθαρμένων τμημάτων των υπαρχόντων λίθων σε όλες τις πλευρές των υφιστάμενων βάθρων
7. Σύνδεση των υφιστάμενων τμημάτων με τα ανακατασκευασμένα μέσω κατάλληλης πλέξης των λιθοσωμάτων και ανοξειδωτων μεταλλικών βλήτρων, όπως προβλέπεται στη μελέτη.

Όλες οι εργασίες θα γίνουν τηρώντας επακριβώς τις οδηγίες της σχετικής μελέτης και τις βασικές αρχές σχεδιασμού που προαναφέρθηκαν. Οποιαδήποτε απόκλιση από αυτές θα πρέπει να γίνεται με τη συνεννόηση και την σύμφωνη γνώμη της επιβλέπουσας αρχής.

3.2.2. Υλικά επεμβάσεων

Τα βασικά υλικά των επεμβάσεων, είναι λίθοι και κονιάματα -ενέματα.

Λίθοι

Στις θέσεις όπου προβλέπεται αποκατάσταση φθαρμένων λίθων θα χρησιμοποιηθούν λίθοι πρόσφατης κοπής, ανάλογοι με αυτούς της αποκατάστασης των τμημάτων του Μνημείου που κατέρρευσαν. Λίθοι της αρχικής δομής που έχουν συλλεχθεί και καθαριστεί μπορούν επίσης να χρησιμοποιηθούν.

Κονιάματα -ενέματα

Για τα κονιάματα δόμησης και τα ενέματα προβλέπονται συνθέσεις ασβέστη – ποζολάνη που πλησιάζουν κατά το δυνατόν τη σύνθεση των αρχικών κονιαμάτων. Ως βάση για το σχεδιασμό λαμβάνεται η μελέτη από το Εργαστήριο Πειραματικής Αντοχής Υλικών και Κατασκευών ενώ εξετάζεται το ενδεχόμενο χρησιμοποίησης διαφορετικών συνθέσεων κατά θέση ανάλογα με τις ιδιαίτερες απαιτήσεις.

Για τα ενέματα ρωγμών προβλέπονται συνθέσεις ασβέστη - ποζολάνης που συνδυάζουν την ταχεία σκλήρυνση με καλύτερη συνάφεια. Στοιχεία για τις συνθέσεις των κονιαμάτων και των ενεμάτων δίνονται στο 4ο Κεφάλαιο όπου περιγράφονται οι υποχρεώσεις του Αναδόχου για τις δοκιμαστικές εφαρμογές κονιαμάτων και ενεμάτων.

3.3 Αποκατάσταση των τμημάτων του Μνημείου που κατέπεσαν .

3.3.1. Γενικά

Τα 5 από τα 6 τόξα της λίθινης γέφυρας έχουν καταρρεύσει ολοσχερώς ενώ έχει χαθεί και σημαντικός όγκος από τα βάθρα της, ο οποίος πρόκειται να αποκατασταθεί. Οι εργασίες αποκατάστασης των τμημάτων που κατέπεσαν έχουν ως σκοπό την ανακατασκευή τους, αποδίδοντας την αρχική χάραξη του γεφυριού (πάντα σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης) με τις επιμέρους διαστάσεις των τμημάτων της γέφυρας (πάχη τόξων και τοίχων, διαστάσεις λίθων, πάχος αρμών) να είναι αντίστοιχες με τις αρχικές.

3.3.2. Μέθοδοι Δόμησης

Η διαδικασία της δόμησης είναι σύμφωνα με την ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ «ΛΙΘΟΚΤΙΣΤΟΙ ΤΟΙΧΟΙ» (ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-02-01-00:2009), με χρήση καλουπιών και εφαρμογή ξύλινων και μεταλλικών συνδέσμων.

3.3.3. Υλικά Δόμησης

Τα τμήματα που κατέπεσαν και παρέμειναν συμπαγή δεν προβλέπεται να χρησιμοποιηθούν.

Λίθοι της αρχικής δομής που έχουν συλλεχθεί και έχουν σχετικά καθαριστεί μπορούν να χρησιμοποιηθούν στο εσωτερικό γέμισμα της Γέφυρας ή σε τμήματα χωρίς ιδιαίτερη καταπόνηση (π.χ. στηθαία) αφού καθαρισθούν επιμελώς.

Οι θολίτες θα είναι πρόσφατης κοπής από το ίδιο πέτρωμα με το αυθεντικό και από κατάλληλους πλακώδεις σχηματισμούς που βρίσκονται στην περιοχή.

Οι άρπιζες θα είναι από τιτάνιο ή ανοξείδωτο χάλυβα ή αντίστοιχο υλικό που δεν οξειδώνεται κατάλληλο για χρήση σε αποκαταστάσεις μνημείων.

Οι μεταλλικοί σύνδεσμοι έχει αρχικώς καθορισθεί να είναι από ανοξείδωτο χάλυβα ,υλικό που δεν οξειδώνεται, κατάλληλο για χρήση σε αποκαταστάσεις μνημείων.

Οι ξύλινες εσχάρες θα είναι από ξύλο δρυός για τα μέλη εντός του τόξου και ελάτης για τα μέλη εκτός.

Για τα κονιάματα αποκατάστασης, εφαρμόζονται συνθέσεις που πλησιάζουν κατά το δυνατόν την σύνθεση των αρχικών κονιαμάτων, με ίδια ή παραπλήσια υλικά και με κριτήριο την ανάπτυξη ικανοποιητικής αντοχής σε εύλογο χρόνο.

Ως βάση για το σχεδιασμό λαμβάνεται η μελέτη από το Εργαστήριο Πειραματικής Αντοχής Υλικών και Κατασκευών ενώ εξετάζεται το ενδεχόμενο χρησιμοποίησης διαφορετικών συνθέσεων κατά θέση ανάλογα με τις ιδιαίτερες απαιτήσεις.

Στοιχεία για τις συνθέσεις των κονιαμάτων δίνονται στο 4ο Κεφάλαιο όπου περιγράφονται και οι υποχρεώσεις του Αναδόχου για τις δοκιμαστικές εφαρμογές των κονιαμάτων.

Τέλος, σε ότι αφορά στην υφή της τελικής επιφάνειας και τη χρωματική απόδοση, οδηγός θα είναι οι επιφάνειες των σωζόμενων τμημάτων όπως περιγράφονται σε επόμενο κεφάλαιο της παρούσας.

Κεφάλαιο 4^ο . Κονιάματα-Ενέματα

4.1. Γενικά

Η παρούσα τεχνική προδιαγραφή περιγράφει τα βασικά χαρακτηριστικά που θα πρέπει να πληρούν τα κονιάματα και τα ενέματα αποκατάστασης, τις προτεινόμενες βασικές συνθέσεις και τον τρόπο προσδιορισμού της τελικής σύνθεσης. Κατά τα λοιπά ισχύουν τα αναφερόμενα στις ΕΘΝΙΚΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ (βλ ΠΕΤΕΠ14-02-03-00 «Πλήρωση αρμών τοιχοποιίας» και ΠΕΤΕΠ 14-02-04-00 «Αποκατάσταση τοιχοποιίας με εφαρμογή ενεμάτων»).

4.2. Προδιαγραφές Πρώτων Υλών

Τα υλικά για την παραγωγή των κονιαμάτων και ενεμάτων θα πρέπει να πληρούν τις προδιαγραφές που αναφέρονται παρακάτω.

Υδράβεστος

Η υδράβεστος θα έχει τη μορφή σκόνης, θα είναι συσκευασμένη και θα πρέπει να συνοδεύεται από αντίστοιχο πιστοποιητικό ποιότητας και να πληροί τα συγκεκριμένα χαρακτηριστικά που αναφέρονται παρακάτω και αποτελούν κριτήριο επιλογής σε κάθε βήμα της διαδικασίας:

- Ο ασβεστόλιθος από τον οποίο προέρχεται πρέπει να περιέχει τουλάχιστον 98-99% CaCO₃.
- Η θερμοκρασία όπτησης του ασβεστόλιθου πρέπει να είναι γύρω στους 900°C, έτσι ώστε να παράγεται μικροκρυσταλλικό CaO με υψηλή τιμή ειδικής επιφάνειας, επαρκώς ενεργό, χωρίς προβλήματα στην σβέση. Σε κάθε περίπτωση η υδράβεστος θα πρέπει να αντιστοιχεί στον τύπο CL90 σύμφωνα με το EN 459-1-2010.

Ποζολάνη

Η ποζολάνη, φυσική ή τεχνητή, πρέπει να είναι συσκευασμένη και να συνοδεύεται από το αντίστοιχο πιστοποιητικό ποιότητας.

Φυσικές Ποζολάνες:

- Αντοχή σε θλίψη > 5N/mm².
- Περιεχόμενο ποσοστό σε ενεργό πυρίτιο > 20%.
- Μεγάλη καθαρότητα από ανεπιθύμητες προσμίξεις.
- Μεγάλη λεπτότητα (το 90% να διέρχεται από τα 75μm και το υπόλειμμα στα 45 μm να μην ξεπερνά σε ποσοστό το 10%).
- Απαλλαγμένη από υδατοδιαλυτά αλκάλια (μέγιστο ποσοστό < 2% κατά ASTM 618).

Τεχνητές ποζολάνες

Η τεχνητή ποζολάνη, μπορεί να είναι μετακαολίνης με ειδική επιφάνεια μεγαλύτερη από 15 m²/g, φαινόμενη πυκνότητα χαμηλότερη από 500 kg/m³, δείκτη ποζολανικότητας μεγαλύτερο ή ίσο με 1000 mg Ca(OH)₂/g (μέσω δοκιμής Chapelle) και να πληροί τα εξής:

- Αντοχή σε θλίψη > 5N/mm².
- Περιεχόμενο ποσοστό σε ενεργό πυρίτιο > 20%.
- Θερμοκρασία όπτησης του κεραμικού περίπου 850°C.
- Μεγάλη λεπτότητα (<63μm)

Άμμος

Η άμμος θα πληροί τις απαιτήσεις του Κανονισμού Τεχνολογίας Σκυροδέματος. Προτείνεται να είναι ποταμίσις πυριτικής φύσεως, δεδομένου ότι είναι πιο ανθεκτική σε περιβαλλοντικά φορτία, αλλά και να προσομοιάζει από απόψεως αυθεντικότητας με την άμμο του αυθεντικού κονιάματος. Η άμμος από λατομείο της περιοχής του Αλιάκμονα, που ελέγχθηκε εργαστηριακά στο πλαίσιο της μελέτης προτιμάται σε σχέση με οποιαδήποτε άλλη άμμο. Θα πρέπει να είναι χωρίς προσμίξεις (όπως άλατα, άργιλος) και το ποσοστό της παιπάλης να είναι χαμηλότερο του 3%. Η άμμος πρέπει να συνοδεύεται από πιστοποιητικό ποιότητας (δελτίο τεχνικών χαρακτηριστικών υλικού), που να αφορά στην προέλευσή της, στην ορυκτολογική της σύσταση, στην καμπύλη κοκκομετρικής διαβάθμισης και στην περιεκτικότητά της σε διαλυτά άλατα. Η καθαρότητα της άμμου θα πρέπει να είναι >90%. με βάση την δοκιμή ισοδύναμου άμμου.

Για την παραγωγή ενεμάτων το ποσοστό της παιπάλης της άμμου θα πρέπει να είναι 0%. Η κοκκομετρική διαβάθμιση της άμμου θα πρέπει να ακολουθεί τους γενικούς κανόνες, σύμφωνα με τους οποίους η κοκκομετρική καμπύλη πρέπει να είναι συνεχής. Να περιέχει δηλαδή όλα τα μεγέθη κόκκων και τα ποσοστά να είναι κατά το δυνατόν πλησιέστερα στις ιδανικές

κοκκομετρικές καμπύλες (FULLER, EMPA κλπ.). Ο μέγιστος κόκκος θα πρέπει να είναι ίσος με το 1/3 ή το 1/5 της ελάχιστης διάστασης της εφαρμογής (το ανά περίπτωση μικρότερο πάχος αρμού).

Νερό

Το νερό θα πρέπει να πληροί τις απαιτήσεις του EN1008. Σε κάθε περίπτωση το νερό θα πρέπει να είναι φρέσκο, καθαρό και να μην περιέχει συστατικά που θα μπορούσαν να προκαλέσουν δυσμενείς επιπτώσεις επί της αντοχής και της ανθεκτικότητας του κονιάματος.

Λευκό τσιμέντο

Το Λευκό τσιμέντο θα είναι Τύπου II, ειδικό για εφαρμογές που εκτίθενται σε επιθετικά περιβάλλοντα, όπως χημικές ουσίες ή αλμυρό νερό. Θα πρέπει να έχει την εξής χημική σύσταση:

Ασβέστιο (CaO): Περίπου 62-67%, Πυρίτιο (SiO₂): Περίπου 19-23%, Αλουμίνιο (Al₂O₃): Περίπου 4-6%, Σίδηρος (Fe₂O₃): <1% (για να διατηρηθεί το λευκό χρώμα). Άλλα συστατικά: Μαγνήσιο, Θείο, Νάτριο, Κάλιο σε μικρότερες ποσότητες

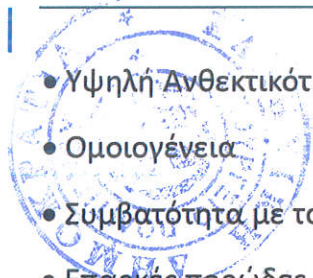
Πρόσθετα -Πρόσμικτα

Τα πρόσθετα – πρόσμικτα που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι συμβατά με τον χρησιμοποιούμενα υλικά και θα συνοδεύονται από πιστοποιητικά ποιότητας CE. Τα πρόσμικτα δεν θα έχουν δευτερογενείς επιπτώσεις στον χρόνο ωρίμανσης, στις αντοχές και στο τελικό χρώμα. Απαγορεύονται τα πρόσμικτα που αποτελούν πηγή ιόντων του χλωρίου. Τα πρόσθετα που θα χρησιμοποιηθούν στο έργο θα είναι του ίδιου εργοστασίου και θα έχουν την ίδια εμπορική ονομασία με εκείνα που χρησιμοποιήθηκαν στην οριστική μελέτη συνθέσεως κονιάματος και θα προστίθενται στην αναλογία που προβλέπεται σε αυτήν

4.3 Απαιτούμενα Χαρακτηριστικά Κονιαμάτων

Τα κονιάματα θα πρέπει να πληρούν γενικώς τις παρακάτω απαιτήσεις:

- Ικανοποιητική αντοχή (Θλίψη: 5~9 MPa, Εφελκυσμός (κάμψη): >0.8 MPa)
- Γρήγορη ανάπτυξη αντοχών.
- Αξιοπίστη ανάπτυξη αντοχής (όχι ουσιώδης πτώση συν τω χρόνω).
- Χαμηλή συστολή ξήρανσης κατά τη διάρκεια σκλήρυνσης.
- Ρευστότητα και ερασιμότητα κατά την εφαρμογή.



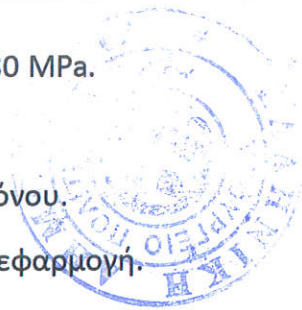
- Υψηλή Ανθεκτικότητα.
- Ομοιογένεια
- Συμβατότητα με τα αυθεντικά υλικά (μικροδομή)
- Επαρκές πορώδες.
- Μειωμένη περιεκτικότητα σε διαλυτά άλατα.
- Αισθητική (για τα κονιάματα εφαρμογής στα ορατά μέλη) . Επειδή η εφαρμογή των κονιαμάτων αφορά τόσο στην επισκευή των υπαρχόντων (ιστορικών) τμημάτων όσο και στην κατασκευή των υπό αποκατάσταση τμημάτων του Μνημείου και επειδή τα μέλη της τοιχοποιίας παρουσιάζουν ποικιλία ως προς τη μορφή και τη θέση, ο βαθμός ικανοποίησης των παραπάνω απαιτήσεων διαφέρει κατά περίπτωση. Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζονται οι απαιτήσεις που πρέπει να ικανοποιούνται σε αυξημένο βαθμό ανάλογα με τη θέση του κονιάματος

Περιγραφή	Αυξημένες Απαιτήσεις σε :
Υπάρχοντα Τμήματα	Συμβατότητα με τα αυθεντικά υλικά
Βάθρα , Εξωτερική παρειά τυμπάνων , Λιθοδομές	Αντοχή Γρήγορη ανάπτυξη αντοχών (σε 28 μέρες πρέπει να έχει αναπτυχθεί το 80% της τελικής του αντοχής) Ανθεκτικότητα
Τόξα ανοιγμάτων , Ανακουφιστικά Τόξα	Αντοχή Γρήγορη ανάπτυξη αντοχών (σε 28 μέρες πρέπει να έχει αναπτυχθεί το 80% της τελικής του αντοχής) Να μην παρουσιάζουν οι αντοχές πτωτικές τάσεις Ανθεκτικότητα Μικρό πάχος αρμών
Γεμίσματα	-

4.4. Προτεινόμενες συνθέσεις κονιαμάτων

Σύμφωνα με την μελέτη και έπειτα από τις εργαστηριακές δοκιμές που πραγματοποιήθηκαν στο Εργαστήριο Πειραματικής Αντοχής Υλικών του Α.Π.Θ. η τελική πρόταση του κονιάματος που θα χρησιμοποιηθεί θα πρέπει να έχει τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

- Ικανοποιητική θλιπτική αντοχή μεγαλύτερη ή ίση των 5.00 MPa.



- Ικανοποιητική αντοχή εφελκυσμού σε κάμψη μεγαλύτερη ή ίση των 0.80 MPa.
- Ανάπτυξη αυτών των μηχανικών αντοχών εντός ενός 4μήνου.
- Αμελητέα πτώση αυτών των μηχανικών αντοχών με την πάροδο του χρόνου.
- Εργασιμότητα και ικανοποιητική ρευστότητα σε λογικό χρόνο κατά την εφαρμογή.
- Χαμηλή συστολή ξήρανσης κατά την ωρίμανσή τους.
- Ομοιογένεια και ανθεκτικότητα.
- Να μην περιλαμβάνουν διαλυτά άλατα που θα δημιουργήσουν παρενέργειες.
- Συμβατότητα με τα υπάρχοντα υλικά σε επίπεδο μικροδομής.
- Επιβεβαίωση της αισθητικής τους αποδοχής πριν από την εφαρμογή τους στα εμφανή τμήματα.

Όσο αναφορά την σύνθεση , λαμβάνοντας υπόψη και την γνωμοδότηση του Κεντρικού Αρχαιολογικού Συμβουλίου επί της προκαταρκτικής μελέτης (Στάδιο Α) η προτεινόμενη σύνθεση τροποποιείται ως ακολούθως:

ΥΛΙΚΑ	ΜΕΡΗ ΒΑΡΟΥΣ
Υδράσβεστος (κονία)	1.0
Ποζολάνη(υψηλής ποζολανικότητας και αλεσμένη)	0.7
Λευκό τσιμέντο	0.3
Άμμος(ανοιχτού χρώματος) 0-4mm	3.8
Αδρανή (ανοιχτού χρώματος) 4-8mm	1.2

Ρευστοποιητής απαλλαγμένος θεικών 1%κ.β. κονιών και νερό απαραίτητο για εξάπλωση 15±1cm. Η περαιτέρω προσθήκη νερού πρέπει να αποφεύγεται.

4.5. Τελική σύνθεση κονιάματος

Η τελική σύνθεση των κονιαμάτων θα προκύψει από την οριστική μελέτη σύνθεσης που θα εκπονήσει ο Ανάδοχος με τις υποδείξεις της επίβλεψης.

Δεδομένου ότι τα ακριβή χαρακτηριστικά των υλικών των συνθέσεων, ο τρόπος παρασκευής και οι συνθήκες συντήρησης επηρεάζουν τις τελικές ιδιότητες των κονιαμάτων ο ανάδοχος είναι

υποχρεωμένος να προβεί σε κατασκευή δοκιμών και εργαστηριακούς ελέγχους αντοχής και ανθεκτικότητας.

Σε περίπτωση που ικανοποιούνται οι απαιτήσεις της σύνθεσης, το κονίαμα δύναται να είναι ενστικισμένο, ώστε να διασφαλίζεται η ποιότητα της κατασκευής.

Έτσι με βάση τις προτεινόμενες συνθέσεις της παρούσης και εύλογες εναλλακτικές παραλλαγές που θα οριστούν από την διευθύνουσα υπηρεσία θα παραχθεί κατάλληλος αριθμός δοκιμών (40x40x160mm) στο εργοτάξιο για τον προσδιορισμό:

- Της εξέλιξης των αντοχών (Θλιπτική και Εφελκυστική)
- Της Μικροδομής σε διάφορες ηλικίες
- Της ανθεκτικότητας (συμπεριφορά σε συνθήκες επιταχυνόμενης γήρανσης για τα αίτια φθοράς της περιοχής του Μνημείου)

Για την αξιοπιστία των αποτελεσμάτων και δεδομένου ότι οι ποζολανικές συνθέσεις είναι ευαίσθητες στις συνθήκες συντήρησης, τα δείγματα μέχρι τη δοκιμή τους θα συντηρούνται σε συνθήκες κατά το δυνατό παρόμοιες με αυτές του έργου.

Οι εργαστηριακές δοκιμές θα πραγματοποιηθούν με ευθύνη και δαπάνες του αναδόχου σε αναγνωρισμένο Εργαστήριο και στο αντίστοιχο Εργαστήριο του Α.Π.Θ.. Η οριστική μελέτη σύνθεσης υπόκειται στον έλεγχο της Διευθύνουσας Υπηρεσίας και της Επίβλεψης.

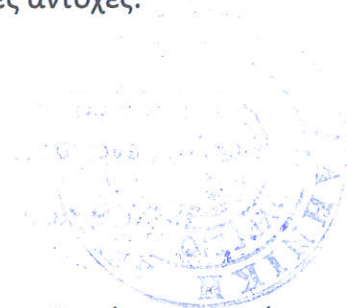
Η τελική επιλογή των συνθέσεων θα αποφασιστεί από την αρμόδια Υπηρεσία, η οποία είναι η Διεύθυνση Έρευνας και Τεχνικής Υποστήριξης Μελετών και Έργων Αναστήλωσης, της Γενικής Διεύθυνσης Αναστήλωσης Μνημείων και Τεχνικών Έργων, του Υπουργείου Πολιτισμού και Αθλητισμού, σύμφωνα με τους όρους της υπ' αριθ. ΥΠ.ΠΟ.Α./ΓΔΑΜΤΕ/ΔΠΑΝΣΜ/27131/2686/210/31.01.2018 Απόφασης έγκρισης της μελέτης σε συνεργασία με την επίβλεψη με βάση τα αποτελέσματα της οριστικής μελέτης σύνθεσης και κριτήρια αισθητικής (απόχρωση, υφή κλπ)

4.6. Απαιτούμενα χαρακτηριστικά ενεμάτων

Τα χαρακτηριστικά του προτεινόμενου ενέματος που θα χρησιμοποιηθεί για επισκευή των υφιστάμενων τμημάτων της γέφυρας:

- Συμβατότητα της υπάρχουσας λιθοδομής με το ένεμα
- Καλή συνεργασία με το υπάρχον κονίαμα της λιθοδομής
- Καλή πρόσφυση με τους λίθους της υπάρχουσας λιθοδομής
- Αμελητέα συστολή ξήρανσης
- Αποδεκτός χρόνος ωρίμανσης και ξήρανσης

- Αμελητέες παρενέργειες στην διαχρονικότητα και στις κυρίαρχες μηχανικές αντοχές.
- Ομοιογένεια και ανθεκτικότητα



4.7. Προτεινόμενες συνθέσεις ενεμάτων

Λαμβάνοντας υπόψη τα χαρακτηριστικά του ιστορικού κονιάματος, όπως προσδιορίστηκαν από τις εργαστηριακές αναλύσεις προτείνονται δύο συνθέσεις ενέματος ανάλογα με το εύρος ρωγμών – ασυνεχειών που απαιτείται να καλύψουν.

Για εκτιμώμενο εύρος ρηγματώσεων προς πλήρωση μικρότερου των 3mm:

Υδραυλική άσβεστος NHL5 90%

Ποζολάνη ($d_{max} < 75\mu m$) 10%

Υπερρευστοποιητής 1%

νερό / στερεά 0.80 (κ.β.)

Για εκτιμώμενο εύρος ρηγματώσεων προς πλήρωση μεγαλύτερου των 3mm:

Υδραυλική άσβεστος NHL5 72%

Ποζολάνη ($d_{max} < 75\mu m$) 8%

Πυριτική Άμμος 20%

Υπερρευστοποιητής 1%

νερό / στερεά 0.85 (κ.β.)

4.8. Οριστική μελέτη συνθέσεως ενεμάτων

Η οριστική μελέτη συνθέσεως είναι υποχρεωτική και θα γίνει με τα υλικά που θα χρησιμοποιηθούν στην κατασκευή.

Οι αναλογίες της οριστικής μελέτης συνθέσεως μπορούν να τροποποιηθούν, σύμφωνα με τις επί τόπου συνθήκες μετά από σύμφωνη γνώμη της επίβλεψης.

Η σύνθεση θα οριστικοποιηθεί μετά από δοκιμαστικές εφαρμογές των ενεμάτων στο έργο. Ο έλεγχος θα γίνεται με κυβικά ή πρισματικά δοκίμια διαστάσεων 70x70x70mm και 40x40x160mm

τα οποία θα συντηρούνται σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στο πρότυπο EN 206-1:2000 και θα δοκιμάζονται πρώτα σε κάμψη και μετά σε θλίψη.

Οι εργαστηριακές δοκιμές θα πραγματοποιηθούν με ευθύνη και δαπάνες του αναδόχου σε αναγνωρισμένο Εργαστήριο και στο αντίστοιχο Εργαστήριο του ΑΠΘ.

Επίσης θα γίνονται δοκιμές Εξίδρωσης και ελέγχου Ρευστότητας. Η δοκιμή εξίδρωσης θα γίνει με χρήση δοκιμαστικού σωλήνα 100cm³, θα πρέπει το ποσοστό του διαχωριζομένου καθαρού νερού να είναι μικρότερο από 5%. Η ρευστότητα θα ελέγχεται με χρήση κώνων MARSH χωρητικότητας 500-1000ml. Η διάμετρο βάσης θα είναι d=4mm για αναμίγματα χωρίς άμμο και d=10mm για αναμίγματα με άμμο.

Αποδεκτοί χρόνοι ροής ενεμάτων 500ml είναι οι εξής:

(α) οπή Φ4mm, 30~45sec και

(β) οπή Φ10mm, 13~25sec.

Η μέθοδος κατασκευής, η επίβλεψη εργασιών, η εφαρμογή, η συντήρηση, οι ποιοτικοί έλεγχοι και τα κριτήρια αποδοχής για την εφαρμογή ενεμάτων θα είναι σύμφωνα με την ΠΕΤΕΠ 14-02-04-00 «Αποκατάσταση τοιχοποιίας με εφαρμογή ενεμάτων»

Πριν την εφαρμογή των ενεμάτων σε κάθε θέση, είναι υποχρέωση του Αναδόχου η αποτύπωση και διερεύνηση των κενών με προσδιορισμό του εύρους, του βάθους και της υφής, όπως επίσης και η εκτίμηση του απαιτούμενου όγκου ενέματος. Με βάση τα χαρακτηριστικά αυτά θα γίνεται επιλογή της συνθέσεως με τη σύμφωνη γνώμη της Υπηρεσίας Επίβλεψης

Η τελική επιλογή των συνθέσεων θα αποφασιστεί από την αρμόδια υπηρεσία, η οποία είναι η Διεύθυνση Έρευνας και Τεχνικής Υποστήριξης Μελετών και Έργων Αναστήλωσης, της Γενικής Διεύθυνσης Αναστήλωσης Μνημείων και Τεχνικών Έργων, του Υπουργείου Πολιτισμού και Αθλητισμού, σύμφωνα με τους όρους της υπ' αριθ. ΥΠ.ΠΟ.Α./ΓΔΑΜΤΕ/ΔΠΑΝΣΜ/27131/2686/210/31.01.2018 Απόφασης έγκρισης της μελέτης σε συνεργασία με την Επίβλεψη.

Κεφάλαιο 5^ο . Τεχνική περιγραφή εργασιών

5.1. Αρμολογήματα

5.1.1. Αρμολογήματα σε υπάρχουσα τοιχοποιία

5.1.1.1. Προετοιμασία αρμών δόμησης

Πριν από την εκτέλεση των εργασιών αρμολογήματος της λιθοδομής της γέφυρας πρέπει να γίνει επιμελής καθαρισμός των αρμών δόμησης.

Διευρύνονται οι αρμοί (βλ ΕΤΕΠ 14.02.01.03 «Διερεύνηση αρμών τοιχοποιίας»), απομακρύνεται το αποσαθρωμένο υλικό και καθαρίζονται είτε με νερό υπό πίεση είτε με αέρα υπό πίεση ή και με τις δύο μεθόδους ανάλογα με το βάθος της βλάβης και το εύρος του αρμού. Προφανώς ο καθαρισμός των αρμών δεν αφορά μόνο τα αποσαθρωμένα μέρη του κονιάματος αλλά και την απομάκρυνση κάθε ξένου προς τη λιθοδομή υλικού, όπως είναι για παράδειγμα ρίζες και κλαδιά φυτών που έχουν αναπτυχθεί πάνω στο σώμα της γέφυρας.

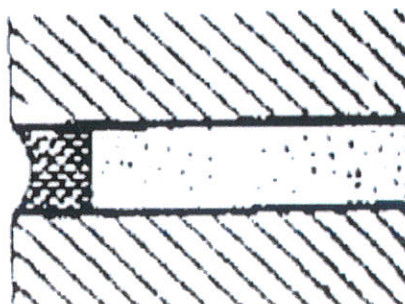
Οι εργασίες καθαρισμού των αρμών δόμησης θα γίνονται τμηματικά με μεγάλη προσοχή για λόγους στατικής ασφάλειας του Μνημείου. Ο καθαρισμός των αρμών και η πλήρωση τους με κονίαμα ξεκινά από τη βάση και συνεχίζεται σταδιακά προς τα πάνω.

Ο «ανοιγμένος», και καθαρισμένος αρμός δόμησης είναι απαραίτητο να διαβραχεί πριν από την τοποθέτηση του κονιάματος της επισκευής για λόγους καλύτερης πρόσφυσης του νέου κονιάματος προς το αρχικό κονίαμα δόμησης και τους λίθους.

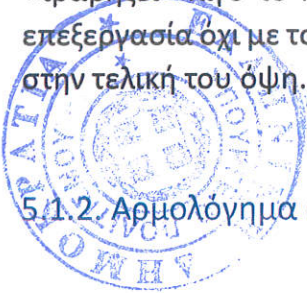
5.1.1.2. Πλήρωση αρμών δόμησης -Διαμόρφωσης όψης

Η ανάμειξη του κονιάματος για το αρμολόγημα επί τόπου του έργου θα γίνεται με την κοινή μπετονιέρα αναμείξεως σκυροδέματος για λόγους επίτευξης ομοιογένειας. Το κονίαμα εισάγεται στον διευρυμένο αρμό σε δύο τουλάχιστον στρώσεις. Ο αριθμός των στρώσεων εξαρτάται από το βάθος του αρμού. Πριν την εισαγωγή της επόμενης στρώσης θα πρέπει να διαβρέχεται με νερό χαμηλής πίεσης μέχρι κορεσμού χωρίς επικάθηση ή παρακράτηση νερού. Μετά την προσαγωγή στον αρμό πρέπει να πιέζεται ώστε να καταλάβει όλα τα κενά έως το βάθος του καθαρισμένου αρμού

Σύμφωνα με τις επί τόπου παρατηρήσεις για τη διαμόρφωση των αρμών της γέφυρας, το κονίαμα των αρμών δε φθάνει μέχρι την εξωτερική επιφάνεια των λίθων στην όψη αλλά απέχει από αυτήν περίπου 5mm. Προτείνεται η διαμόρφωση του αρμού να γίνει σύμφωνα με το παρακάτω σκίτσο



Για λόγους αισθητικούς η εξωτερική επιφάνεια του κονιάματος των αρμών δόμησης, όταν «τραβήξει» λίγο το κονίαμα και πριν από την τελική του σκλήρυνση υφίσταται επιφανειακή επεξεργασία όχι με το "μυστρί" αλλά με το σφουγγάρι για να προσδώσει κατάλληλη "τραχύτητα" στην τελική του όψη.



5.1.2. Αρμολόγημα σε νέα δόμηση

Με αυτόν τον όρο λογίζεται η επεξεργασία του κονιάματος των αρμών κατά το κτίσιμο είτε μετά από αυτό.

Το αρμολόγημα πρέπει να γίνεται σε διακριτά τμήματα της δομής μονοκόμματα για να μην εμφανιστούν διαφορές οφειλόμενες είτε στη σύνθεση είτε στον τρόπο κατασκευής τους. Θα προηγείται καθαρισμός από το κονίαμα δόμησης σε βάθος όσο το πλάτος του αρμού και όχι μεγαλύτερο από 15mm.

Ο καθαρισμός θα πρέπει να γίνεται γενικώς όσο το κονίαμα είναι ακόμα νωπό. Ειδικώς για επιφάνειες οι οποίες είναι σε επαφή με καλούπι, όπως π.χ. τα εσωράχια των τόξων, όπου ο καθαρισμός τους δεν είναι μπορεί να γίνει ενώ το κονίαμα είναι ακόμα νωπό, θα γίνει ιδιαίτερη μέριμνα κατά την κατασκευή μέσω κατάλληλων τεχνικών (π.χ. χρήση άμμου ή κορδονιού) για τον ευκολότερο καθαρισμό τους εκ των υστέρων. Σε κάθε περίπτωση ο καθαρισμός θα γίνεται με κατάλληλο εργαλείο για να μην προξενηθούν βλάβες στις ακμές των λίθων και να μην επέλθει λείανση στο κονίαμα δόμησης. Αφού το μέτωπο εφαρμογής καθαριστεί και ξεπλυθεί προσεκτικά γίνεται η εφαρμογή κονιάματος (ίδιας σύνθεσης με το κονίαμα δόμησης) με πίεση ώστε να επέλθει πλήρωση του αρμού χωρίς τη δημιουργία κενών.

Κατά το αρμολόγημα η περιοχή εφαρμογής θα πρέπει να διατηρείται νωπή. Μόλις ξεκινήσει η διαδικασία σκλήρυνσης το κονίαμα τρίβεται με κατάλληλο εργαλείο και ελαφρά πίεση ώστε να αποκτήσει διατομή με ελαφριά καμπύλη σε εσοχή όπως και στην ιστορική τοιχοποιία (βλ. προηγούμενη παράγραφο). Μετά το τρίψιμο η επιφάνεια καθαρίζεται προσεκτικά με βούρτσα. Μετά το πέρας της διαδικασίας το κονίαμα προστατεύεται έναντι μηχανικών κακώσεων από άλλες εργασίες του εργοταξίου ώστε να αποκτήσει τις αντοχές του ομαλά.

5.2. Κατασκευή λιθοδομών

5.2.1. Γενικά

Η παράγραφος αυτή αφορά στην αποκατάσταση των τμημάτων που κατέπεσαν και ειδικότερα :

- Την αποκατάσταση των τοξοτών ανοιγμάτων .
- Την αποκατάσταση των βάθρων και των περιοχών μεταξύ τόξων και καταστρώματος.
- Την αποκατάσταση των στηθαίων.

- Την αποκατάσταση του καταστρώματος.

Για τις ως άνω εργασίες, εκτός από τα αναγραφόμενα στα σχέδια και τεύχη της Μελέτης, εφαρμόζεται η ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ ΕΛΟΤ-ΤΠ 1501-03-02-01-00:2009 «Λιθόκτιστοι τοίχοι». Οι ακριβείς διαστάσεις των λίθων και ο τρόπος πλοκής αυτών περιγράφονται σε επόμενο κεφάλαιο της παρούσας.



5.2.2. Λίθοι

Θα χρησιμοποιηθούν γενικώς λίθοι από το ίδιο πέτρωμα με αυτό της αρχικής δομής, το οποίο συναντάται στην ευρύτερη περιοχή της γέφυρας. Λόγω της τεκμηριωμένης εμπειρίας τους στη δόμηση με τα παραπάνω πετρώματα, προτείνεται για τις εργασίες των λιθοδομών να αξιοποιηθούν ντόπιοι (από την ευρύτερη περιοχή του έργου) παραδοσιακοί τεχνίτες.

Λίθοι της αρχικής δομής που κατέπεσαν και έχουν συλλεχθεί και καθαριστεί, μπορούν να χρησιμοποιηθούν στο εσωτερικό γέμισμα της γέφυρας (κενά μεταξύ των τυμπάνων) ή σε τμήματα χωρίς ιδιαίτερη καταπόνηση, αφού καθαρισθούν επιμελώς και δεν είναι ρηγματωμένοι.

Η αποκοπή των λίθων θα γίνεται κατά τρόπον ώστε η διαστρωμάτωση του πετρώματος να είναι παράλληλη στις επιφάνειες έδρασης.

Κατά την επεξεργασία των λίθων, η οποία πρέπει να γίνεται με το λάξευση στο χέρι, για την επίτευξη των επιθυμητών διαστάσεων και την πρόσδοση κατάλληλης τραχύτητας των επιφανειών επαφής τους με το κονίαμα, απαιτείται ιδιαίτερη προσοχή για την αποφυγή δημιουργίας ρωγμών.

Τέλος είναι σαφές ότι επιβάλλονται εξαιρετικά αυστηρές απαιτήσεις για τις λιθοδομές (δηλαδή για το σύνολο της γέφυρας) που αφορούν:

- Στην επιλογή των κατάλληλων πετρωμάτων ως προς τη σύσταση, την υφή και την αντοχή.
- Στην προσεκτική εξόρυξη των τεμαχίων του πετρώματος.
- Στον επιμέρους τεμαχισμό για την παραγωγή των προς επεξεργασία (λάξευση) λίθων στα κατάλληλα μεγέθη.
- Στα επιτρεπόμενα εργαλεία για την τελική επεξεργασία (λάξευση) των επιφανειών των λίθων.
- Στην επεξεργασία ενός εκάστου λίθου στις τελικές διαστάσεις με την εξαιρετικά μεγάλη επιπεδότητα των επιφανειών του, με την απαιτούμενη αδρότητα και την απαιτούμενη εμφάνιση της εξωτερικής παρειάς.
- Στην ακριβή λάξευση και στη συναρμογή των αυλάκων εντός των οποίων ενσωματώνονται οι μεταλλικοί σύνδεσμοι.

- Στην τήρηση των ανώτατων και κατώτατων ορίων στις διαστάσεις εκάστου λίθου καθώς και του τρόπου πλέξης των λίθων, ανάλογα με την περιοχή της γέφυρας που τοποθετούνται, δεδομένου ότι προσδιορίζονται είκοσι τρεις κατηγορίες και υποκατηγορίες λιθοδομών.
- Στην προετοιμασία και στην υλοποίηση της δόμησης βάσει επιμέρους λεπτομερειακών σχεδίων με τα οποία προσδιορίζεται η θέση και οι διαστάσεις εκάστου λίθου.
- Στην εξαιρετικά προσεκτική διάστρωση, καθέτως και οριζοντίως, των κονιαμάτων χωρίς υπέρβαση του επιτρεπόμενου πάχους των αρμών.
- Στην εξαιρετικά προσεκτική τοποθέτηση των λίθων (ανεξαρτήτως βάρους) ώστε να επιτυγχάνεται η πλήρης πρόσφυση με το κονίαμα και η διατήρηση του πάχους των αρμών

5.2.3. Περιγραφή δόμησης

Η σειρά των εργασιών, τα υλικά και οι χαρακτηριστικές διαστάσεις, αναγράφονται στα σχέδια και τα τεύχη της Μελέτης Αποκατάστασης.

Για κάθε μία από τις επιμέρους εργασίες, σημειώνονται τα εξής:

Αποκατάσταση Βάθρων και περιοχών μεταξύ τόξων και καταστρώματος.

Το μεγαλύτερο μέρος των βάσεων των βάθρων έχει διασωθεί με τις εργασίες αποκατάστασης τους να αναφέρονται σε προηγούμενες παραγράφους. Όσο αναφορά τους όγκους των μεσόβαθρων και τις περιοχές μεταξύ τόξων και καταστρώματος η δόμηση τους διαχωρίζεται σε δύο τμήματα, τις εξωτερικές παρειές των στοιχείων – τύμπανα και την εσωτερική στρώση – γέμισμα.

Οι εξωτερικές παρειές των στοιχείων – τύμπανα (τέσσερις για τα βάθρα και δύο για τα υπόλοιπα στοιχεία) κατασκευάζονται από μία στρώση ημιλαξευτής λιθοδομής με κατάλληλη εμπλοκή των λιθοσωμάτων. Οι διαστάσεις και η αναλογία μήκους προς πλάτος των λίθων θα πρέπει να είναι ανάλογες με τις υφιστάμενες .

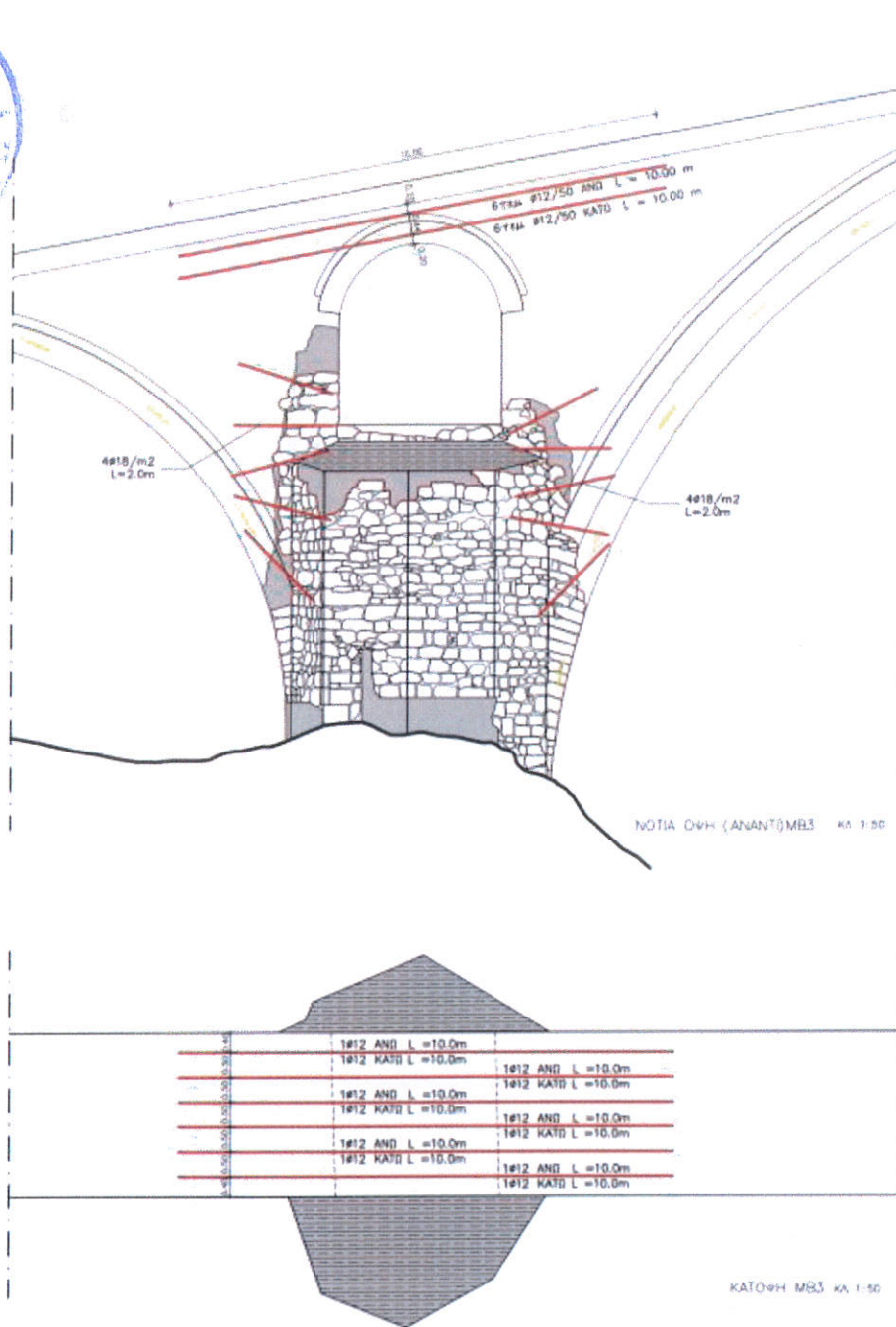
Η εσωτερική στρώση αποτελεί το γέμισμα μεταξύ των τυμπάνων και κατασκευάζεται από αργολιθοδομή με μικρότερους λίθους ακανόνιστων διαστάσεων και μεγάλο πάχος αρμών. Η δόμηση τόξου, τοίχων και γεμίματος θα γίνεται παράλληλα, έτσι ώστε να μην υπάρχουν υψομετρικές διαφορές μεγαλύτερες από 0,50-0,60m.

Λόγω των ιδιαίτερων απαιτήσεων ανάληψης φορτίων, η δόμηση θα είναι ομοιογενής και της ίδιας ποιότητας σε όλη την έκταση της μάζας του κορμού του βάθρου, με χρήση πλακοειδών λίθων χωρίς παρεμβολή αργών λίθων για γέμισμα στο εσωτερικό της μάζας του.

Η σύνδεση των υφιστάμενων λιθοδομών με αυτές της ανακατασκευής θα γίνει μέσω βλήτρων από ανοξείδωτο χάλυβα ποιότητας 304, ή αντίστοιχο μέταλλο που δε διαβρώνεται, τα οποία θα έχουν όριο διαρροής μεγαλύτερο από 900Μρα (Fy>900 Μρα). Τα βλήτρα θα είναι ελικοειδούς μορφής μήκους 2 μέτρων και θα σφραγίζονται με κονίαμα αντοχής τουλάχιστον Μ5, ώστε να

επιτυγχάνεται η συνάφεια μεταξύ λιθοδομής και χάλυβα . Η διάμετρος του χάλυβα , εφόσον αυτός έχει ελικοειδή μορφή και όριο διαρροής μεγαλύτερο από 900 Μρα, μπορεί να είναι από 12mm και πάνω. Η πύκνωση των βλήτρων θα είναι της τάξης των 4Φ12 /m² και έχουν μήκος αγκύρωσης 1^{ος} μέτρου εντός της υπάρχουσας λιθοδομής και 1^{ος} μέτρου εντός της ανακατασκευασμένης λιθοδομής, πάντα εντός των αρμών .

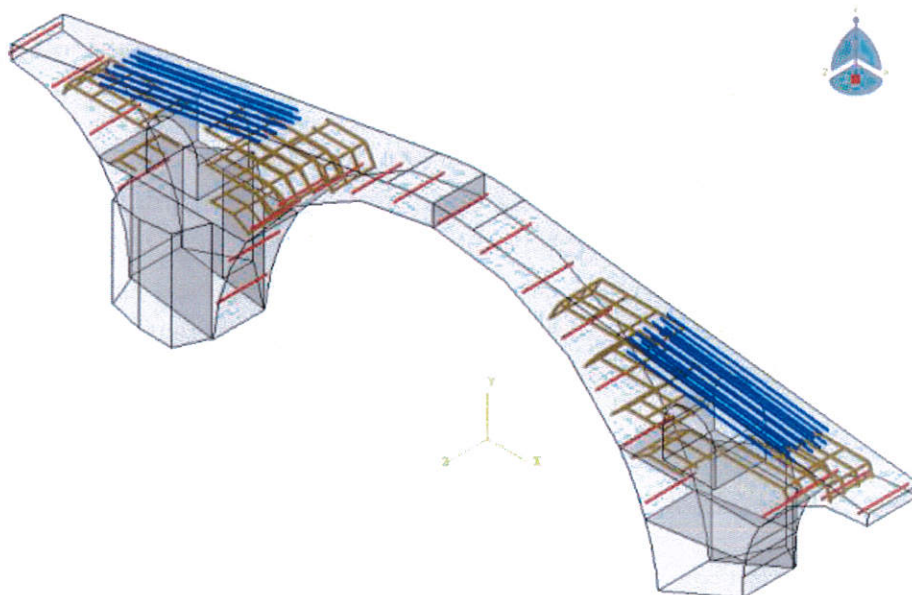
Οι οπλισμοί θα είναι επίσης από ανοξείδωτο χάλυβα ή αντίστοιχο που δε διαβρώνεται, ελικοειδούς μορφής ποιότητας 304 ή αντίστοιχο και με όριο διαρροής μεγαλύτερο από 900 Μρα. Οι διαμέτροι των οπλισμών θα είναι τουλάχιστον 10 mm και θα τοποθετούνται στη διαμήκη διεύθυνση πάνω από τα ανακουφιστικά τόξα στα μεσόβαθρα 3 και 4, σε δύο στρώσεις ανά 50 εκατοστά και θα έχουν μήκος 10 μέτρα. Τα μήκη αγκύρωσης των ελικοειδών ράβδων θα είναι της τάξης των 50 εκατοστών



Όσο αναφορά τις ξύλινες εσχάρες η κάθε μια αποτελείται από δυο τμήματα που είναι η κατά την ακτίνα του κεντρικού τόξου εσχάρα (ακτινική εσχάρα) και η κατά το μήκος της γέφυρας εσχάρα (διαμήκης εσχάρα). Η ακτινική εσχάρα αποτελείται από εγκάρδια ξυλεία λευκής δρυός, διατομής 5 X 12 cm. Συντίθεται από τρία στοιχεία κατά την διεύθυνση του πλάτους του τόξου και τέσσερα κατά την διεύθυνση της ακτίνας του τόξου. Η ακτινική εσχάρα σε όλες τις πλευρές καλύπτεται με λίθους και παραμένει αφανής εντός της μάζας του τόξου. Η ξυλεία δρυός θα παραμείνει απλάνιστη για καλύτερη πρόσφυση με τα συνδετικά κονιάματα. Τα ξύλα της εσχάρας συνδέονται μεταξύ τους με καρφίδες, οι οποίες θα κατασκευαστούν από ανοξείδωτο χάλυβα AISI 316, σε αντιγραφή των αρχικών γυφτόκαρφων. Πριν την εφαρμογή τους, θα γίνεται προδιάτρηση στα ξύλα με τρυπάνια διαμέτρων που θα καθοριστούν από την επίβλεψη. Η διαμήκης εσχάρα αποτελείται από τέσσερα διαμήκη στοιχεία διατομής 15 X 15 cm και από εγκάρσια στοιχεία

πριστής ξυλείας 12 X 12 cm στην πρώτη καθ' ύψος εσχάρα και στρογγυλής ξυλείας διαμέτρου 12 cm στις υπόλοιπες εσχάρες, σε αποστάσεις από 1,5 μ. έως 2,0 μ. Στην αρχική κατασκευή της γέφυρας χρησιμοποιήθηκε ξυλεία ελάτης. Ωστόσο, επειδή η συγκεκριμένη ξυλεία δεν παρουσιάζει βιολογική ανθεκτικότητα, προτείνεται να οριστεί διαφορετικός τύπος ανθεκτικής ξυλείας από την επιστημονική επιτροπή (π.χ. ξυλεία καστανιάς). Ο εξακριβωμένος αριθμός των εσχάρων ανέρχεται σε τέσσερις, που όπως αναφέρθηκε, η κάθε μια αποτελείται από δυο τμήματα. Για τον υπολογισμό του σχετικού κατ' αποκοπή τιμήματος έχουν ληφθεί υπόψη έξι (6) εσχάρες. Σε περίπτωση που η επιτόπια έρευνα δεν επιβεβαιώσει τον αριθμό θα τοποθετηθούν μόνο τέσσερις (4) εσχάρες. Ακριβώς πάνω από την πρώτη καθ' ύψος εσχάρα, προς την πλευρά του εσωραχίου του ανατολικού τόξου, θα τοποθετηθούν 4 ξύλινα στοιχεία διατομής 12X12 εκ. και μήκους 0,75 μ., ώστε να προεξέχουν κατά 0,15 μ. από την τοιχοποιία, ως επανάληψη των άλλοτε διατηρημένων ξύλων στην περιοχή αυτή. Σε κάθε περίπτωση πρέπει να επιλεγθεί εγκάρδιο ξύλο. Το ποσοστό υγρασίας πρέπει να είναι μεταξύ 12-15%. Για την προστασία του ξύλου σε περίπτωση χρήσης ξυλείας ελάτης, να εφαρμοστεί εμποτισμός σε κλίβανο υπό πίεση με άλατα βορίου ή χαλκού. Για την ξυλεία δρυός ή καστανιάς να γίνει εμβάπτιση σε μυκητοκτόνα. Για κάθε είδος ξυλείας απαιτείται να εφαρμοστεί ο κατάλληλος τρόπος προστασίας. Στα σόκορα των ξύλων να εφαρμοστεί ειδικό σφραγιστικό υλικό

Στις περιοχές τοποθέτησης των ξύλινων εσχάρων, διαμορφώνονται οριζόντια επίπεδα (σαβάκια) σε συνέχεια των εσωτερικών πληρώσεων και λειτουργούν ως κατασκευαστικές διακοπές της δόμησης. Οι εσχάρες τοποθετούνται επάνω στα επίπεδα αυτά με χρήση κονιάματος εξομάλυνσης ώστε να πληρούνται τα κενά. Η δόμηση συνεχίζεται με φορά από τα τύμπανα προς τα εσωτερικά γεμίσματα. Η κάλυψη των ξύλων της εσχάρας τόσο στα τύμπανα όσο και στις περιοχές των πληρώσεων γίνεται πάντοτε με πλακοειδείς λίθους ώστε τα φορτία τους να μεταφέρονται στους εκατέρωθεν των ξύλων λίθους. Τα κενά μεταξύ των ξύλων και των λίθων πρέπει να σφραγίζονται πλήρως με μικρότερους λίθους και κονίαμα



Αποκατάσταση των τοξοτών ανοιγμάτων

Η κατασκευή των τοξοτών ανοιγμάτων θα γίνεται με την βοήθεια των κατάλληλων ικριωμάτων βάση των αντίστοιχων προδιαγραφών της μελέτης. Όλα τα καλούπια και τα αντίστοιχα ικριώματα τους θα διαθέτουν σύστημα ελεγχόμενης υποχώρησης για την διαδικασία αφαψίδωσης, η οποία θα γίνει όταν η αντοχή του κονιάματος έχει αναπτύξει το 80% της αντοχής του και όχι λιγότερο από δύο (2) εβδομάδες μετά την τοποθέτηση της κλείδας. Για την κατασκευή του ικριώματος και του καλουπιού του κύριου μεσαίου τόξου (τόξο 4 βάση της μελέτης), όπου υπάρχει η δυσκολία έδρασης λόγω της ροής του ποταμιού, ο ανάδοχος υποχρεούται να συντάξει αντίστοιχη μελέτη για την δημιουργία τοξωτού μεταλλικού ικριώματος όπου θα εδράζεται στις δύο παρειές του ανοίγματος (ανατολικά του μεσόβαθρου 3 και δυτικά του μεσόβαθρου 4. Για την κατασκευή τους ισχύουν οι προδιαγραφές που αναφέρονται στη μελέτη και και στα τεύχη δημοπράτησης.

Πριν την έναρξη των εργασιών η μεθοδολογία κατασκευής του τόξου θα πρέπει να εγκριθεί από την Επίβλεψη.

Για το σκοπό αυτό ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να κατασκευάσει δοκίμια τα οποία στη συνέχεια θα τεμαχίζονται ώστε, εκτός των άλλων, να διαπιστωθεί η ύπαρξη κενών εντός του αρμού, μεταξύ θολιτών και τόξου.

Τα κατώτερα τμήματα των τόξων κατασκευάζονται παράλληλα με τον κορμό, τους τοίχους των τυμπάνων και το δομημένο γέμισμα μεταξύ των τυμπάνων.

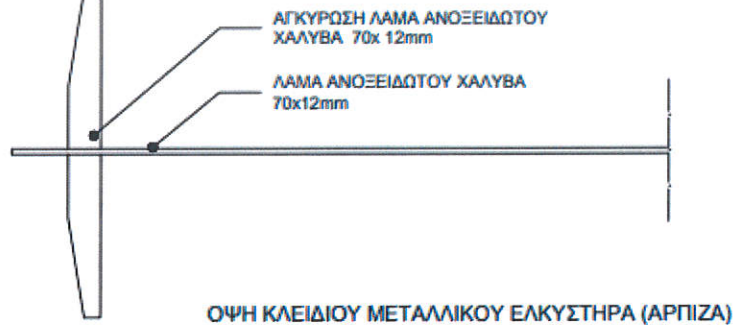
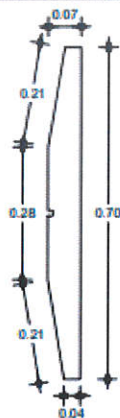
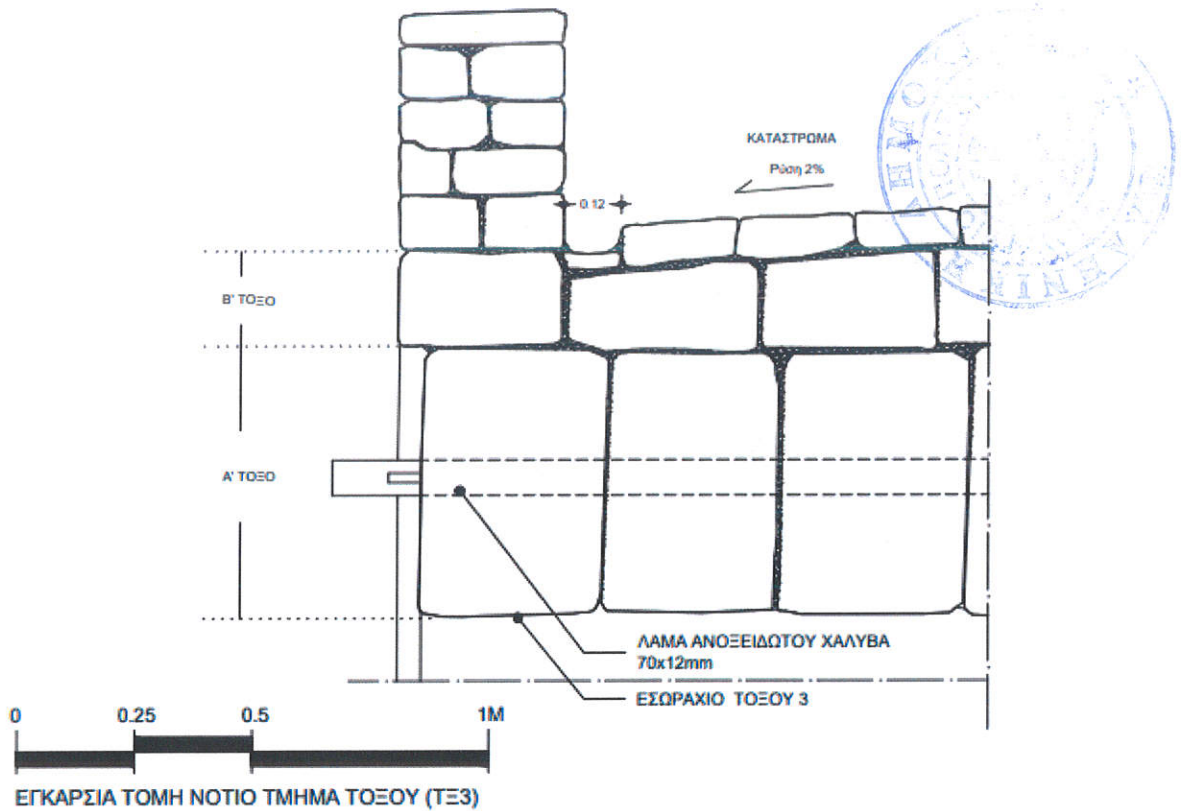
Τα μεσαία τμήματα των τόξων κατασκευάζονται αφού έχουν ολοκληρωθεί οι εργασίες αποκατάστασης στα μεσόβαθρα.

Τα κάθε πρωτεύοντα (εσωράχεια) και δευτερεύοντα (εξωράχεια) τόξα θα κατασκευάζονται παράλληλα, συμμετρικά από τα χαμηλότερα προς την κορυφή.

Κάθε λίθος θα τοποθετείται στον προηγούμενο (υποκείμενο) αφού προηγουμένως έχει διαστρωθεί το κονίαμα με ειδική οδοντωτή σπάτουλα. Η τοποθέτηση θα γίνεται με εφαρμογή πίεσης στο μέσο της επιφάνειας του λίθου.

Η τελευταία σειρά θολιτών (κλείδα) θα τοποθετηθεί σαράντα οκτώ (48) τουλάχιστον ώρες μετά την τοποθέτηση της προηγούμενης.

Σε όλο το ανάπτυγμα του τόξου θα τοποθετούνται μεταλλικοί ελκυστήρες (Άρπιζες) από ανοξείδωτο χάλυβα διαστάσεων 70x12 mm εγκάρσια στη διεύθυνση του τόξου στις θέσεις στις οποίες υπήρχαν και στην αρχική κατάσταση, όπως αναφέρονται στη σχετική μελέτη και στα κατασκευαστικά σχέδια. Οι σύνδεσμοι θα τοποθετούνται σε θέσεις αρμών, με κατάλληλη διαμόρφωση εσοχής στους θολίτες. Το υλικό των συνδέσμων (αγκυρίων) θα είναι από τιτάνιο ή ανοξείδωτο χάλυβα κατάλληλο για χρήση σε αποκαταστάσεις μνημείων.



Αποκατάσταση Στηθαίων

Η αποκατάσταση των στηθαίων της γέφυρας θα γίνει μετά την ολοκλήρωση των βάθρων και των τοξοτών ανοιγμάτων .

Κατά μήκος των πλαγίων ορίων του καταστρώματος της γέφυρας και σε συνέχεια των όψεων της γέφυρας , σε ύψος που ορίζεται στη μελέτη και στα αντίστοιχα κατασκευαστικά σχέδια , κατασκευάζεται αμφιπρόσωπη λιθοδομή από λαξευτούς πλακοειδείς λίθους κυμαινόμενων διαστάσεων. Η λιθοπλοκή του στηθαίου εξωτερικά αποτελεί συνέχεια της λιθοπλοκής των τυμπάνων της γέφυρας.

Μετά την αποπεράτωση του στηθαίου ακολουθεί αρμολόγημα και των δυο ορατών επιφανειών με τρόπο αντίστοιχο με τις υπόλοιπες τοιχοποιίες.

Αποκατάσταση Καταστώματος

Οι εργασίες αποκατάστασης του καταστώματος γίνονται τελευταίες κατά σειρά . Το καλντερίμι του καταστώματος κατασκευάζεται από πλακοειδείς λίθους σε παράλληλες στρώσεις διατασσόμενες κάθετα στον κατά μήκος άξονα της γέφυρας.

Στο κεντρικό τμήμα της γέφυρας, ανά διαστήματα 0,51 μ. έως 0,54 μ., διατάσσονται οι ούγιες, δηλαδή καθ' ύψος προεξέχουσες του γενικού επιπέδου καταστώματος στρώσεις. Τα μεσοδιαστήματα αυτών πληρώνονται με 5 έως 6 στρώσεις μικρότερου ύψους. Στα ακραία τμήματα της γέφυρας οι ούγιες διατάσσονται ανά 2 μ. περίπου.

Οι ούγιες συντίθενται από λίθους πάχους 0,07 μ. (ενίοτε 0,06 έως 0,11 μ.), ύψους 0,17 μ. περίπου και ενδεικτικού μήκους από 0,35 έως 0,58 μ., ενώ οι στρώσεις πλήρωσης από λίθους διαστάσεων πάχους 0,07μ. περίπου, ύψους 0,12 μ. περίπου και ενδεικτικού μήκους από 0,35 έως 0,58 μ, αναλόγως με την πλοκή τους. Οι αρμοί μεταξύ των λίθων πλήρωσης της ίδιας στρώσης παρουσιάζουν οριζόντια μετατόπιση σε σχέση με τους αντίστοιχους αρμούς της επόμενης στρώσης.

Σε κάθε περίπτωση θα ακολουθηθεί η αρχιτεκτονική του καταστώματος το οποίο διασώζεται και αφού τεκμηριωθεί και εγκριθεί από την επίβλεψη (υπηρεσία)

Η διάστρωση του καλντεριμιού γίνεται με τρόπο ώστε τα επίπεδα που ορίζουν οι στρώσεις πλήρωσης ανάμεσα σε διαδοχικές ούγιες, να εμφανίζουν στην κατά μήκος της γέφυρας τομή, μικρή απόκλιση από την παραλληλία με την εφαπτομένη ευθεία της θεωρητικής καμπύλης επιφάνειας του καταστώματος, στο συγκεκριμένο σημείο.

Οι ούγιες ολοκληρώνονται κατά μήκος σε απόσταση 0,10 μ. από την εσωτερική επιφάνεια των στηθαίων στο επίπεδο έδρασής τους. Το κενό που προκύπτει πληρώνεται με λίθο όμοιο με αυτούς των στρώσεων πλήρωσης και σε αντίστοιχη με αυτούς στάθμη.

Η επιφάνεια του καταστώματος (ούγιες και στρώσεις πλήρωσης), κατά την εγκάρσια στην γέφυρα τομή, εμφανίζει κλίση περίπου 2 % από το μέσο του πλάτους του, προς τα άκρα του.

Οι λίθοι του καταστώματος εδράζονται σε εξομαλυντική στρώση κονιάματος στο οποίο εφαρμόζεται η προαναφερθείσα ρύση 2% και έχει την απαιτούμενη κοκκομετρία αδρανών, συναρτήσει του πάχους του.

Μετά την αποπεράτωση του καταστώματος, ακολουθεί αρμολόγημα της ορατής επιφάνειας με τρόπο αντίστοιχο με τις υπόλοιπες τοιχοποιίες

5.3. Λοιπές Εργασίες

5.3.1. Προκαταρκτικές – Χωματοουργικές εργασίες

Για την διαμόρφωση και την προετοιμασία του χώρου που πρόκειται να στηθεί το εργοτάξιο αλλά και για την πρόβλεψη πρόσβασης βαρέων οχημάτων προβλέπονται να γίνουν οι κατάλληλες χωματοουργικές εργασίες . Ο κύριος άξονας πρόσβασης θα δημιουργηθεί από τη δυτική παρειά της γέφυρας με τις κατάλληλες εκριζώσεις και αποξηλώσεις δέντρων και φυτών και τις επιχώσεις για τη δημιουργία επίπεδων επιφανειών και ραμπών με χώματα που θα προκύψουν από τις εκσκαφές αλλά και με θραυστό υλικό λατομείου που θα προμηθευτεί ο ανάδοχος .

Η αποψίλωση της λιθοδομής της γέφυρας από δέντρα και θάμνους θα γίνει μετά από ράντισμα των φυτών με το κατάλληλο φάρμακο με τη σύμφωνη γνώμη Γεωπόνου που θα εξασφαλίσει με δαπάνες του ο Ανάδοχος. Το ράντισμα αυτό θα έχει σκοπό τη νέκρωση των ριζών των φυτών σε βάθος, στο μεγαλύτερο δυνατό ποσοστό και όχι μόνο την ξήρανση του ορατού μέρους των φυτών. Θα ερευνηθεί, εφόσον υπάρχει, και η δυνατότητα εμποτισμού των ριζών που βρίσκονται μέσα στη μάζα της λιθοδομής μετά την αποκοπή, ώστε να διατηρήσουν σταθερό όγκο. Το ράντισμα, θα γίνει από προσωπικό του Αναδόχου, υπό την επίβλεψη Γεωπόνου και η αποκοπή των φυτών θα γίνει μετά από το κατάλληλο χρονικό διάστημα. Η αποκοπή των φυτών θα γίνει με τη σειρά προτεραιότητας που καθορίζεται για τις εργασίες αποκατάστασης της γέφυρας και θα χρησιμοποιηθούν, για την προσέγγιση των επιφανειών, τα ικρίσματα που θα κατασκευαστούν και για τις υπόλοιπες επεμβάσεις στην ανωδομή. Αντίστοιχη εργασία θα γίνει για την κοπή δέντρων και θάμνων που φύονται στις παρυφές της γέφυρας σε απόσταση μέχρι 10m από την παρειά της λιθοδομής, με υπόδειξη της Επίβλεψης.

Στη δυτική όχθη νότια της γέφυρας προτείνεται η τοποθέτηση ανυψωτικής διάταξης με ανυψωτική ικανότητα άνω των 2 τόνων και ακτίνα μπόυμας μεγαλύτερη των 30 μέτρων για την εξυπηρέτηση μεταφοράς των υλικών από τη δυτική όχθη στην ανατολική αλλά και την ανύψωση των λίθων κατά τη διάρκεια της ανακατασκευής της γέφυρας.

Για όλες τις εργασίες ισχύουν οι σχετικές προδιαγραφές που αναφέρονται στα τεύχη δημοπράτησης.

5.3.2. Διαμόρφωση Περιβάλλοντα χώρου

Οι εργασίες διαμόρφωση περιβάλλοντος χώρος έχουν να κάνουν με την δημιουργία διαδρομών πρόσβασης προς το μνημείο και πλατώματος της εισόδου. Οι επιστρώσεις θα γίνουν με κυβόλιθους από γρανίτη χρώματος και υφής η οποία θα αποφασιστεί επι του έργου όπως προβλέπεται στα Τεύχη Δημοπράτησης.

5.3.3. Ικρίσματα - δάπεδα εργασίας – καλούπια

Προϋπόθεση για την εκτέλεση των εργασιών αποτελεί η ύπαρξη ικριμάτων και δαπέδων εργασίας που θα επιτρέπουν την προσέγγιση όλων των τμημάτων της ανωδομής και των βάθρων της γέφυρας. Δεν επιτρέπεται η στήριξη των ικριμάτων σε οποιοδήποτε στοιχείο της γέφυρας

και επιβάλλεται ο αποκλεισμός από την πρόσβαση σε αυτά, ατόμων που δεν εμπλέκονται στην κατασκευή του Έργου.

Η μελέτη των ικριωμάτων και των δαπέδων εργασίας θα γίνει από τον Ανάδοχο, σύμφωνα με όσα αναφέρονται στα Τεύχη Δημοπράτησης. Για τη μελέτη των ικριωμάτων και των δαπέδων εργασίας θα ληφθούν υπόψη από τον Ανάδοχο οι συνθήκες ροής του ποταμού, έτσι ώστε τα τμήματα σε στάθμη κάτω από την ανώτατη στάθμη ροής να παρουσιάζουν την ελάχιστη δυνατή αντίσταση στη ροή και το όλο σύστημα να είναι αμετακίνητο.

Τα καλούπια για την κατασκευή του 1^{ου}, 2^{ου}, 3^{ου} και 5^{ου} τόξου θα είναι από υλικό της επιλογής του αναδόχου, αλλά πρέπει να είναι τέτοιο που να μην αφήνει ίχνη στους λίθους των τόξων.

Η θέση των καλουπιών και η ακριβής γεωμετρία του εσωραχίου κάθε τόξου που πρέπει να καλουπωθεί, δίνονται στα σχέδια της Μελέτης.

Όσο αναφορά το ικρίωμα του 4^{ου} τόξου (κεντρικό τόξο) θα συνταχθεί μελέτη για την δημιουργία μεταλλικού τοξωτού ικρίωματος που θα εδράζεται στους βράχους του 3^{ου} και 4^{ου} μεσόβαθρου, όπως αναφέρεται στο τιμολόγιο μελέτης.

Για όλες τις εργασίες των ικριωμάτων και των καλουπιών ισχύουν οι τεχνικές προδιαγραφές που αναφέρονται στα Τεύχη Δημοπράτησης.

5.3.3. Συστήματα παρακολούθησης Παραμορφώσεων-Μετακινήσεων

Προβλέπονται συστήματα παρακολούθησης στα σωζόμενα τμήματα, για το διάστημα μέχρι την ολοκλήρωση των εργασιών αποκατάστασης του Μνημείου, καθώς επίσης και στο Κεντρικό Τόξο για το διάστημα κατασκευής του. Στη συνέχεια ο Ανάδοχος θα εγκαταστήσει μόνιμο σύστημα παρακολούθησης μετακινήσεων του φορέα της γέφυρας μετά την ολοκλήρωση των εργασιών αποκατάστασης του Μνημείου.

Αναλυτικότερα, προβλέπονται τα εξής:

- Τοποθέτηση ρωγμόμετρων στις κύριες ρωγμές των σωζόμενων τμημάτων. Ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να τοποθετήσει ρωγμόμετρα όπου τυχόν διαπιστώσει εμφάνιση νέας ρωγμής. Η ακρίβεια μέτρησης θα είναι της τάξης του μισού χιλιοστού ενώ θα είναι δυνατή η διαπίστωση οποιασδήποτε ενεργοποίησης της ρωγμής
- Σύστημα παρακολούθησης μετακινήσεων στο καλούπι του μεσαίου τμήματος του Κεντρικού Τόξου, για τον έλεγχο κατά το διάστημα φόρτισης του καλουπιού από την δόμηση του Τόξου.
- Μεταφορά του Συστήματος παρακολούθησης μετακινήσεων του καλουπιού στο Κεντρικό Τόξο, για τον έλεγχο των παραμορφώσεων του Τόξου και μέχρι την εγκατάσταση του μόνιμου συστήματος παρακολούθησης μετακινήσεων.
- Μόνιμο σύστημα παρακολούθησης μετακινήσεων του φορέα της γέφυρας μετά την ολοκλήρωση των εργασιών αποκατάστασης του Μνημείου.

Για την παρακολούθηση των μετακινήσεων απαιτείται η εγκατάσταση τριγωνομετρικού δικτύου περιμετρικά της γέφυρας, η τοποθέτηση μαρτύρων στις επιθυμητές θέσεις παρακολούθησης και ότι άλλο απαιτείται για τις μετρήσεις.

Η παρακολούθηση των παραμορφώσεων / μετακινήσεων στα σωζόμενα τμήματα θα αρχίσει από την εγκατάσταση του Αναδόχου. Η παρακολούθηση γενικώς, θα συνεχιστεί σε όλη τη διάρκεια του Έργου και μετά το πέρας του Έργου για διάστημα τριών ετών. Μετά το πέρας του ως άνω διαστήματος, το σύστημα θα παραμείνει «ενεργό» στη διάθεση της Υπηρεσίας.

Η παρακολούθηση των παραμορφώσεων / μετακινήσεων θα είναι συνεχής κατά την διάρκεια του Έργου και η Υπηρεσία επιβλέψεως θα ενημερώνεται για τις μετρήσεις σε εβδομαδιαία βάση και εκτάκτως αν παρατηρηθούν ενδείξεις με απόκλιση από τις συνήθειες.

Συντάχθηκε



Dr. K. Katsoulas

Ελέγχθηκε

ΕΛΕΓΘΗΚΕ
Αθήνα

Ο Έλεγχας

ΓΙΑΡΔΕΛΗ ΜΑΡΙΑΙΖΑ
Αρχιτέκτων Μηχανικός
ΥΠΠΟΤ-ΔΑΒΜΜ



ΠΑΠΑΧΑΤΖΗΣ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ
ΠΟΛΙΤΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ

Θεωρήθηκε

ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ
Σύμφωνα με τους όρους της
απόφασης ΥΠΟΥΡΓΕΙΟΥ ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ
26633/..... 22/1/2024



Ο ΠΡΕΣΒΥΤΕΡΟΣ
Αρχιτέκτων Μηχανικός

