



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Ταμείο
Περιφερειακής Ανάπτυξης



με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



ανάπτυξη - εργασία - αλληλεγγύη

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι - Αναλυτική Περιγραφή Φυσικού και Οικονομικού Αντικείμενου της Σύμβασης

ΜΕΡΟΣ Α - ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟΥ ΤΗΣ ΣΥΜΒΑΣΗΣ

ΓΕΝΙΚΑ

Η παρούσα περιγραφή αφορά στην εφαρμογή ενεμάτων ειδικής σύνθεσης για την αποκατάσταση των τοιχοποιιών του Οθωμανικού Λουτρού στο Κάστρο Ιωαννίνων, η οποία είναι απαραίτητη για τις εργασίες συντήρησης και αποκατάστασης του μνημείου.

Η εν λόγω εφαρμογή ενεμάτων περιλαμβάνεται στο υποέργο Νο 1 της Πράξης: «**Αποκατάσταση και ανάδειξη του Οθωμανικού Λουτρού στο Κάστρο Ιωαννίνων σε επισκέψιμο μνημείο**», η οποία έχει ενταχθεί στο Επιχειρησιακό Πρόγραμμα «**Ηπειρος 2014-2020**» με βάση την απόφαση ένταξης με αρ. πρωτ. 2133/11-09-2020 (ΑΔΑ: 9ΚΛΠ7Λ9-6Γ0) της ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΣ ΗΠΕΙΡΟΥ και έχει λάβει κωδικό MIS 5055057.

Φορέας χρηματοδότησης είναι η **Περιφέρεια Ηπείρου**, Κωδ. ΣΑ ΕΡ0181. Η παρούσα σύμβαση χρηματοδοτείται από Πιστώσεις του Προγράμματος Δημοσίων Επενδύσεων (αριθ. ενάριθ. Έργου 2020ΕΠ01810025).

ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΤΗΣ ΣΥΜΒΑΣΗΣ

Συνοπτική Περιγραφή των υπηρεσιών και της λειτουργίας της Α.Α.

Η Εφορεία Αρχαιοτήτων Ιωαννίνων είναι Περιφερειακή Υπηρεσία του ΥΠ.ΠΟ.Α. και οι αρμοδιότητες της σχετικά με την εκτέλεση αρχαιολογικών έργων με αυτεπιστασία ορίζονται στο ΠΔ 4/2018 (ΦΕΚ 7/Α/22-01-2018) «**Οργανισμός Υπουργείου Πολιτισμού και Αθλητισμού**», όπως τροποποιήθηκε με το Π.Δ. 32/2022 (ΦΕΚ 91/Α/09-05-2022) και είναι οι εξής: «**Η επιστημονική έρευνα, η αποκάλυψη, η διατήρηση, η συντήρηση, η προστασία, η ανάδειξη, η προβολή και η φύλαξη των αρχαιοτήτων, η έκθεση τους σε Μουσεία, καθώς και η συμμετοχή τους σε εκθέσεις στην ημεδαπή και αλλοδαπή. Επιπλέον, η μελέτη, ο προγραμματισμός, η διαχείριση και η εκτέλεση οιοδήποτε αρχαιολογικού έργου συντήρησης, επισκευής, αποκατάστασης, αναστήλωσης, ανάδειξης και διαμόρφωσης των μνημείων και αρχαιολογικών χώρων, καθώς και του άμεσου φυσικού ή μη περιβάλλοντός τους, η εκτέλεση όλων των ανωτέρω έργων με αυτεπιστασία και απολογιστικά σύμφωνα με τις ισχύουσες διατάξεις**» (Π.Δ. 4/2018, άρθρο 25 § 1, εδάφιο α).

Οργανωτική δομή της Α.Α.

Υφιστάμενη κατάσταση - Υποδομές

Η εφαρμογή των ενεμάτων ειδικής σύνθεσης για την αποκατάσταση των τοιχοποιιών του Οθωμανικού Λουτρού στο Κάστρο Ιωαννίνων θα πραγματοποιηθεί στο χώρο του εργοταξίου, σύμφωνα με τις οδηγίες των επιβλεπόντων.

ΣΚΟΠΟΣ ΚΑΙ ΣΤΟΧΟΙ ΤΗΣ ΣΥΜΒΑΣΗΣ

Περιγραφή των αναγκών της Α.Α.

Για τις εργασίες στερέωσης, αποκατάστασης και συντήρησης του Οθωμανικού Λουτρού απαιτείται η εφαρμογή ενεμάτων ειδικής σύνθεσης για την αποκατάσταση (ομογενοποίηση μάζας ή τοπική αποκατάσταση σε θέσεις βλαβών ή και φθορών, π.χ. ρωγμές, αποδιοργάνωση τοιχοποιίας κ.λπ.) των τοιχοποιιών του Οθωμανικού Λουτρού στο Κάστρο Ιωαννίνων.

Στοιχεία ωριμότητας της Σύμβασης

- Έχει εκπονηθεί μελέτη εφαρμογής για την αρχιτεκτονική - οικοδομική αποκατάσταση, η οποία εγκρίθηκε από Δ.Α.Β.Μ.Μ. (Δ/ση Αναστήλωσης Βυζαντινών και Μεταβυζαντινών Μνημείων) με την απόφαση υπ' αριθμ. πρωτ.: ΥΠΠΟ/ΔΑΒΜΜ/2820/115/6-6-2005 και θέμα: «Έγκριση μελέτης εφαρμογής αρχιτεκτονικής - οικοδομικής αποκατάστασης - στερέωσης και εγκαταστάσεων μνημείου Χαμάμ στο Κάστρο Ιωαννίνων».
- Έχουν εγκριθεί οι προτεινόμενες συνθέσεις κονιαμάτων αποκατάστασης, επιχρισμάτων, ενεμάτων και οπτοπλίνθων (α) από το Τμήμα Τεχνικών Ερευνών Αναστήλωσης και Προδιαγραφών της Διεύθυνσης Έρευνας και Τεχνικής Υποστήριξης Μελετών και Έργων Αναστήλωσης της Γενικής Διεύθυνσης Αναστήλωσης, Μουσείων και Τεχνικών Έργων του ΥΠ.ΠΟ.Α. (αρ. πρωτ.: ΥΠΠΟΑ/345305/10-09-2021) και (β) από το Τμήμα Μελετών Βυζαντινών και Μεταβυζαντινών Μνημείων της Διεύθυνσης Αναστήλωσης Βυζαντινών και Μεταβυζαντινών Μνημείων της Γενικής Διεύθυνσης Αναστήλωσης, Μουσείων και Τεχνικών Έργων (αρ. πρωτ. ΥΠΠΟΑ/382601/05-08-2022).
- Έχει προηγηθεί έρευνα αγοράς για την τεκμηρίωση του προϋπολογισμού.

Τεκμηρίωση σκοπιμότητας/υποδιαίρεσης ή μη της σύμβασης σε τμήματα

Η ανάθεση της σύμβασης για την «Εφαρμογή ενεμάτων ειδικής σύνθεσης για την αποκατάσταση των τοιχοποιιών του Οθωμανικού Λουτρού στο Κάστρο Ιωαννίνων», που αφορά στην εφαρμογή ενεμάτων ειδικής σύνθεσης για την αποκατάσταση των τοιχοποιιών του Οθωμανικού Λουτρού στο Κάστρο Ιωαννίνων, δεν είναι εφικτή υπό τη μορφή χωριστών τμημάτων, λόγω της φύσης της και του αδιαίρετου χαρακτήρα της, και της σχετικής ανάγκης ενιαίου συντονισμού της υλοποίησης αυτής.

ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΤΗΣ ΣΥΜΒΑΣΗΣ

Απαιτήσεις και Τεχνικές Προδιαγραφές ανά τμήμα αντικειμένου

Το κτίριο του Οθωμανικού Λουτρού (χαρακτηρισμένο ως μνημείο με το Π.Δ. 11-6-1925 (ΦΕΚ 152/Α/16-6-25) έχει διασωθεί μέσα στο Φρούριο των Ιωαννίνων και βρίσκεται στην περιοχή Νοτίως της ΒΑ Ακρόπολης. Οι εργασίες αποκατάστασης έχουν ως στόχο τη δομική και μερικώς τη μορφολογική αποκατάσταση του Λουτρού, ώστε να καταστεί επισκέψιμο από το κοινό χωρίς να αποκαθίσταται η αρχική του χρήση ως λουτρού.

Για την υλοποίηση των εργασιών αποκατάστασης, κρίνεται απαραίτητη η εφαρμογή ενεμάτων ειδικής σύνθεσης για την αποκατάσταση (ομογενοποίηση μάζας ή τοπική αποκατάσταση σε θέσεις βλαβών ή και φθορών, π.χ. ρωγμές, αποδιοργάνωση τοιχοποιίας κ.λπ.) των τοιχοποιιών του Οθωμανικού Λουτρού με στόχο την αποκατάσταση και ανάδειξη του μνημείου στο πλαίσιο της Πράξης «Αποκατάσταση και ανάδειξη του Οθωμανικού Λουτρού στο Κάστρο Ιωαννίνων σε επισκέψιμο μνημείο» (Υποέργο 1).

Οι εργασίες που πρέπει να πραγματοποιηθούν αφορούν την πλήρη και έντεχνη εφαρμογή ενεμάτων σε όλο το κέλυφος του μνημείου, εξωτερικά και εσωτερικά από τη βάση των τοιχοποιιών μέχρι και τα τύμπανα των τρούλων. Η ποσότητα της τοιχοποιίας προς ενεμάτωση υιοθετήθηκε, σύμφωνα με τα προμετρητικά στοιχεία των Σχημάτων 1 και 2 και λαμβάνοντας υπόψη τον όγκο των νέων λιθοδομών, ίση με 400 m³, η ακριβής ωστόσο ποσότητα του ενέματος θα εξαρτηθεί από το ποσοστό κενών της τοιχοποιίας.



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Ταμείο
Περιφερειακής Ανάπτυξης

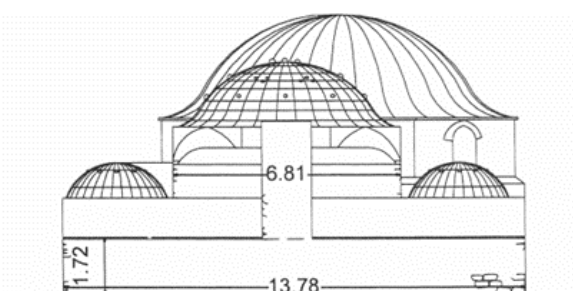


ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
ΗΠΕΙΡΟΣ
2014-2020

με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

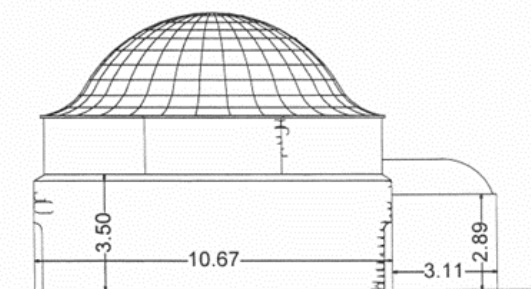


ανάπτυξη - εργασία - αλληλεγγύη



NOTIA ΟΨΗ

Όγκος=Επιφάνεια τοίχου χ πάχος: $13,78 \cdot 1,72 \cdot 1,00 = 23,70$
 $6,81 \cdot 1,04 \cdot 0,40 = 2,83$



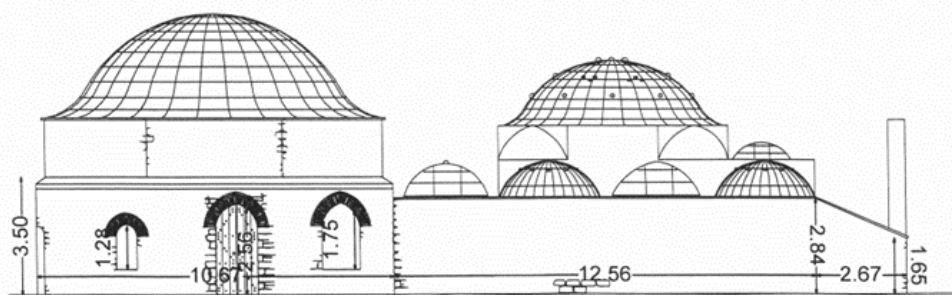
BOPEIA ΟΨΗ

Όγκος=Επιφάνεια τοίχου χ πάχος: $10,67 \cdot 3,50 \cdot 1,19 + 3,11 \cdot 2,89 \cdot 0,92 = 52,71$



ANATOLIKH ΟΨΗ

Όγκος=Επιφάνεια τοίχου χ πάχος: $(12,56 \cdot 2,84 + (2,84 + 1,65) / 2 \cdot 2,67) \cdot 0,97 = 40,41$
 $(10,67 \cdot 3,50) \cdot 1,13 = 42,20$
Οκτάγωνα τρούλων: $4,09 \cdot 2,11 \cdot 0,82 \cdot 8 = 56,61$
 $2,66 \cdot 1,79 \cdot 0,74 \cdot 8 = 28,19$

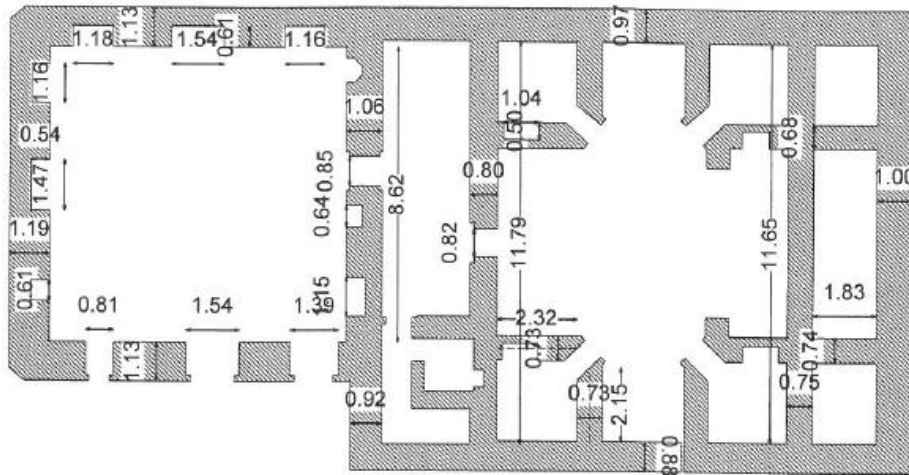


DYTIKH ΟΨΗ

Όγκος=Επιφάνεια τοίχου χ πάχος: $(12,56 \cdot 2,84 + (2,84 + 1,65) / 2 \cdot 2,67) \cdot 0,88 = 36,66$
 $(10,67 \cdot 3,50) \cdot 1,13 = 42,20$

Όγκος (σελ.1): $23,70 + 2,83 + 52,71 + 40,41 + 42,20 + 56,61 + 28,19 + 36,66 + 42,20 = 325,51$

Σχήμα 1: Όγκος εξωτερικής τοιχοποιίας προς εφαρμογή ενεμάτων



$$\begin{aligned} \text{Εσωτερικοί τοίχοι: } & 11,79 \times 4,58 \times 0,80 = 43,20 \\ & 11,65 \times 4,65 \times 0,75 = 40,63 \\ & (2,32 + 2,15) \times 3,93 \times 0,73 \times 4 = 51,30 \\ & 8,62 \times 3,39 \times 1,06 = 30,98 \end{aligned}$$

Σχήμα 2: Όγκος εσωτερικής τοιχοποιίας (δεν έχουν αφαιρεθεί οι εσοχές)

Πρώτες ύλες ενεμάτων

Κατόπιν εργαστηριακών ελέγχων που πραγματοποιήθηκαν από το Εργαστήριο Δομικών Υλικών του Τμήματος Πολιτικών Μηχανικών Α.Π.Θ. και σύμφωνα (α) με την υπ' αρ. ΥΠΠΟΑ/345305/10-09-2021 «Έγκριση προτεινόμενων συνθέσεων αποκατάστασης για το Οθωμανικό Λουτρό στο Κάστρο των Ιωαννίνων» της Διεύθυνσης Έρευνας και Τεχνικής Υποστήριξης Μελετών και Έργων Αναστήλωσης της Γενικής Διεύθυνση Αναστήλωσης, Μουσείων και Τεχνικών Έργων και (β) με την υπ' αρ. ΥΠΠΟΑ/382601/05-08-2022 Απόφαση του Τμήματος Μελετών Βυζαντινών και Μεταβυζαντινών Μνημείων της Διεύθυνσης Αναστήλωσης Βυζαντινών και Μεταβυζαντινών Μνημείων της Γενικής Διεύθυνση Αναστήλωσης, Μουσείων και Τεχνικών Έργων «Σχετικά με τη χορήγηση έγκρισης για την τεκμηρίωση των συνθέσεων κονιαμάτων αποκατάστασης, ενεμάτων και οπτοπλίνθων, της αποκατάστασης του δικτύου ύδρευσης πήλινων σωλήνων και της επικάλυψης της θολοδομίας με φύλλα μολύβδου για το έργο «Αποκατάσταση και ανάδειξη του Οθωμανικού Λουτρού στο Κάστρο Ιωαννίνων σε επισκέψιμο μνημείο», η σύνθεση του ενέματος ορίζεται στον Πίνακα 1.

Πίνακας 1: Σύνθεση ενέματος μετά την εκτέλεση εργαστηριακών ελέγχων.

Συστατικά	Ένεμα (μέρη βάρους)
Λευκό τσιμέντο	0.2
Άσβεστος	1.0
Ποζολάνη	0.8
Ρευστοποιητής	1% wt κονιών
Λόγος νερού / κονιάς	≤ 0.9

Η θλιπτική αντοχή του ενέματος πρέπει να είναι στις 28 ημέρες τουλάχιστον 1.5 MPa και στις 90 ημέρες 3 - 4 MPa.

Το λευκό τσιμέντο **Portland Δανίας ή ισοδύναμο** πρέπει, σύμφωνα με την ευρωπαϊκή οδηγία 89/106/ΕΟΚ (Π.Δ. 334/94 «Προϊόντα Δομικών Κατασκευών» (ΦΕΚ 176/Α/25-10-1994), υποχρεωτικά να είναι πιστοποιημένο, να φέρει τη σήμανση CE και να είναι σύμφωνο με τα ευρωπαϊκά και ελληνικά πρότυπα ΕΛΟΤ EN 196-1: Μέθοδοι δοκιμών τσιμέντου - Μέρος 1: Προσδιορισμός αντοχών, ΕΛΟΤΕΝ 197-1: Τσιμέντο-Μέρος 1: Σύνθεση, προδιαγραφές και κριτήρια συμμόρφωσης για κοινά τσιμέντα και ΕΛΟΤΕΝ 197-2: Τσιμέντο-Μέρος 2: Αξιολόγηση συμμόρφωσης. Σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN-197-1, το τσιμέντο που θα χρησιμοποιηθεί πρέπει να είναι λευκό τσιμέντο CEMI 52.5R (κοινό τσιμέντο Portland), δηλαδή η σύσταση του είναι 95 - 100% w/w κλίνκερ και 0 - 5% w/w άλλα πρόσθετα συστατικά και η κατηγορία αντοχής του είναι 52.5 R. Η τυπική αντοχή που παρουσιάζει σε θλίψη στις 28 ημέρες ≥ 52.5 MPa (N/mm²) και ανήκει στην υποκατηγορία ταχείας ανάπτυξης πρώιμης αντοχής (R). Για το λόγο αυτό προσδίδει υψηλές μηχανικές αντοχές στα κονιάματα που χρησιμοποιείται ως συνδετικό υλικό. Επιπλέον, έχει υψηλή συνοχή, χαμηλή περιεκτικότητα σε αλκάλια ($\leq 0.35\%$), ενώ παρουσιάζει υψηλή αντοχή σε θειικά άλατα του εδάφους ($C_3A \leq 5\%$, όπου $C_3A: ((CaO)_3Al_2O_3)$). Τα βασικά φυσικά και χημικά χαρακτηριστικά του παρουσιάζονται στον Πίνακα 2. Όσον αφορά τις μηχανικές του ιδιότητες, σύμφωνα με τα πρότυπα ΕΛΟΤ EN 196-1 και ΕΛΟΤ EN-197-1, απαιτούνται οι τιμές που παρουσιάζονται στον Πίνακα 3.

Πίνακας 2: Χαρακτηριστικά λευκού τύπου Portland Δανίας ή ισοδύναμου CEMI 52.5 R

Λευκό τσιμέντο τύπου Portland CEMI 52.5 R	
Χαρακτηριστικά	Απαιτούμενες τιμές
Περιεκτικότητα σε αλκάλια ($Na_2O + K_2O$)	$\leq 0.35\%$
Περιεκτικότητα σε αργλικό τριασβέστιο (C_3A)	$\leq 5.00\%$
Περιεκτικότητα σε υδατοδιαλυτό χρωμικό άλας (Cr^{6+})	≤ 2
Περιεκτικότητα σε χλωριούχα	$\leq 0.05\%$
Περιεκτικότητα σε θειικά άλατα (π.χ. SO_3)	$\leq 2.50\%$
Lossonignition	$\leq 2.50\%$
Y-Reflection	85 - 90%
Απόλυτη πυκνότητα (kg/m ³)	3100 \pm 100
Πυκνότητα (kg/m ³)	1100 \pm 200
Λεπτότητα (m ² /Kg)	390 \pm 20
Διαστολή (mm)	0 - 2
Χρόνος αρχικής πήξης (min)	110 \pm 60

Πίνακας 3: Κατηγορία αντοχής λευκού τύπου PortlandCEMI 52.5 R

Κατηγορία αντοχής	Αντοχή σε θλίψη (Μρα ή N/mm ²)				Χρόνος αρχικής πήξης	Διόγκωση (Διαστολή)
	Αρχική αντοχή		Τυπική αντοχή(όρια)			
	2 ημέρες	7 ημέρες	28 ημέρες			
52.5 R	≥ 30.0	-	≥ 52.5	-	min ≥ 45	mm ≤ 10

Επίσης, θα πρέπει να συνοδεύεται από το αντίστοιχο πιστοποιητικό ποιότητας (δελτίο τεχνικών χαρακτηριστικών υλικού), το οποίο θα αφορά σε όλα τα απαιτούμενα από τα ισχύοντα πρότυπα στοιχεία (EN 197-1:2000, EN 196-1:2016) για τσιμέντο χαμηλών αλκαλίων τύπου Ι ή ΙΙ, αλλά και στην πλήρη χημική του ανάλυση συμπεριλαμβανομένης της ακριβούς περιεκτικότητας του (%) σε SO₃ και υδατοδιαλυτά αλκάλια, στην ειδική επιφάνεια (m²/g) και στην κοκκομετρική διαβάθμιση (μέθοδος LASER).

Η **υδράσβεστος** πρέπει να είναι σε μορφή σκόνης και να διέρχεται σε ποσοστό μεγαλύτερο του 95% από κόσκινο διαμέτρου οπής 0,090 mm. Θα πρέπει να συνοδεύεται από το αντίστοιχο πιστοποιητικό ποιότητας (δελτίο τεχνικών χαρακτηριστικών υλικού), στο οποίο θα αναφέρεται η πλήρης χημική σύσταση, καθώς και άλλα στοιχεία που απαιτούνται (λεπτότητα, φυσική υγρασία, φαινόμενο ειδικό βάρος, πραγματικό ειδικό βάρος, ειδική επιφάνεια, διαστολή (σταθερότητα όγκου), λευκότητα, κοκκομετρία, θερμική αγωγιμότητα, διαπερατότητα, ειδική επιφάνεια (m²/g) και κοκκομετρική διαβάθμιση (μέθοδος LASER)), έτσι ώστε να πληρούνται οι απαιτήσεις των ισχυόντων κανονισμών (ΕΛΟΤ- EN 459-1:Δομική άσβεστος - Μέρος 1: Ορισμοί, προδιαγραφές και κριτήρια συμμόρφωσης και EN 459-2:Δομική άσβεστος - Μέρος 2: Μέθοδοι δοκιμής). Σε κάθε περίπτωση η υδράσβεστος πρέπει να αντιστοιχεί στον τύπο CL90 των ισχυόντων κανονισμών, να έχει ομοιόμορφο χρώμα και να έχει προηγηθεί φύραση της πρώτης ύλης τουλάχιστον 1 έτους.

Η **ποζολάνη** μπορεί να είναι είτε φυσική (τύπου θηραϊκής γης) είτε τεχνητή. Σε κάθε περίπτωση πρέπει να είναι λεπτοαλεσμένη, ήτοι το 90% των κόκκων να διέρχεται από κόσκινο διαμέτρου οπής 75 μm και το υπόλειμμα στα 45μm να μην ξεπερνά το 10%, να έχει χρώμα λευκό ή υπόλευκο, να είναι απαλλαγμένη από υδατοδιαλυτά αλκάλια, ενώ τα διαθέσιμα αλκάλια (Na₂O + K₂O) δεν πρέπει να υπερβαίνουν το 2 % κατά ASTM C18-19. Σε κάθε περίπτωση πρέπει να είναι υψηλής ποζολανικότητας, δηλαδή να έχει δείκτη ποζολανικότητας ≥ 6MPa (ASTMC311/C311M-18). Επίσης, πρέπει να συνοδεύεται από το αντίστοιχο πιστοποιητικό ποιότητας (δελτίο τεχνικών χαρακτηριστικών υλικού), στο οποίο θα αναφέρεται η ορυκτολογική της σύσταση, η περιεκτικότητά της σε ενεργό πυρίτιο και σε αλκάλια (διαθέσιμα και υδατοδιαλυτά), η ειδική της επιφάνεια, η κοκκομετρική ανάλυση LASER και ο δείκτης ποζολανικότητας.

Ο **ρευστοποιητής κονιαμάτων** για τη βελτίωση της εργασιμότητας του ενέματος πρέπει να είναι συμβατός με τον προαναφερόμενο τύπο λευκού τσιμέντου, να ανταποκρίνεται στις απαιτήσεις των Προτύπων ΕΛΟΤ EN 480-1 και ΕΛΟΤ EN-934-2, να πληροί τις απαιτήσεις του προτύπου EN 934-2:2001 "Admixtures for concrete, mortar and grout. Concrete admixtures. Definitions, requirements, conformity, marking and labelling" και να συνοδεύεται από πιστοποιητικό ποιότητας που θα αφορά στην χημική κατηγορία στην οποία ανήκει και στην περιεκτικότητά του σε δραστική ουσία. Επίσης, πρέπει να είναι πολυκαρβοξυλικής βάσης, απαλλαγμένος θειικών ριζών και δεν θα πρέπει να έχει άλλες δευτερογενείς επιπτώσεις στον χρόνο πήξεως, στις αντοχές και στο τελικό χρώμα των κονιών ή κονιαμάτων μετά την στερεοποίησή τους. Απαγορεύεται η χρήση ρευστοποιητή που δημιουργεί ιόντα χλωρίου.



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Ταμείο
Περιφερειακής Ανάπτυξης



με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



Τέλος, το **νερό** που θα χρησιμοποιηθεί για ανάμιξη και συντήρηση πρέπει να είναι φρέσκο, καθαρό και να μην περιέχει συστατικά που θα μπορούσαν να προκαλέσουν δυσμενείς επιπτώσεις επί της αντοχής και της ανθεκτικότητας του ενέματος, σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 1008 «Νερό ανάμιξης σκυροδέματος».

Τα απαιτούμενα υλικά του ενέματος θα επιβαρύνουν τον Ανάδοχο.

Τα τεχνικά φυλλάδια και τα πιστοποιητικά των πρώτων υλών θα συνοδεύουν τα υλικά κατά την παράδοση τους από τον ανάδοχο στον τόπου του έργου προς έγκριση από την Υπηρεσία ότι καλύπτουν τις ανωτέρω απαιτήσεις.

Προσωπικό

Οι εργασίες εφαρμογής των ενεμάτων θα πραγματοποιηθεί από εξειδικευμένο εργατοτεχνικό προσωπικό, το οποίο πρέπει να έχει αποδεδειγμένη εμπειρία (βεβαιώσεις εργοδοτών) σε παρόμοιας φύσεως έργα (έργα επισκευών - ενισχύσεων) τουλάχιστον την τελευταία τριετία (2020, 2021 & 2022). Πριν την έναρξη των εργασιών θα εκτελείται δοκιμαστική εφαρμογή ενεμάτων για τον έλεγχο και την αποδοχή του εργατοτεχνικού προσωπικού και του εξοπλισμού (σκληρότητα ενεμάτων κ.λπ.), καθώς και της σύνθεσης του ενέματος. Η σύνθεση του συνεργείου πρέπει να παραμείνει σταθερή καθ' όλη τη διάρκεια του έργου ή ίδια με αυτή που πραγματοποίησε τη δοκιμαστική εφαρμογή.

Οι εργασίες εφαρμογής των ενεμάτων θα εκτελούνται οπωσδήποτε παρουσία του Επιβλέποντος μηχανικού της Εφορείας Αρχαιοτήτων Ιωαννίνων, δεδομένου ότι η εργασία είναι αφανής και οι ποσότητες δύναται να επιμετρηθούν μόνο κατά την εκτέλεσή τους.

Τέλος, απαιτείται από τον Ανάδοχο, η απασχόληση καθ' όλη τη διάρκεια των εργασιών ενός (1) ΤΕ Συντηρητή Αρχαιοτήτων και Έργων Τέχνης κάτοχο **Άδειας Ανάληψης Έργου Συντήρησης** (άρθρο 9, παρ. 6 του Ν. 2557/1997, όπως τροποποιήθηκε από το Ν. 4152/2013 και το άρθρο 43 του Ν. 4858/2021) στην ειδικότητα της συντήρησης τοιχογραφιών - κατόπιν έγγραφης δήλωσης ανάθεσης της επίβλεψης των εργασιών από τον ανάδοχο και δήλωσης ανάληψης από τον Συντηρητή. Κατά τη διάρκεια της εφαρμογής των ενεμάτων τα υφιστάμενα - διατηρούμενα επιχρίσματα στις εσωτερικές όψεις του κτηρίου θα παρακολουθούνται διαρκώς από τον συντηρητή του Αναδόχου, έτσι ώστε να διαπιστωθούν τυχόν διαρροές του ενέματος, διείσδυση υγρασίας στο εσωτερικό τους ή αποκολλήσεις επιχρισμάτων και να αντιμετωπιστούν άμεσα τα προβλήματα που πιθανώς προκύψουν. Αναλυτικότερα, ο Συντηρητής θα είναι υπεύθυνος για την εφαρμογή των αναγκαίων σωστικών μέτρων συντήρησης των επιχρισμάτων προκειμένου αυτά να διασφαλιστούν από τυχόν βλάβες κατά την εφαρμογή των εξωτερικών ενεμάτων. Συγκεκριμένα, οι εργασίες θα αφορούν σε:

- σφράγιση μικρών κενών ή ρωγμών στα επιχρίσματα με κονίαμα ίδιας σύστασης, έτσι ώστε να διοχετευτεί το ένεμα στην επιφάνεια του επιχρίσματος,
- καθαρισμό της περιφέρειας των ενεμάτων και
- εφαρμογή περιμετρικών συγκρατήσεων (στεφανωμάτων) με κονίαμα ίδιας σύστασης με αυτό των επιχρισμάτων.

Ο Ανάδοχος ευθύνεται για οποιαδήποτε βλάβη προκληθεί στα υφιστάμενα - διατηρούμενα επιχρίσματα λόγω μη έντεχνης εργασίας κατά τη διάρκεια των εργασιών (π.χ. εισαγωγή ενέματος υπό υψηλή πίεση) και οφείλει να την επιδιορθώσει με ίδια μέσα και υλικά και υπό της οδηγίες της ομάδας επίβλεψης του έργου.

Απαιτείται συνεννόηση του αναδόχου με την ομάδα επίβλεψης του έργου για τον προγραμματισμό και το συντονισμό των εργασιών εφαρμογής των ενεμάτων στο μνημείο, με τις εργασίες που πραγματοποιούνται στο εργοτάξιο από το εργατοτεχνικό προσωπικό που έχει προσληφθεί από την Εφορεία Αρχαιοτήτων

Ιωαννίνων, στο πλαίσιο της αυτεπιστασίας. Οι εργασίες θα πρέπει να εκτελούνται εντός του χρονικού πλαισίου (ωραρίου) εργασίας του εργατοτεχνικού προσωπικού. Επίσης, ο Ανάδοχος είναι υπεύθυνος για την υγεία και την ασφάλεια του προσωπικού του, σύμφωνα με την οδηγία 92/57/ΕΕ, που αναφέρεται στις «Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγιεινής και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων» (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το Π.Δ. 305/96) και προς την Ελληνική Νομοθεσία περί υγιεινής και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96 και Π.Δ. 159/99 κ.λπ.).

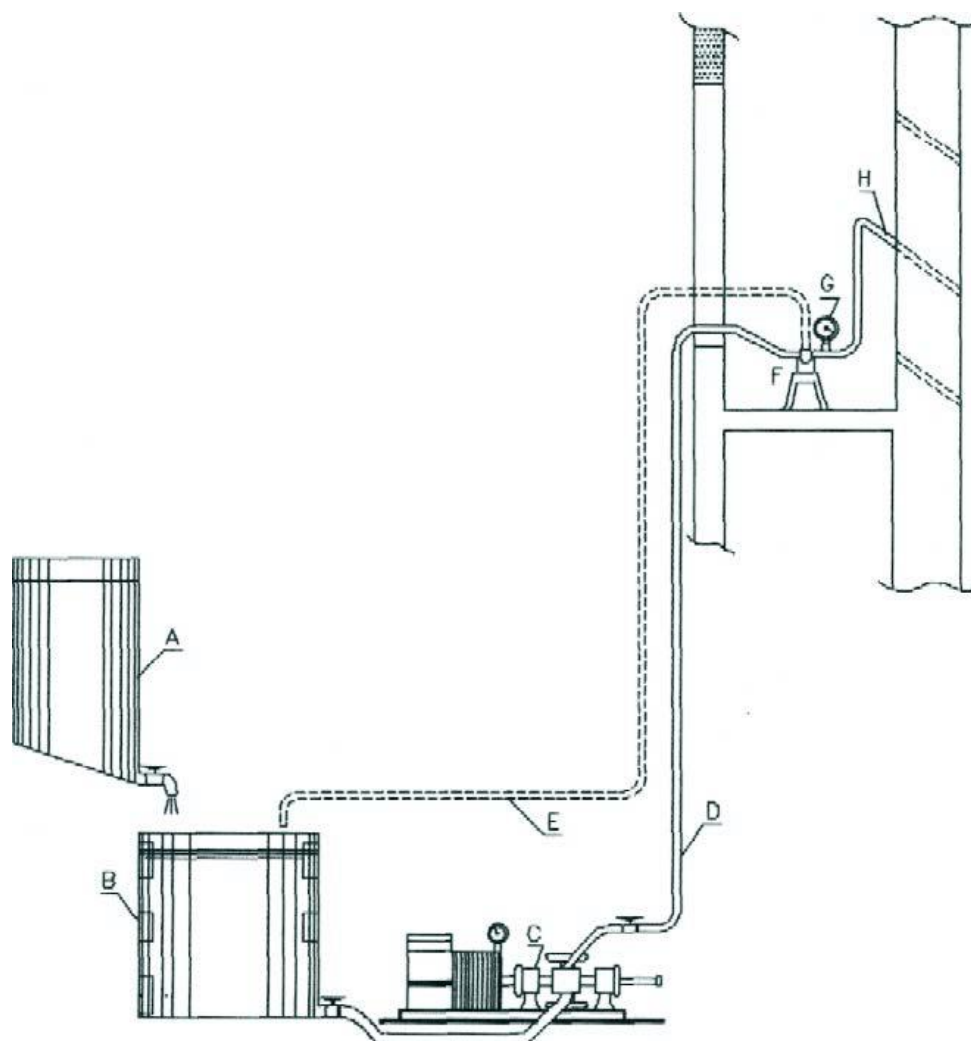
Για την πραγματοποίηση των εργασιών ο Ανάδοχος θα χρησιμοποιήσει τα ικριώματα που είναι τοποθετημένα από την Υπηρεσία επί των όψεων του μνημείου.

Εξοπλισμός εφαρμογής ενεμάτων

Το συνεργείο πρέπει να διαθέτει όλο τον απαιτούμενο εξοπλισμό για την εκτέλεση των εργασιών. Ειδικότερα, ο εξοπλισμός εισπίεσης ενεμάτων πρέπει να έχει τα ακόλουθα χαρακτηριστικά (Σχήμα 3).

- **Βαθμίδα ανάμιξης (Α)**
Το συνδετικό υλικό, το νερό, τα πρόσθετα και τα πρόσμικτα θα εισάγονται στις προβλεπόμενες από την πιστοποιημένη μελέτη σύνθεσης αναλογίες και θα αναμιγνύονται έντονα. Ουσιώδης είναι όχι μόνον η ομογενοποίηση του μίγματος, αλλά και η πλήρης αποδόμηση των συσσωματωμάτων των υλικών (deflocculation). Για τον λόγο αυτό ο αναμικτήρας πρέπει να εξασφαλίζει υψηλό βαθμό διάσπασης (shearing) και ομογενοποίησης, έτσι ώστε το ένεμα να αποκτά ιδιότητες που πλησιάζουν την κατάσταση κολλοειδούς, να σπάει η κροκίδωση των κόκκων των υλικών για να παράγεται σταθερό και ομοιογενές μίγμα και να μειώνεται για την ίδια ρευστότητα η ανάγκη σε νερό. Το παραγόμενο ένεμα πριν οδηγηθεί στον αναδευτήρα θα διέρχεται από κατάλληλο φίλτρο για την παρακράτηση τυχόν ξένων σωμάτων ή κροκιδωμένων υλικών και την παρεμπόδιση αυτών την είσοδο του σωλήνα διοχέτευσης του ενέματος, τα οποία εισήλθαν στον αναμικτήρα κατά λάθος κατά την φάση ανάμιξης των υλικών του ενέματος.
- **Βαθμίδα ανάμιξης (Β)**
Στην έξοδο του αναμικτήρα θα παρεμβάλλεται αναδευτήρας πολλαπλών πτερυγίων στρεφόμενος με ταχύτητα 150rpm - 300 rpm (σύστημα αργής ανάδευσης) (σύμφωνα με την μελέτη), για την διατήρηση του μίγματος σε κατάσταση αιωρήματος και τη διοχέτευσή του από τον αναμικτήρα, έτσι ώστε να μην διακόπτεται η διαδικασία εισαγωγής του στην τοιχοποιία λόγω ελλείψεως υλικού. Δεδομένου ότι η παραγωγή του ενέματος γίνεται κατά χαρμάνι, ενώ η εισπίεση είναι συνεχής δια μέσου της αντλίας, ο αναδευτήρας λειτουργεί και ως δεξαμενή φόρτισης της αντλίας (buffer).
- **Αντλία ενέματος (C)**
Οι αντλίες θα είναι είτε ογκομετρικού τύπου είτε συνεχούς ροής. Επισημαίνεται εν προκειμένω ότι οι ογκομετρικού τύπου αντλίες (δοσομετρικές), παρά το γεγονός ότι διοχετεύουν υπό μορφή παλμών το ένεμα, υστερούν έναντι των συνεχούς ροής, γιατί κατά τη διακοπή της παροχής επενεργούν οι θιξοτροπικοί μηχανισμοί του ενέματος που επιδρούν αρνητικά επί της διείδυσης (το αποτέλεσμα δυσμενοποιείται ακόμα περισσότερο από το πορώδες της κατασκευής που συντελεί στην αφυδάτωση του ενέματος). Η αντλία της μονάδας θα πρέπει να εξασφαλίζει επαρκή πίεση εξόδου (μετρούμενη ανά 0,1 atm) για την ισοστάθμιση της υδροστατικής πίεσης που αναπτύσσεται όταν το ένεμα εφαρμόζεται σε μεγάλο ύψος (πάνω από τη στάθμη τοποθέτησης του μηχανήματος). Λαμβάνοντας υπόψη το γεγονός ότι το ειδικό βάρος του ενέματος είναι της τάξης των 1,6 g/cm³, για ανύψωση του ενέματος στα 5 m απαιτείται πίεση 8 atm. Τόσο η αντλία όσο και το ακροφύσιο θα έχουν υποχρεωτικά ενσωματωμένα μανόμετρα εν λειτουργία με δυνατότητα

μέτρησης της πίεσης από 0,1 bar. Επιπλέον η αντλία που θα χρησιμοποιηθεί πρέπει να έχει ενσωματωμένο ειδικό εξάρτημα, το οποίο να εμποδίζει την άνοδο της πίεσης από κάποιο όριο και πάνω λαμβάνοντας υπόψη το γεγονός ότι στο ακροφύσιο η επιτρεπόμενη πίεση είναι 0,5 - 1,0 atm. Το όριο αυτό θα καθορίζεται ανάλογα με τη θέση στην οποία βρίσκεται κάθε φορά η αντλία σε σχέση με εκείνη του τοίχου όπου γίνονται οι εργασίες, λαμβάνοντας υπόψη ότι στο ακροφύσιο η επιτρεπόμενη πίεση είναι 0,5 bar - 1,0 bar. Τα ακροφύσια πρέπει να είναι κατάλληλα για την εισαγωγή του ενέματος στους σωληνίσκους.



Σχήμα 3: Εξοπλισμός εισπίεσης ενεμάτων

- **Αγωγοί (D, E)**

Θα είναι εύκαμπτοι σωλήνες, επαρκούς μήκους για την κάλυψη της περιοχής εφαρμογής των ενεμάτων, αναλόγως και με τις δυνατότητες μετακίνησης του εξοπλισμού βάσεως. Η διατομή των αγωγών θα πρέπει να είναι επαρκώς μεγάλη για την μείωση των απωλειών, αλλά όχι ιδιαίτερα μεγάλη για να μην καθυστερεί η διακίνηση του ενέματος από την αντλία προς το ακροφύσιο

εισαγωγής. Συνίσταται ιδιαίτερα το σύστημα να διαθέτει και αγωγό επιστροφής ώστε το ένεμα να μην παραμένει επί μακρόν χρόνο στην σωλήνωση. Ο αγωγός επιστροφής θα καταλήγει στον αναδευτήρα.

- **Σύστημα υποδοχής ενέματος (F,G,H)**

Η διάταξη υποδοχής του ενέματος θα φέρει ταχυσυνδέσμους στεγανού τύπου και ρυθμιζόμενη τρίοδη βαλβίδα ελέγχου της πίεσης (με ένδειξη πίεσης) του ενέματος στο ακροφύσιο. Όταν η πίεση είναι υψηλότερη της επιλεχθείσας το ένεμα θα οδηγείται πίσω στον αναδευτήρα (ισοστάθμιση πίεσης). Με τον τρόπο αυτό εξασφαλίζεται συνεχής λειτουργία της αντλίας και διατήρηση της πίεσης στα εκάστοτε επιθυμητά επίπεδα, ακόμη και κατά την εναλλαγή θέσεως εισπίεσης του ενέματος, καθώς επίσης και διαρκής κυκλοφορία του ενέματος εντός των σωληνώσεων.

Σε μικρής κλίμακας εφαρμογές είναι δυνατόν να χρησιμοποιούνται και χειροκίνητες αντλίες ενέματος εφοδιασμένες με ρυθμιστές και μανόμετρο.

Όταν χρησιμοποιούνται μηχανοκίνητες αντλίες (ηλεκτροκίνητες ή πεπιεσμένου αέρα) απαιτείται ιδιαίτερη προσοχή στην ρύθμιση της πίεσης εξόδου. Τυχόν υπερπίεση μπορεί να έχει καταστροφικά αποτελέσματα επί του στοιχείου επί του οποίου γίνεται η επέμβαση.

Συστήματα εισπίεσης χωρίς αγωγό επιστροφής είναι επιρρεπή σε προβλήματα σχετικά με την ευστάθεια και την θιξοτροπική συμπεριφορά του ενέματος.

Η διακοπή της εισπίεσης από ένα ακροφύσιο πριν εκδηλωθεί εξίδρωση στο επόμενο αποτελεί έναν από τους βασικότερους λόγους αστοχίας της επέμβασης. Συνιστάται ως εκ τούτου ο εξοπλισμός να έχει δυνατότητα συνεχούς τροφοδοσίας της αντλίας εισπίεσης (δηλ. να διαθέτει και διάταξη αναδευτήρα - buffer).

Προκαταρκτικές εργασίες

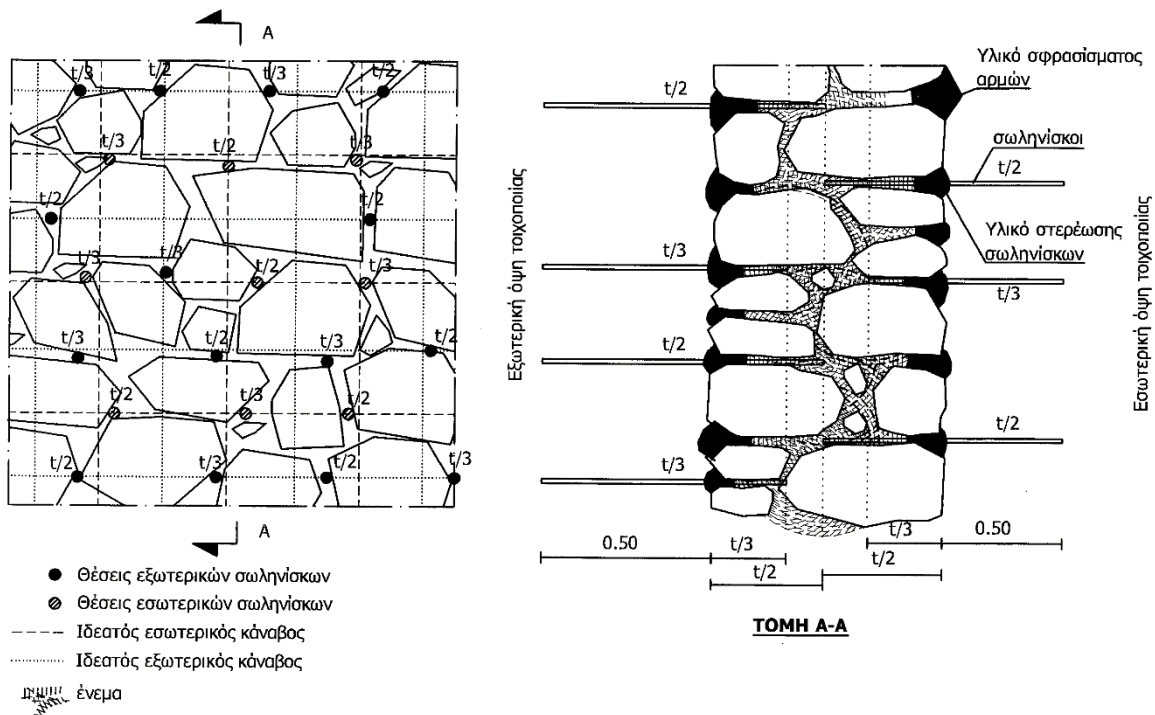
Οι εργασίες που θα πραγματοποιηθούν περιγράφονται αναλυτικά στην Επικαιροποιημένη Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή ΕΤΕΠ 14-02-04-00:2015 «Αποκατάσταση τοιχοποιίας με εφαρμογή ενεμάτων».

Θα προηγηθεί από το προσωπικό της Υπηρεσίας για τις ανάγκες της Πράξης «Αποκατάσταση και ανάδειξη του Οθωμανικού Λουτρού στο Κάστρο Ιωάννινων σε επισκέψιμο μνημείο» η προετοιμασία της λιθοδομής με λιθοσυρραφές και εργασίες επισκευής των τοιχοποιιών. Αναλυτικότερα, θα πραγματοποιηθεί:

- Εξυγίανση των αποσαθρωμένων αρμών και κονιαμάτων / επιχρισμάτων δόμησης.
- Διεύρυνση αρμών όπου απαιτείται.
- Χάραξη κορυφών ιδεατού κανάβου τοποθέτησης σωληνίσκων εισόδου και ελέγχου ενέματος αμφίπλευρα, όπως αναφέρεται στη μελέτη του έργου. Επί των εξωτερικών όψεων του κτιρίου ο κανάβος σωληνίσκων θα είναι πλευράς 0,80 m x 0,80 m, ενώ οι κορυφές του εσωτερικού και εξωτερικού κανάβου δεν θα ταυτίζονται και θα διατάσσονται έτσι ώστε να έχουν διαφορά βήματος κατά μισό κανάβο οριζόντια και κατακόρυφα, ήτοι 0,40 m x 0,40 m (Σχήμα 4), σύμφωνα με την εγκεκριμένη μελέτη εφαρμογής. Όσον αφορά την εφαρμογή **ενεμάτων σε θέσεις τοπικών φθορών / βλαβών ή επεμβάσεων**, αν στη μελέτη δεν υπάρχει σχετική πρόβλεψη, οι κορυφές των σωληνίσκων εισόδου και ελέγχου, τοποθετούνται κατά μήκος της ρωγμής ανά 0,30 m - 0,50 m και εκατέρωθεν αυτής σε ζώνη όσο το πάχος της τοιχοποιίας. Σε περιπτώσεις εντοπισμού ρωγμών, πέραν του προαναφερόμενου κανάβου, θα τοποθετούνται πρόσθετοι σωληνίσκοι ανά 0,20 m - 0,30 m κατά μήκος της ρωγμής. Στους

σωληνίσκους που θα εισέρχονται εντός της λιθοδομής σε μήκος μεγαλύτερο από 0,40 m, θα δημιουργείται σπή στη μέση του μήκους εισαγωγής τους.

- Τοποθέτηση διαφανών σωληνίσκων εισόδου και ελέγχου ενέματος διαμέτρου 10 mm στις κορυφές του ιδεατού κανάβου εντός των αρμών τόσο στην εξωτερική όσο και στην εσωτερική τοιχοποιία του μνημείου, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στη μελέτη του έργου. Οι σωληνίσκοι θα τοποθετούνται κυρίως στις θέσεις αρμών. Οι μισοί από αυτούς θα εισέχουν εντός της τοιχοποιίας κατά το 1/3 του πάχους της τοιχοποιίας, ενώ οι υπόλοιποι κατά το 1/2. Το εξέχον τμήμα των σωληνίσκων θα είναι 0,50 m περίπου.
- Στερέωση των σωληνίσκων με το κονίαμα αρμολογήσεως.
- Πλήρωση των αρμών για την αποφυγή αφ' ενός μεν διαρροών, αφ' ετέρου για πλήρωση των τυχόν δημιουργούμενων διεπιφανειών.
- Στερέωση σωζόμενων επιχρισμάτων εσωτερικών χώρων.



Σχήμα 4: Διάταξη σωληνίσκων ενέματος

Εφαρμογή ενεμάτων ομογενοποίησης μάζας/ενεμάτων σε θέσεις τοπικών φθορών/βλαβών ή επεμβάσεων

Πριν την εφαρμογή των ενεμάτων, ο Ανάδοχος θα αριθμήσει τους σωληνίσκους με αύξοντα αριθμό που αντιστοιχεί στην εξέλιξη της διαδικασίας εισπίεσης/εξόδου του ενέματος στις διάφορες θέσεις. Θα συντάξει σκαρίφημα της διάταξης των σωληνίσκων, το οποίο στη συνέχεια θα αποτυπώσει με ακρίβεια στα υφιστάμενα σχέδια των όψων, καθώς και πρωτόκολλο ανά θέση επεμβάσεων, στο οποίο αναγράφονται (α) οι αριθμοί των σωληνίσκων από τους οποίους εξήλθε το ένεμα και σφραγίσθηκαν, (β) η εξέλιξη κατανάλωσης ενέματος ανά σωληνίσκο που σφραγίζεται, (γ) ο όγκος του ενέματος που εισπίεσθηκε από τη

συγκεκριμένη θέση εισόδου, (δ) οι τυχόν σημαντικές μεταβολές πίεσης που παρατηρήθηκαν και (δ) η τυχόν υπερβολική κατανάλωση ενέματος (κριτήριο διακοπής της εισπίεσης). Όλα τα παραπάνω στοιχεία θα καταγράφονται σε καθημερινή βάση στο ημερολόγιο εφαρμογής ενεμάτων, το οποίο είναι υποχρεωμένος να συντάσσει ο Ανάδοχος, και θα παραδοθούν στην ομάδα επίβλεψης του έργου κατά την ολοκλήρωση της εργασίας όσο σε ψηφιακή όσο και σε έντυπη μορφή.

Η έγχυση του ενέματος μέσα στους σωληνίσκους θα πραγματοποιείται από το κατώτερο σωληνάκι μέχρις ότου το ένεμα αρχίσει να ρέει από τον αμέσως υπερκείμενο σωλήνα, με συνεχώς ελεγχόμενη και κατά το δυνατόν σταθερή πίεση εφαρμογή του στη θέση εισόδου στο εσωτερικό της τοιχοποιίας, μικρότερη από την τάση διάρρηξης της και σε κάθε περίπτωση κυμαινόμενη από 0,5 - 1,0 bar. Μετά το πέρας της διαδικασίας εισπίεσης και ελέγχου του ενέματος, τα άκρα του σωληνίσκου θα δένονται και θα στερεώνονται με το δεμένο άκρο τους προς τα πάνω, δεδομένου ότι το ένεμα πρέπει να διατηρείται μέσα στην τοιχοποιία υπό πίεση μέχρι και την ολοκλήρωση της πήξης. Για το λόγο αυτό απαιτείται ιδιαίτερη προσοχή στον τρόπο που θα σφραγίζονται οι σωληνίσκοι. Στη συνέχεια θα πραγματοποιείται επανεισαγωγή ενέματος από τον ίδιο σωλήνα μετά 30 λεπτά, έτσι ώστε με την επαναληπτική ένεση να καλυφθούν τυχόν εναπομείναντα κενά, καθώς και σφράγιση της κάτω οπής και συνέχιση εισαγωγής ενέματος από την αμέσως πιο πάνω οπή κ.ο.κ.

Σε περίπτωση που παρατηρούνται διαρροές υλικού και σε άλλα τμήματα της τοιχοποιίας, το σημείο διαρροής θα φράσσεται προσωρινά με σπογγώδες υλικό και θα καθαρίζεται αμέσως η περιοχή από το ένεμα που έχει διαρρεύσει. Ο ανάδοχος υποχρεούται στον καθαρισμό των επιφανειών στις οποίες διαρρεύσει το ένεμα. Αυτές θα καθαρίζονται άμεσα με σφουγγάρι και νερό πριν από την πήξη του μείγματος. Γενικά, κατά τη διάρκεια της εφαρμογής των ενεμάτων όπου λερώνεται η τοιχοποιία θα πλένεται αμέσως με νερό ώστε να μη σημειωθούν λεκέδες.

Δεν θα διακόπτεται η παροχή (για αλλαγή θέσης εισπίεσης) πριν η πίεση στην θέση εισόδου φθάσει τα 0,10 MPa, εκτός αν οι ενδείξεις κατανάλωσης γίνουν μηδενικές (αδυναμία περαιτέρω εισπίεσης).

Οι θέσεις εξόδου του ενέματος σφραγίζονται αφού εξέλθει όλος ο αέρας και τρέξει καθαρό ένεμα.

Κατά τη διάρκεια που διοχετεύεται υλικό από ένα σωλήνα δε θα διακόπτεται η παροχή μέχρι την πλήρωσή του. Αν κατά τη διάρκεια παροχής του ενέματος από ένα σωλήνα διαπιστώνεται διαρροή από παρακείμενους, αυτοί θα φράσσονται και το ένεμα θα συνεχίζεται από τον ίδιο σωλήνα μέχρι την πλήρωσή του.

Σε περιπτώσεις που η κατανάλωση του ενέματος ξεπεράσει το 10% του όγκου του στοιχείου, γίνεται διακοπή της εισπίεσης λόγω υπερβολικής κατανάλωσης και πιθανής διαρροής.

Όταν εφαρμόζονται ενέματα στην θεμελίωση και παρατηρείται μεγάλη κατανάλωση υλικού συνίσταται η εφαρμογή ενέματος φραγμού που θα περιέχει και άμμο.

Η συντήρηση θα γίνεται επί επτάήμερο με υγρή λινάτσα εφαρμοζόμενη στην επιφάνεια της τοιχοποιίας.

Είναι απαραίτητη η λήψη μέτρων για την εξασφάλιση συνεχούς παροχής ενέματος, καθώς και για την αποφυγή διάρρηξης ή άλλης βλάβης στην επισκευαζόμενη περιοχή (ειδικά μέτρα αντιστήριξης, όταν και αν προβλέπονται από τη μελέτη, η κρίνεται απαραίτητο από την επίβλεψη).

Τέλος μετά από διάστημα λίγων ημερών από την εφαρμογή αφαιρούνται οι σωληνίσκοι και η οπή σφραγίζεται από κονίαμα όμοιο με αυτό της τελικής αρμολόγησης της λιθοδομής με υλικά που θα δοθούν από την Υπηρεσία.



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Ταμείο
Περιφερειακής Ανάπτυξης



με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



Απαιτήσεις τελειωμένης εργασίας

Η εργασία θεωρείται τελειωμένη όταν έχουν ολοκληρωθεί οι εργασίες εφαρμογής των ενεμάτων, όπως αυτές περιγράφηκαν αναλυτικά και σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στη μελέτη του έργου. Θα πρέπει, επίσης, να έχουν απομακρυνθεί τα εξέχοντα τμήματα των σωληνίσκων εισόδου και ελέγχου ενεμάτων και να έχουν συγκεντρωθεί και απομακρυνθεί τα άχρηστα υλικά. Μετά από χρονικό διάστημα λίγων ημερών από την εφαρμογή των ενεμάτων, θα απομακρυνθούν τα εξέχοντα τμήματα των σωληνίσκων εισόδου και ελέγχου ενεμάτων και οι οπές θα σφραγιστούν με κονίαμα όμοιο με αυτό της τελικής αρμολόγησης της λιθοδομής από το προσωπικό του αναδόχου με υλικά που θα δοθούν από την Εφορεία Αρχαιοτήτων Ιωαννίνων.

Ποιοτικός έλεγχος και κριτήρια αποδοχής

Στο πλαίσιο του ποιοτικού ελέγχου κατά τη διάρκεια των εργασιών εφαρμογής των ενεμάτων για την αποκατάσταση της τοιχοποιίας, ο οπτικός έλεγχος και ο έλεγχος χαρακτηριστικών του ενέματος είναι υποχρεωτικός, σύμφωνα με την Επικαιροποιημένη Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή ΕΤΕΠ 14-02-04-00:2015 «Αποκατάσταση τοιχοποιίας με εφαρμογή ενεμάτων» και τις οδηγίες της ομάδας επίβλεψης του έργου.

Ο **οπτικός έλεγχος** γίνεται επιτόπου του έργου και αφορά τον εντοπισμό κακοτεχνιών, πριν, μετά και κατά τη διάρκεια εκτέλεσης της εργασίας εισπίεσης των ενεμάτων. Πριν την εκτέλεση της εισπίεσης των ενεμάτων γίνεται επιθεώρηση του χώρου εκτέλεσης των εργασιών, έλεγχος των συνθηκών εκτέλεσής τους, έλεγχος ορθής τοποθέτησης των σωληνίσκων, έλεγχος της διεύρυνσης και πλήρωσης των αρμών της τοιχοποιίας. Κατά τη διάρκεια εισπίεσης των ενεμάτων γίνεται, έλεγχος εφαρμογής των κανόνων έντεχνης εκτέλεσης της εργασίας, με στόχο τον έγκαιρο εντοπισμό κακοτεχνιών και τις άμεσες διορθωτικές παρεμβάσεις για την αποκατάσταση των ελαττωμάτων πριν την ολοκλήρωση της εργασίας. Ως τέτοιες πιθανές κακοτεχνίες ενδεικτικά αναφέρονται: η μη αρίθμηση των σωληνίσκων, η μη ορθή συμπλήρωση του πρωτοκόλλου, η μη εφαρμογή της ορθής πίεσης εισπίεσης, η μη ορθή σφράγιση των σωληνίσκων κ.λπ. Τέλος, μετά το πέρας της εργασίας γίνεται έλεγχος ως προς τον εντοπισμό τυχόν εμφανών κακοτεχνιών.

Όσον αφορά τα **χαρακτηριστικά του ενέματος**, αυτά θα ελέγχονται από κρατικά ή ιδιωτικά πιστοποιημένα εργαστήρια ως εξής:

- Με λήψη 9 πρισματικών δοκιμών 40 mm x 40 mm x 160 mm ανά ημέρα εισπίεσης, ελέγχονται τα φυσικά και μηχανικά χαρακτηριστικά. Τα δοκίμια θα συντηρούνται σε υγρό θάλαμο και θα δοκιμάζονται σε κάμψη και στη συνέχεια σε θλίψη σε ηλικίες 14, 28 και 90 ημερών.
- Η σταθερότητα του μίγματος, η εξίδρωση, η πυκνότητα και η ρευστότητα θα ελέγχονται με δύο δοκιμές κατ' ελάχιστον κάθε ημέρα εισπίεσης.

Τα αποτελέσματα των μετρήσεων πρέπει να σημειώνονται υποχρεωτικά στα δελτία ενεμάτων που συνοδεύουν το ημερολόγιο του έργου.

Η θλιπτική αντοχή του ενέματος πρέπει να είναι στις 28 ημέρες τουλάχιστον 1.5 MPa και στις 90 ημέρες 3 - 4 MPa.

Το μίγμα δεν πρέπει να παρουσιάζει φαινόμενα απόμιξης (καθίζηση - διαστρωμάτωση). Η σταθερότητα του ενέματος θα πρέπει να ελέγχεται με μεταλλικά κουτιά συγκεκριμένου όγκου. Τα κουτιά αυτά γεμίζονται με το υπό εξέταση ένεμα και σημειώνεται η στάθμη και ο όγκος του υλικού. Σε 24h μετράται το ποσοστό απόμιξης των συστατικών και εξάτμισης νερού. Αυτό γίνεται με αναγωγή του τελικού και αρχικού όγκου. Το ποσοστό θα πρέπει να είναι μικρότερο του 5%.

Το απαιτούμενο νερό πρέπει να ρυθμίζεται με δοκιμές με τον κώνο Marsh. Ο προτεινόμενος χρόνος ροής είναι 10±1 sec για κώνο με άνοιγμα 10mm, ώστε το ένεμα να είναι ικανοποιητικής ρευστότητας.

Η ευθύνη της διενέργειας των ελέγχων, τόσο για τη λήψη των δειγμάτων όσο και για την εκτέλεση, καθώς και το κόστος της εκτέλεσης των προβλεπόμενων δοκιμών σε πιστοποιημένο εργαστήριο βαρύνουν τον Ανάδοχο.

Όσον αφορά τον **οπτικό έλεγχο**, η επέμβαση θεωρείται αποδεκτή όταν κατά τον οπτικό έλεγχο δεν διαπιστωθούν κακοτεχνίες ή αυτές είναι ελάχιστες και επισκευάσιμες. Όσον αφορά τον έλεγχο χαρακτηριστικών του ενέματος, η επέμβαση θεωρείται αποδεκτή όταν κατά τον έλεγχο των χαρακτηριστικών του ενέματος, διαπιστωθεί ότι (α) τα μηχανικά χαρακτηριστικά είναι το 90% κατ' ελάχιστο των αναμενόμενων αποτελεσμάτων βάσει της εργαστηριακής μελέτης σύνθεσης και (β) τα υπόλοιπα χαρακτηριστικά είναι το 95% κατ' ελάχιστο των αναμενόμενων αποτελεσμάτων βάσει της εργαστηριακής μελέτης σύνθεσης.

Όταν από τα αποτελέσματα των ελέγχων προκύπτει ότι δεν ικανοποιούνται οι απαιτήσεις σχεδιασμού, η ομάδα επίβλεψης του έργου θα αξιολογεί τις μετρήσεις και θα κρίνει αν απαιτείται επανέλεγχος ή λήψη διορθωτικών μέτρων ή/και συμπληρωματικές επεμβάσεις, τις οποίες θα προσδιορίζει κατά περίπτωση.

Τρόπος επιμέτρησης

Ο ανάδοχος υποχρεούται, όπως προαναφέρθηκε, στην τήρηση ημερολογίου εφαρμογής ενεμάτων, στο οποίο θα φαίνεται η ημερήσια ποσότητα ενεμάτων σε λίτρα (lt).

Η επιμέτρηση του ενέματος αποκατάστασης τοιχοποιίας γίνεται σε λίτρα (lt) εισπιασθέντος ενέματος, αποδεκτού από την ομάδα επίβλεψης του έργου, βάσει των μετρήσεων του καταγραφικού οργάνου του μηχανήματος εισπίεσης.

Δεν επιμετρούνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες, καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαραγομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω κατασκευή τους, η διαχείριση των αποβλήτων και άχρηστων υλικών μέσω Συστημάτων Εναλλακτικής Διαχείρισης Αποβλήτων. Ειδικότερα, ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρούνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η εφαρμογή ενεμάτων και η δαπάνη χρήσης και συντήρησης των μηχανημάτων και λοιπού εξοπλισμού.
- Η προμήθεια των υλικών παρασκευής του ενέματος, σύμφωνα με την εγκεκριμένη μελέτη συνθέσεως.
- Η μεταφορά στο εργοτάξιο και προσωρινή αποθήκευση των υλικών στο εργοτάξιο.
- Η ενσωμάτωση ή η χρήση των υλικών στο έργο.
- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η μεταφορά των μηχανημάτων και του λοιπού εξοπλισμού στο εργοτάξιο, η φύλαξη, η χρήση και η συντήρηση αυτών.
- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτούμενου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών.
- Η αφαίρεση των σωληνίσκων και το σφράγισμα των οπών από κονίαμα όμοιο με αυτό της τελικής αρμολόγησης της λιθοδομής με υλικά που θα δοθούν από την Εφορεία Αρχαιοτήτων Ιωαννίνων.
- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και την μεταφορά τους προς την οριστική απόθεση.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτούμενων εργαστηριακών δοκιμών, ελέγχων κ.λπ., τόσο επί τόπου όσο και στο εργαστήριο, για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας στο πλαίσιο του



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Ταμείο
Περιφερειακής Ανάπτυξης



με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



ποιοτικού ελέγχου, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

Επισημαίνεται ότι τυχόν απώλειες ενέματος λόγω ακατάλληλης πάκτωσης των σωλήνων εφαρμογής ή συνδέσεων, λόγω ανεπαρκούς και ακατάλληλης ανάμιξης, από διαρροές από ρωγμές ή οπές με υπαιτιότητα του Αναδόχου, δεν λαμβάνονται υπόψη κατά την επιμέτρηση των εργασιών.

Μεθοδολογία υλοποίησης

Διάρκεια σύμβασης-Χρόνοι παράδοσης

Η διάρκεια της Σύμβασης ορίζεται από την υπογραφή της σύμβασης και λήγει σε τέσσερις (4) μήνες.

Τόπος υλοποίησης/παροχής των υπηρεσιών

Παράδοση στο χώρο του Οθωμανικού Λουτρού, εντός του Αρχαιολογικού χώρου του Κάστρου των Ιωαννίνων, στο χώρο του εργοταξίου, σε θέσεις που θα υποδεικνύονται από τους επιβλέποντες του έργου με έξοδα του Αναδόχου.

Παραδοτέα-Διαδικασία Παραλαβής/Παρακολούθησης

Οι όροι και οι προϋποθέσεις παραλαβής περιγράφονται στο άρθρο 6.2, η διαδικασία απόρριψης - αντικατάστασης στο άρθρο 6.3 και οι συνέπειες μη έγκαιρης, μη προσήκουσας παράδοσης στο άρθρο 5.3 της παρούσας.

Παρατάσεις

Σύμφωνα με τους όρους του άρθρου 6.1 της παρούσας.

Τροποποίηση Σύμβασης

Σύμφωνα με τους όρους του άρθρου 4.5 της παρούσας.



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Ταμείο
Περιφερειακής Ανάπτυξης



με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



ανάπτυξη - εργασία - αλληλεγγύη

ΜΕΡΟΣ Β - ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΤΗΣ ΣΥΜΒΑΣΗΣ

Χρηματοδότηση

Σύμφωνα το άρθρο 1.2 της παρούσης.

Εκτιμώμενη αξία σύμβασης σε ευρώ, χωρίς ΦΠΑ: 40.322,58 €

Ανάλυση και Τεκμηρίωση προϋπολογισμού

Έχει προηγηθεί έρευνα αγοράς που κατέληξε σε προσφορές για την τεκμηρίωση του προϋπολογισμού του διαγωνισμού.

Η εφαρμογή ενεμάτων θα εκτελεστεί στο σύνολο των εξωτερικών και εσωτερικών τοιχοποιιών του μνημείου.

Όγκος τοιχοποιίας προς ενεμάτωση:

Βόρεια τοιχοποιία: $V_1 = 52,71 \text{ m}^3$

Νότια τοιχοποιίας: $V_2 = 26,53 \text{ m}^3$

Ανατολική τοιχοποιία: $V_3 = 167,41 \text{ m}^3$

Δυτική τοιχοποιία: $V_4 = 78,86 \text{ m}^3$

Εσωτερικοί τοίχοι: $V_5 = 166,11 \text{ m}^3$

Αφαιρούνται όγκοι εσοχών, ανοιγμάτων και νέων λιθοδομών: $V_6 = 106 \text{ m}^3$

Συνολικός Όγκος (με στρογγυλοποίηση): 400 m^3

Θεωρείται, βάσει προηγούμενων εφαρμογών, ότι απαιτούνται περίπου $0,10 \text{ ton}$ ενέματος ανά 1 m^3 τοιχοποιίας, συνεπώς θα απαιτηθεί ποσότητα ενέματος:

$0,10 \text{ ton/m}^3 \times 400 \text{ m}^3 = 40 \text{ ton} = 40.000 \text{ lt}$

Τιμές αναφοράς

Δεν ορίζονται τιμές αναφοράς για τα προκηρυσσόμενα είδη βάσει της κείμενης νομοθεσίας.

Φ.Π.Α. - Κρατήσεις-δικαιώματα τρίτων-επιβαρύνσεις

Σύμφωνα με την παράγραφο 5.1.2 της παρούσης.