



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ

**ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΣΤΕΡΕΑΣ ΕΛΛΑΔΑΣ
ΓΕΝΙΚΗ Δ/ΝΣΗ ΑΝΑΠΤΥΞΙΑΚΟΥ
ΠΡΟΓ/ΣΜΟΥ**

**ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ & ΥΠΟΔΟΜΩΝ
Δ/ΝΣΗ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗΣ ΕΝΟΤΗΤΑΣ ΦΩΚΙΔΑΣ**

ΠΡΟΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ: 2.300.000,00€

ΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗ:

1.ΠΠΑ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΣ ΣΤΕΡΕΑΣ ΕΛΛΑΔΑΣ 2021-2025 με
Κωδικό MIS 5225237(ενάρθρος2025ΝΠ46600000 ΤΗΣ
ΣΥΛΛΟΓΙΚΗΣ ΑΠΟΦΑΣΗΣ ΝΠ466 ΤΡΟΠ.0) ποσό
1.150.000,00€

2 ΠΠΑ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΣ ΔΥΤΙΚΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ 2021-2025 με
Κωδικό MIS 5225240(ενάρθρος2025ΝΠ40100000 ΤΗΣ
ΣΥΛΛΟΓΙΚΗΣ ΑΠΟΦΑΣΗΣ ΝΠ401 ΤΡΟΠ.0) ποσό
1.150.000,00€

CPV: 45453000-7 (Εργασίες γενικής επισκευής και
ανακαίνισης)

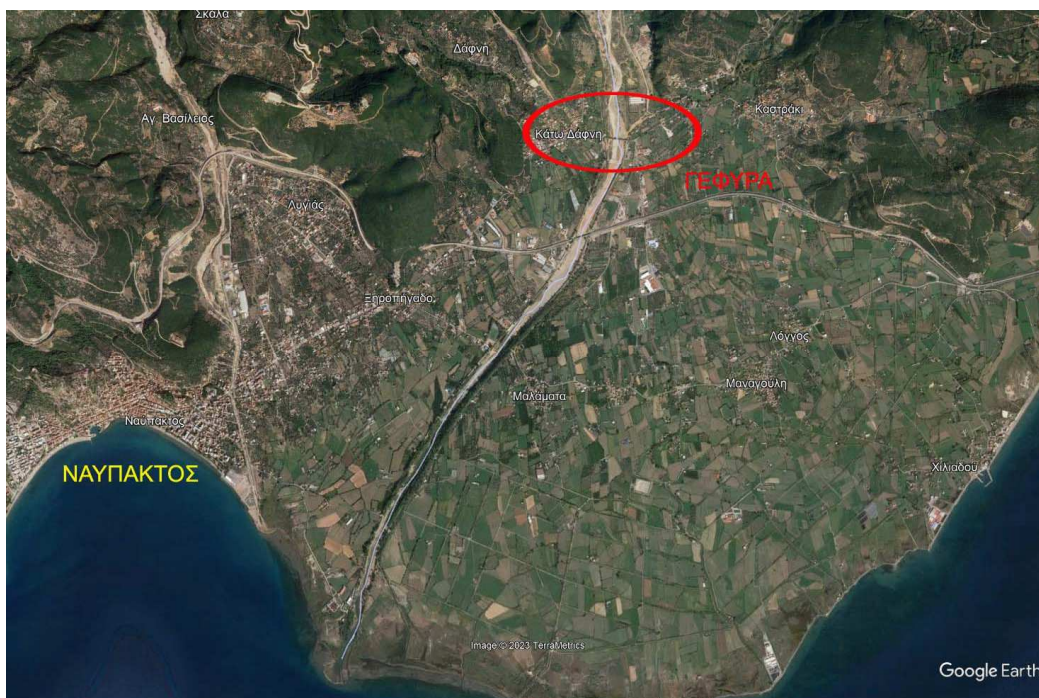
ΤΕΧΝΙΚΗ ΕΚΘΕΣΗ -

**ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΦΘΟΡΩΝ ΚΑΙ ΑΛΛΟΙΩΣΕΩΝ ΦΟΡΕΑ
ΑΝΩΔΟΜΗΣ ΤΗΣ ΠΑΛΑΙΑΣ ΓΕΦΥΡΑΣ ΜΟΡΝΟΥ**

1) Γενικά

Το παρόν τεύχος αναφέρεται στις απαιτούμενες εργασίες αποκατάστασης του φορέα ανωδομής της παλαιάς γέφυρας Μόρνου. Ο προσδιορισμός των εργασιών είναι αποτέλεσμα της αξιολόγησης της υφιστάμενης κατάστασης της γέφυρας και των αναλύσεων που ακολούθησαν, στα πλαίσια της μελέτης «Αξιολόγηση της Υφιστάμενης Κατάστασης της Παλαιάς Γέφυρας Μόρνου και Μελέτη Αποκατάστασης αυτής» που συντάχθηκε από το τεχνικό γραφείο «Ι. Λεπίδας – Ι. Σπινάσας Ε.Ε.(δ.τ. “iL-iS Ε.Ε.”)» (Ιούνιος 2013).

Το έργο αφορά στην υφιστάμενη παλαιά γέφυρα Μόρνου, η οποία ευρίσκεται στα όρια των νομών Αιτωλοακαρνανίας και Φωκίδας, περί τα 6χλμ. βορειοανατολικά της Ναυπάκτου, επί του ποταμού Μόρνου, ο οποίος αποτελεί το φυσικό όριο των δύο ανωτέρω νομών. Νοτιότερα και προς τα κατάντι της ροής του Μόρνου, σε απόσταση μικρότερη από 1 χλμ. ευρίσκεται η νεότερη γέφυρα Μόρνου, επί της Ε.Ο. Ιτέας – Γαλαξιδίου – Ναυπάκτου. Η παλαιά υπό εξέταση γέφυρα εξυπηρετεί την κίνηση της Επαρχιακής οδού από τη Ναύπακτο και τον οικισμό της Δάφνης προς όλους τους οικισμούς της ορεινής Δωρίδας, των Βαρδουσίων και της ορεινής Ναυπακτίας. Στη θέση της νεότερης γέφυρας επί της Ε.Ο. Ιτέας – Ναυπάκτου λειτουργεί σήμερα ο πρόσφατα κατασκευασμένος Ανισόπεδος Κόμβος Μαλαμάτων, ο οποίος συνδέει την Ε.Ο. με τους οικισμούς της ορεινής Ναυπακτίας.



Φωτό 1α: Αεροφωτογραφία GOOGLE της ευρύτερης περιοχής της Παλαιάς Γέφυρας Μόρνου

Πρόκειται για γέφυρα συνολικού μήκους περί τα 225,00μ. η οποία αποτελείται από πέντε (5) ίσα αμφιέριστα τοξωτά ανοίγματα μήκους περίπου 45,00μ έκαστο, η οποία κατασκευάστηκε τον μεσοπόλεμο κατά τα έτη 1936-1938. Στην περιοχή του έργου η κοίτη του Μόρνου είναι διευρυμένη, καθώς ο ποταμός ευρίσκεται πλησίον της εκβολής του, με αποτέλεσμα να μην παρουσιάζει σημαντικές υψομετρικές διαφοροποιήσεις της κοίτης, η οποία διαμορφώνεται σχεδόν επίπεδη κατά μήκος της γέφυρας. Για το λόγο αυτό τα μεσόβαθρα και τα ακρόβαθρα έχουν παρόμοιο και σχετικά περιορισμένο ύψος, με το ορατό τους τμήμα να κυμαίνεται περίπου μεταξύ 3,0μ και 5,0μ. Όλα τα βάθρα είναι ορθά διατεταγμένα σε σχέση με τον άξονα της ανωδομής. Στη θέση της γέφυρας ο ποταμός δεν είναι διευθετημένος. Η ροή του ποταμού είναι σχετικά περιορισμένη, εξαρτώμενη από το φράγμα της τεχνητής λίμνης του Μόρνου και τις εκβολές των ενδιαμέσων ρεμάτων, μεταξύ φράγματος και γέφυρας.



Φωτό1β: Αεροφωτογραφία GOOGLE στη θέση της Παλαιάς Γέφυρας Μόρνου

Ο φορέας του κάθε ενός από τα πέντε (5) αμφιέριστα ανοίγματα είναι τοξωτός και αποτελείται από δύο δίδυμες τοξωτές δοκούς τύπου Vierendeel ορθογωνικής διατομής, που συνδέονται μονολιθικά στα άκρα τους με οριζόντιες δοκούς – ελκυστήρες, επίσης ορθογωνικής διατομής. Τα δίδυμα τόξα κάθε ανοίγματος ευρίσκονται στα εξωτερικά άκρα της διατομής της γέφυρας και φέρουν ανηρτημένο το κατάστρωμα από δεκατρείς ορθογωνικούς κατακόρυφους στύλους – ελκυστήρες. Όλα τα δομικά στοιχεία των φορέων ανωδομής της γέφυρας είναι κατασκευασμένα από οπλισμένο σκυρόδεμα και λείο χάλυβα St I.



Φωτό 2: Γενική άποψη της γέφυρας από τη δυτική πλευρά.

Τα γεωμετρικά χαρακτηριστικά των επί μέρους στοιχείων του τεχνικού έχουν ως ακολούθως:

- Τα δύο δίδυμα τόξα κάθε ανοίγματος έχουν ορθογωνική διατομή διαστάσεων 0,50x1,10μ., μέγιστο ύψος περί τα 9,0μ. και υπέρκεινται του φορέα καταστρώματος, ο οποίος είναι ανηρτημένος από αυτά με δεκατρείς (13) κατακόρυφους ορθογωνικούς στύλους - ελκυστήρες από οπλισμένο σκυρόδεμα σε κάθε πλευρά, διαστάσεων 0,25x0,35μ. Η πλευρά των 0,25μ. είναι διαταγμένη παράλληλα με τον διαμήκη άξονα της γέφυρας. Το συνολικό μήκος κάθε τόξου μεταξύ αρμών είναι 45,0μ. ενώ το θεωρητικό αμφιέριστο άνοιγμα ανέρχεται σε 44,30μ.
- Στο πάνω μέρος των εννέα (9) μεσαίων από της συνολικά (13) κατακόρυφους στύλους, τα δίδυμα τόξα συνδέονται εγκάρσια με εννέα (9) οριζόντιες δοκούς, ορθογωνικής διατομής διαστάσεων 0,25x0,50μ. που φέρουν τριγωνικές ενισχύσεις στα άκρα («φάλτσα»), για την αντιμετώπιση του εγκάρσιου λυγισμού των τόξων αλλά και την παραλαβή της εγκάρσιας έντασης από σεισμό και άνεμο.
- Οι οριζόντιες-δοκοί - ελκυστήρες, που συνδέονται μονολιθικά στα άκρα κάθε τόξου, είναι δοκοί διαστάσεων 0,45x0,50μ. στο πρώτο προς Ναύπακτο άνοιγμα και 0,50x0,40μ. στα λοιπά ανοίγματα. Οι δοκοί φέρουν σημαντικό σιδηρό οπλισμό (18Φ35 και 12Φ42 αντίστοιχα) οι οποίοι αγκυρώνονται πίσω από τα άκρα των τόξων μηχανικά με μεταλλικές πλάκες και περικόχλια, ορατά από την πλάγια όψη της γέφυρας.
- Οι δεκατρείς (13) κατακόρυφοι στύλοι κάθε τόξου συνδέονται στη βάση τους μονολιθικά με εγκάρσια (ως προς τον άξονα κυκλοφορίας) ορθογωνική διαδοκίδα, διαστάσεων 0,30x0,50μ. δημιουργώντας ένα μονολιθικό ανεστραμμένο «Π» το οποίο είναι ανηρτημένο από τα τόξα. Το ύψος των διαδοκίδων μειώνεται στα δύο άκρα από 0,50μ. σε 0,30μ. Οι διαδοκίδες είναι μονολιθικά συνδεδεμένες με την πλάκα καταστρώματος πάχους ~0,22μ. και λειτουργούν εγκαρσίως ως πλακοδοκοί. Είναι τοποθετημένες αξονικά ανά 3,15μ. κατά μήκος των φορέων.
- Στη περιοχή μονολιθικής σύνδεσης των στύλων με τις διαδοκίδες (ύψους ~0,80μ.) η διατομή των στύλων αυξάνει από 0,25x0,35μ. σε 0,30x0,50μ. Στο κάτω μέρος τους οι στύλοι εφάπτονται της κύριας οριζόντιας δοκού – ελκυστήρα, χωρίς να υπάρχει μονολιθική σύνδεση μεταξύ τους. Στις περισσότερες από τις θέσεις αυτές έχουν κατασκευαστεί (μεταγενέστερα της περιόδου κατασκευής της γέφυρας) μεταλλικοί σύνδεσμοι («ζυγκιά») που λειτουργούν ως ενδιάμεσα στηρίγματα για τις κύριες οριζόντιες δοκούς (ανοίγματος ~44,3μ.), αποτρέποντας τη δημιουργία ελαστικού βέλους λόγω ιδίου βάρους της οριζόντιας δοκού.
- Το κατάστρωμα του κάθε αμφιέριστου φορέα είναι συνεχής πλάκα δεκατεσσάρων (14) ανοιγμάτων πάχους ~0,22μ., που εδράζεται σε δεκαπέντε (15) εγκάρσιες, ως προς τον άξονα κυκλοφορίας, διαδοκίδες (13 ενδιάμεσες στις θέσεις των στύλων και δύο ακραίες στις θέσεις των τόξων στα βάθρα). Το συνολικό πλάτος της πλάκας καταστρώματος (συμπεριλαμβανομένων των πεζοδρομίων) ανέρχεται σε 6,25μ. από τα οποία 5,00μ. αντιστοιχούν στο κυκλοφορούμενο ασφαλοστρωμένο οδόστρωμα και 2x0,62μ. στα εκατέρωθεν πεζοδρόμια από σκυρόδεμα.
- Ο κάθε αμφιέριστος φορέας εδράζεται επί των βάθρων στο μεν ένα άκρο απευθείας επί της στέψης αυτών, στο δε άλλο άκρο μέσω παρεμβολής ορθογωνικού στοιχείου από οπλισμένο σκυρόδεμα διαστάσεων 0,60 x 0,55 x 1,00μ. δημιουργώντας (σύμφωνα και με βιβλιογραφικά στοιχεία) ένα «κινητό εφέδρανο». Σε όλες τις διεπιφάνειες των ως άνω στοιχείων παρεμβάλλονται πλάκες μολύβδου, οι οποίες παρουσιάζουν σημαντικές παραμορφώσεις.
- Μεταξύ των αμφιέριστων τμημάτων υπάρχει διάκενο εύρους ~5εκ. εντός του οποίου υπάρχει ενσφηνωμένος βυθισμένος αρμός με ελαστικό προφίλ, ορατό στο κατάστρωμα κυκλοφορίας.



Φωτό 3: Τυπικό άνοιγμα γέφυρας

- Τα ακρόβαθρα είναι ολόσωμα βάθρα τοιχοειδούς μορφής, μικρού ορατού ύψους 2,30~3,80μ. που φέρουν μονολιθικά συνδεδεμένους με αυτά και παράλληλα με τον άξονα προς γέφυρας τοίχους αντεπιστροφής μήκους ~5,40προςρος κάθε πλευρά.
- Τα μεσόβαθρα είναι ολόσωμα βάθρα, επίσης τοιχοειδούς μορφής με κυκλικές απολήξεις στα άκρα τους. Οι διαστάσεις τους (τόσο εγκάρσιως όσο και διαμήκως) αυξάνουν προς τη βάση τους από 9,10x1,80μ. στη στέψη σε 9,50x2,20μ. στη βάση. Το καθαρό τους ύψος πάνω από το θεμέλιο είναι 5,35μ. ενώ το ορατό τους ύψος σήμερα κυμαίνεται μεταξύ 3,00μ. και 5,00μ., ανάλογα με τις προσχώσεις ανά θέση από τη ροή του ποταμού. Το κάθε μεσόβαθρο θεμελιώνεται επί τριών διαδοχικών ορθογωνικών βαθμίδων από άοπλο σκυρόδεμα οι διαστάσεις των οποίων αυξάνουν με το βάθος από 10,10 x 2,60 x 1,60μ. έως 11,70 x 4,50 x 1,50μ. (ΠxΜxΥ). Το συνολικό ύψος κάθε θεμελίου ανέρχεται σε ~4,60μ.



Φωτό 4: Τυπικό μεσόβαθρο της γέφυρας.

2) Εργασίες αποκατάστασης - επισκευής

Οι εργασίες αποκατάστασης θα γίνουν χωρίς σύγχρονη κυκλοφορία επί της γέφυρας, η οποία θα παραμείνει αποκλεισμένη έως την ολοκλήρωση των εργασιών. Η σειρά των επεμβάσεων ανά δομικό μέλος ή οικογένεια δομικών μελών θα γίνει σύμφωνα με τα κατωτέρω.

Συνοπτικά, οι εργασίες αποκατάστασης έχουν ως ακολούθως:

1) Αρχικά σε όλες τις ορατές επιφάνειες θα γίνει επιμελής καθαρισμός με υδρο-αμμοβολή πίεσης έως ~500 bar με Ολιβίνη 250 μm, σύμφωνα και με τα καθοριζόμενα και στο ΕΛΟΤ-ΤΠ 1501-14-01-01-01. Η ακριβής πίεση θα καθοριστεί με επί τόπου δοκιμές, ώστε να είναι αποτελεσματική ανά οικογένεια δομικών μελών, χωρίς εν τούτοις καταστροφές σε χάλυβα και υγιείς σκυρόδεμα. Κατά την εκτέλεση των εργασιών αυτών, όλες οι εκτεθειμένες ράβδοι σιδηρού οπλισμού (οι οποίες θα είναι οξειδωμένες) θα καθαρίζονται ιδιαίτερα και επιμελώς με τοπική υδρο-αμμοβολή ή/και με χρήση ηλεκτροεργαλείων χειρός (συρματόβουρτσες, απολεπιστές κλπ.) ώστε να αποκτήσουν σε όλη την ορατή επιφάνειά τους καθαρή μεταλλική επιφάνεια ποιότητας Sa 2 ½ κατά τους Σουηδικούς κανονισμούς (SIS), σύμφωνα και με το ΕΛΟΤ-ΤΠ 1501-14-01-09-01.

Στη συνέχεια του ως άνω καθαρισμού και ανά οικογένεια δομικών μελών, θα γίνεται αποτίμηση του βαθμού φθοράς των σιδηρών οπλισμών και απώλειας ενεργούς διατομής και με τη σύμφωνη γνώμη της Υπηρεσίας, θα γίνεται πλήρης αντικατάσταση όλων των οπλισμών με προχωρημένο βαθμό οξείδωσης και των κομμένων κυρίων οπλισμών και συνδετήρων. Η αντικατάσταση θα γίνεται κατά τα κατωτέρω, με αποκοπή των φθαρμένων τμημάτων σιδηροοπλισμών και ηλεκτροσυγκόλληση νέων υγείων ράβδων.

Διαφοροποιήσεις στη διάταξη των υφισταμένων σιδηρών οπλισμών σε σχέση με τη στατική αποτύπωση του αρχικού σταδίου διερεύνησης, καθώς και τυχόν ιδιαίτερες απώλειες διατομής σιδηροοπλισμών σε συγκεκριμένα δομικά μέλη, που τυχόν διαπιστωθούν κατά τα προηγούμενα βήματα, θα αντιμετωπίζονται ανά περίπτωση με επικαιροποιήσεις στοιχείων της μελέτης αποκατάστασης, που ενδεχόμενα απαιτούν επανυπολογισμούς ή / και τροποποιήσεις μεθοδολογιών εφαρμογής, ανάλογα με τα εκάστοτε ευρήματα, οι οποίες θα διενεργούνται στα πλαίσια σχετικής μελέτης εφαρμογής.

Ο καθαρισμός με υδρο-αμμοβολή δεν θα γίνει ταυτόχρονα σε όλα τα δομικά μέλη κάθε ανοίγματος, αλλά θα παρεμβάλλεται επισκευή /ενίσχυση ομάδας δομικών μελών, προ του καθαρισμού επόμενης ομάδας, ως εξής:

- ο επιμελής καθαρισμός με υδρο-αμμοβολή θα ξεκινήσει στα τόξα και στους κατακόρυφους στύλους ανάρτησης του καταστρώματος. Οι εργασίες μπορούν να εξελίσσονται ταυτόχρονα σε ένα ή και περισσότερα ανοίγματα.
- θα ακολουθήσει αποκατάσταση / ενίσχυση τόξων και κατακόρυφων στύλων κατά τα κατωτέρω.
- θα ακολουθήσει νέος κύκλος καθαρισμού με υδρο-αμμοβολή και στη συνέχεια αποκατάσταση / ενίσχυση για τις διαδοκίδες και το κάτω πέλμα της πλάκας κατά τα κατωτέρω. Οι εργασίες μπορούν να εξελίσσονται ταυτόχρονα σε περισσότερα του ενός ανοίγματα, υπό την προϋπόθεση ότι έχει διευθετηθεί προσωρινά η ροή του Μόρνου εκτός των ανοιγμάτων επέμβασης.
- θα ακολουθήσει τρίτος κύκλος καθαρισμού με υδρο-αμμοβολή και στη συνέχεια αποκατάσταση / ενίσχυση για τις οριζόντιες δοκούς σύνδεσης άκρων τόξων κατά τα κατωτέρω. Οι εργασίες μπορούν να εξελίσσονται ταυτόχρονα σε περισσότερα του ενός ανοίγματα, υπό την προϋπόθεση ότι έχει διευθετηθεί προσωρινά η ροή του Μόρνου εκτός των ανοιγμάτων επέμβασης.
- οι εργασίες υδρο-αμμοβολής θα ολοκληρωθούν με τις επεμβάσεις στα ορατά τμήματα των βάθρων κατά τα κατωτέρω, οι οποίες και πάλι μπορούν να εξελίσσονται ταυτόχρονα σε

περισσότερα του ενός βάθρα, υπό την προϋπόθεση ότι έχει διευθετηθεί προσωρινά η ροή του Μόρνου εκτός των βάθρων επέμβασης.

2) Τόξα φορέων ανωδομής: θα γίνουν οι κατωτέρω εργασίες με την ακόλουθη σειρά:

- μετά τον καθαρισμό με υδρο-αμμοβολή του σκυροδέματος και των υφισταμένων οπλισμών, θα γίνει εφαρμογή αναστολέα διάβρωσης σε παχύρρευστη μορφή σε όλες τις ράβδους σιδηρού οπλισμού που αποκαλύφθηκαν και καθαρίστηκαν στο προηγούμενο βήμα, με σκοπό την αντιδιαβρωτική προστασία των οπλισμών και τη δημιουργία γέφυρας πρόσφυσης, σύμφωνα και με το ΕΛΟΤ-ΤΠ 14-01-04-00 και το EN-1504-9-11.1.
- στις ακραίες περιοχές των τόξων, στις θέσεις συμβολής αυτών με τις οριζόντιες δοκούς – ελκυστήρες που ενώνουν τα άκρα τους και στις περιοχές έδρασης των τόξων επί των βάθρων, όπου διαπιστώνονται ρωγμές στην εξωτερική και εσωτερική πλευρά θα γίνει σφράγιση όλων των ρωγμών με εισπίεση εύκαμπτης πολυουρεθανικής ρητίνης ενεμάτωσης βιομηχανικού οίκου παραγωγής, με χρήση αντλίας ενεμάτωσης και ακροφύσια που εγκαθίστανται κατά μήκος της ρωγμής, σύμφωνα και με τις οδηγίες του κατασκευαστή της ρητίνης, σύμφωνα και με το ΕΛΟΤ-ΤΠ 1501-14-07-01.
- εφαρμογή επισκευαστικών κονιαμάτων δύο συστατικών βιομηχανικής προέλευσης σε όλες τις κοιλότητες και τις θέσεις, όπου έχουν αποκαλυφθεί και καθαριστεί σιδηροί οπλισμοί στα προηγούμενα βήματα, σύμφωνα και με το ΕΛΟΤ-ΤΠ 14-01-04-00. Τα επισκευαστικά κονιάματα θα εφαρμοστούν στις θέσεις αποκόλλησης του σκυροδέματος εις τρόπον ώστε να αποκατασταθεί η αρχική επιφάνεια των τόξων.
- εφαρμογή υγρού αναστολέα διάβρωσης δια εμποτισμού κατεισδύοντος τύπου (διαχεόμενος) (migrating corrosion inhibitor) με ψεκασμό ή εφαρμογή με ρολό, σε όλη την παράπλευρη επιφάνεια του σκυροδέματος των τόξων, η οποία καθαρίστηκε με υδροβολή στο πρώτο βήμα εργασιών.
- ενίσχυση της διατμητικής αντοχής της ανωτέρω περιοχής συμβολής τόξων – δοκών με εφαρμογή σε όλο το ορατό ύψος μεταλλικού ελάσματος πλάτους 70εκ. και πάχους 5χιλ., το οποίο περιβάλλει εκτός της ορατής επιφάνειας τόσο το άνω πέλμα της διατομής του τόξου, όσο και το κάτω πέλμα της οριζόντιας δοκού σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης αποκατάστασης. Το έλασμα θα αγκυρώνεται στις επιφάνειες του σκυροδέματος με χημικά βλήτρα, σύμφωνα με τα σχέδια και το ΕΛΟΤ-ΤΠ 1501-14-01-13-01.

3) Εγκάρσιες δοκοί σύνδεσης τόξων: θα γίνουν οι κατωτέρω εργασίες με την ακόλουθη σειρά:

- μετά τον καθαρισμό με υδρο-αμμοβολή του σκυροδέματος και των υφισταμένων οπλισμών, θα γίνει εφαρμογή αναστολέα διάβρωσης σε παχύρρευστη μορφή σε όλες τις ράβδους σιδηρού οπλισμού που αποκαλύφθηκαν και καθαρίστηκαν στο προηγούμενο βήμα, με σκοπό την αντιδιαβρωτική προστασία των οπλισμών και τη δημιουργία γέφυρας πρόσφυσης, σύμφωνα και με το ΕΛΟΤ-ΤΠ 14-01-04-00 και το EN-1504-9-11.1.
- εφαρμογή επισκευαστικών κονιαμάτων δύο συστατικών βιομηχανικής προέλευσης σε όλες τις κοιλότητες και τις θέσεις, όπου έχουν αποκαλυφθεί και καθαριστεί σιδηροί οπλισμοί στα προηγούμενα βήματα, σύμφωνα και με το ΕΛΟΤ-ΤΠ 14-01-04-00. Τα επισκευαστικά κονιάματα θα εφαρμοστούν στις θέσεις αποκόλλησης του σκυροδέματος εις τρόπον ώστε να αποκατασταθεί η αρχική επιφάνεια των δοκών.

- εφαρμογή υγρού αναστολέα διάβρωσης δια εμποτισμού κατεισδύοντος τύπου (διαχεόμενος) (migrating corrosion inhibitor) με ψεκασμό ή εφαρμογή με ρολό, σε όλη την παράπλευρη επιφάνεια του σκυροδέματος των δοκών, η οποία καθαρίστηκε με υδροβολή στο πρώτο βήμα εργασιών.

4) Κατακόρυφοι στύλοι ανάρτησης καταστρώματος: θα γίνουν οι κατωτέρω εργασίες με την ακόλουθη σειρά:

- μετά τον καθαρισμό με υδρο-αμμοβολή του σκυροδέματος και των υφισταμένων οπλισμών, θα γίνει εφαρμογή αναστολέα διάβρωσης σε παχύρρευστη μορφή σε όλες τις ράβδους σιδηρού οπλισμού που αποκαλύφθηκαν και καθαρίστηκαν στο προηγούμενο βήμα, με σκοπό την αντιδιαβρωτική προστασία των οπλισμών και τη δημιουργία γέφυρας πρόσφυσης, σύμφωνα και με το ΕΛΟΤ-ΤΠ 14-01-04-00 και το EN-1504-9-11.1.
- αντικατάσταση όλων των οπλισμών που έχουν απωλέσει δραστική διατομή πάνω από 20% της αρχικής τους διατομής, σε όσο ύψος παρατηρείται η απώλεια. Τα τμήματα των οξειδωμένων οπλισμών (διαμήκων και συνδετήρων) θα αποκόπτονται και θα αντικαθίστανται με νέους νευροχάλυβες ιδίας διαμέτρου που θα ηλεκτροσυγκολληθούν επί των παλαιών, σύμφωνα και με τα ΕΛΟΤ-ΤΠ 1501-14-01-10-01, ΕΛΟΤ-ΤΠ 1501-14-01-10-02 και ΕΛΟΤ-ΤΠ 1501-14-01-09-04, εις τρόπον ώστε να εξασφαλίζεται η συνέχεια των οπλισμών.
- αντικατάσταση των κομμένων ή/και αποκολλημένων από το σκυρόδεμα τμημάτων των οπλισμών καθ' ύψος των στύλων με νέους νευροχάλυβες ιδίας διαμέτρου που θα ηλεκτροσυγκολληθούν επί των παλαιών, σύμφωνα και με τα ΕΛΟΤ-ΤΠ 1501-14-01-10-01 και ΕΛΟΤ-ΤΠ 1501-14-01-10-02, εις τρόπον ώστε να εξασφαλίζεται η συνέχεια των οπλισμών
- Ειδικά για τους στύλους όπου προβλέπεται ενίσχυση θα γίνει προσθήκη νέων ράβδων σιδηρού οπλισμού, σύμφωνα με τα σχέδια και τα τεύχη της μελέτης, με απομάκρυνση της επικάλυψης του σκυροδέματος καθ' ύψος των νέων ράβδων, τοπική αποκοπή των συναντώνμενων συνδετήρων, τοποθέτηση αγκυρίων στον πόδα του στύλου και στο κάτω πέλμα του τόξου αντίστοιχα και τοποθέτηση των νέων οπλισμών με ηλεκτροσυγκόλληση επί των αγκυρίων, σύμφωνα με τα ΕΛΟΤ-ΤΠ 1501-14-01-12-02, ΕΛΟΤ-ΤΠ 1501-14-01-10-01 και ΕΛΟΤ-ΤΠ 1501-14-01-10-02. Οι αποκομμένοι συνδετήρες θα αποκατασταθούν με ηλεκτροσυγκόλληση νέων τμημάτων.
- εφαρμογή αναστολέα διάβρωσης σε παχύρρευστη μορφή σε όλες τις ράβδους σιδηρού οπλισμού που αποκαλύφθηκαν και καθαρίστηκαν στα προηγούμενα βήματα, συμπεριλαμβανομένων των νέων ράβδων, με σκοπό την αντιδιαβρωτική προστασία των οπλισμών και τη δημιουργία γέφυρας πρόσφυσης, σύμφωνα και με το ΕΛΟΤ-ΤΠ 14-01-04-00 και το EN-1504-9-11.1.
- εφαρμογή επισκευαστικών κονιαμάτων δύο συστατικών βιομηχανικής προέλευσης σε όλες τις θέσεις απώλειας του σκυροδέματος επικάλυψης, όπου έχουν αποκαλυφθεί και καθαριστεί σιδηροί οπλισμοί στα προηγούμενα βήματα, σύμφωνα και με το ΕΛΟΤ-ΤΠ 14-01-04-00. Τα επισκευαστικά κονιάματα θα εφαρμοστούν όπου απαιτείται σε όλη τη περίμετρο καθ' ύψος των στύλων εις τρόπον ώστε να αποκατασταθεί η αρχική επιφάνεια των στοιχείων αυτών. Στις θέσεις των στύλων όπου υπάρχει σημαντική απώλεια διατομής σκυροδέματος η αποκατάσταση της διατομής των στύλων μπορεί να γίνει με τοποθέτηση καλουπιών καθ' ύψος των πλευρών του στύλου και έγχυση μη συρρικνούμενου τσιμεντοειδούς κονιάματος, κατάλληλου για χυτεύσεις, κατηγορίας R3 κατά EN-1504-3 για μέσο πάχος επισκευής 5 εκ.

- εφαρμογή υγρού αναστολέα διάβρωσης δια εμποτισμού κατεισδύοντος τύπου (διαχεόμενος) (migrating corrosion inhibitor) σε όλη την παράπλευρη επιφάνεια του σκυροδέματος των στύλων, η οποία καθαρίστηκε με υδροβολή στο πρώτο βήμα εργασιών σύμφωνα και με το ΕΛΟΤ-ΤΠ-14-01-04-00 και το EN-1504-9-11.3.

5) Εγκάρσιες διαδοκίδες πλάκας καταστρώματος: θα γίνουν οι κατωτέρω εργασίες με την ακόλουθη σειρά:

- μετά τον καθαρισμό με υδρο-αμμοβολή του σκυροδέματος και των υφισταμένων οπλισμών, θα γίνει εφαρμογή αναστολέα διάβρωσης σε παχύρρευστη μορφή σε όλες τις ράβδους σιδηρού οπλισμού που αποκαλύφθηκαν και καθαρίστηκαν στο προηγούμενο βήμα, με σκοπό την αντιδιαβρωτική προστασία των οπλισμών και τη δημιουργία γέφυρας πρόσφυσης, σύμφωνα και με το ΕΛΟΤ-ΤΠ 14-01-04-00 και το EN-1504-9-11.1.
- εφαρμογή επισκευαστικών κονιαμάτων δύο συστατικών βιομηχανικής προέλευσης σε όλες τις θέσεις απώλειας του σκυροδέματος επικάλυψης, όπου έχουν αποκαλυφθεί και καθαριστεί σιδηροί οπλισμοί στα προηγούμενα βήματα, σύμφωνα και με το ΕΛΟΤ-ΤΠ 14-01-04-00. Τα επισκευαστικά κονιάματα θα εφαρμοστούν στις θέσεις αποκόλλησης του σκυροδέματος εις τρόπον ώστε να αποκατασταθεί η αρχική επιφάνεια των διαδοκίδων.
- εφαρμογή υγρού αναστολέα διάβρωσης δια εμποτισμού κατεισδύοντος τύπου (διαχεόμενος) (migrating corrosion inhibitor) με ψεκασμό ή εφαρμογή με ρολό, σε όλη την παράπλευρη επιφάνεια του σκυροδέματος των διαδοκίδων, η οποία καθαρίστηκε με υδροβολή στο πρώτο βήμα εργασιών.
- ενίσχυση της καμπτικής αντοχής του κάτω πέλματος των διαδοκίδων, με επικόλληση δύο στρώσεων συνθετικού υφάσματος βάρους 630 gr/m² από ίνες άνθρακα συστήματος ινοπλισμένων πολυμερών (ΙΟΠ) σε όλο το μήκος του κάτω πέλματος των διαδοκίδων, σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης και το ΕΛΟΤ-ΤΠ 1501-14-01-08-01. Η ενίσχυση θα γίνει με επικόλληση δύο λωρίδων πλάτους 0,30μ. και πάχους 0,33 χιλ. σε δύο στρώσεις συνθετικού υφάσματος σε όλο το μήκος του κάτω πέλματος των διαδοκίδων. Η εξασφάλιση της επικόλλησης των λωρίδων κατά μήκος των διαδοκίδων θα γίνει με επικόλληση εγκαρσίως πέντε λωρίδων του ίδιου συνθετικού υφάσματος από ίνες άνθρακα (ανθρακοϋφασμα), πλάτους 0,30μ. εκάστη, μορφής “U”, σε αποστάσεις ~1,35 μ. μεταξύ τους, που θα περιβάλλουν το κάτω πέλμα των διαδοκίδων και θα γυρίζουν στα κατακόρυφα τοιχώματα αυτών, σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης. Η εξασφάλιση της αγκύρωσης των κατακόρυφων παρειών των ως άνω πέντε λωρίδων μορφής “U” ανά διαδοκίδα θα γίνει με τοποθέτηση ενός αγκυρίου από ίνες άνθρακα του συστήματος ΙΟΠ διαμέτρου 10χιλ στα άκρα κάθε λωρίδας υφάσματος.
- προετοιμασία των επιφανειών των ως άνω επικολληθέντων ανθρακοϋφασμάτων για την άρτια και αποτελεσματική εφαρμογή προστατευτικής βαφής επ’αυτών, που θα ακολουθήσει σε επόμενο βήμα, η οποία περιλαμβάνει (α) επίπασση των επιφανειών με χαλαζιακή άμμο και (β) εφαρμογή επί των ως άνω επιφανειών λεπτόκοκκου θιξοτροπικού ινοπλισμένου κονιάματος φινιρίσματος πάχους έως 3 χιλ. ενός συστατικού.

6) Κάτω παρειά πλάκας καταστρώματος: θα γίνουν οι κατωτέρω εργασίες με την ακόλουθη σειρά:

- μετά τον καθαρισμό με υδρο-αμμοβολή του σκυροδέματος και των υφισταμένων οπλισμών, θα γίνει εφαρμογή αναστολέα διάβρωσης σε παχύρρευστη μορφή σε όλες τις ράβδους σιδηρού

οπλισμού που αποκαλύφθηκαν και καθαρίστηκαν στο προηγούμενο βήμα, με σκοπό την αντιδιαβρωτική προστασία των οπλισμών και τη δημιουργία γέφυρας πρόσφυσης, σύμφωνα και με το ΕΛΟΤ-ΤΠ 14-01-04-00 και το EN-1504-9-11.1.

- εφαρμογή επισκευαστικών κονιαμάτων δύο συστατικών βιομηχανικής προέλευσης σε όλες τις θέσεις απώλειας του σκυροδέματος επικάλυψης, όπου έχουν αποκαλυφθεί και καθαριστεί σιδηροί οπλισμοί στα προηγούμενα βήματα, σύμφωνα και με το ΕΛΟΤ-ΤΠ 14-01-04-00. Τα επισκευαστικά κονιάματα θα εφαρμοστούν στις θέσεις αποκόλλησης του σκυροδέματος εις τρόπον ώστε να αποκατασταθεί η αρχική επιφάνεια του κάτω πέλματος των πλακών.
- εφαρμογή υγρού αναστολέα διάβρωσης δια εμποτισμού κατεισδύοντος τύπου (διαχεόμενος) (migrating corrosion inhibitor) με ψεκασμό ή εφαρμογή με ρολό, σε όλη την επιφάνεια του κάτω πέλματος των πλακών σκυροδέματος, η οποία καθαρίστηκε με υδροβολή στο πρώτο βήμα εργασιών.
- ενίσχυση της καμπτικής αντοχής του κάτω πέλματος των πλακών στην εγκάρσια κατεύθυνση (κάθετα στον άξονα της γέφυρας) διαδοκίδων, με επικόλληση τεσσάρων λωρίδων ανά φάτνωμα μιας στρώσης συνθετικού υφάσματος βάρους 630 gr/m² από ίνες άνθρακα συστήματος ινοπλισμένων πολυμερών (ΙΟΠ). Οι λωρίδες θα έχουν πλάτος 0,30μ., πάχος 0,33 χιλ. και μήκος όσο το εγκάρσιο άνοιγμα της πλάκας (5,95μ.) και θα τοποθετούνται σε αξονικές αποστάσεις 0,73μ., σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης και το ΕΛΟΤ-ΤΠ 1501-14-01-08-01. Η ενίσχυση θα γίνει με επικόλληση δύο λωρίδων πλάτους 0,30μ. και πάχους 0,33 χιλ. σε δύο στρώσεις συνθετικού υφάσματος σε όλο το μήκος του κάτω πέλματος των διαδοκίδων. Η εξασφάλιση της επικόλλησης των ως άνω λωρίδων ανά φάτνωμα θα γίνει με επικόλληση εγκαρσίως (κατά μήκος του άξονα της γέφυρας) τριών λωρίδων του ιδίου συνθετικού υφάσματος από ίνες άνθρακα (ανθρακοϋφασμα), πλάτους 0,30μ. και μήκους 2,75μ. εκάστη σε αξονικές αποστάσεις ~2,72μ. μεταξύ τους.
- προετοιμασία των επιφανειών των ως άνω επικολληθέντων ανθρακοϋφασμάτων για την άρτια και αποτελεσματική εφαρμογή προστατευτικής βαφής επ'αυτών, που θα ακολουθήσει σε επόμενο βήμα, η οποία περιλαμβάνει (α) επίταση των επιφανειών με χαλαζιακή άμμο και (β) εφαρμογή επί των ως άνω επιφανειών λεπτόκοκκου θιξοτροπικού ινοπλισμένου κονιάματος φινιρίσματος πάχους έως 3 χιλ. ενός συστατικού.

7) Οριζόντιες δοκοί – ελκυστήρες σύνδεσης άκρων τόξων: θα γίνουν οι κατωτέρω εργασίες με την ακόλουθη σειρά:

- μετά τον καθαρισμό με υδρο-αμμοβολή της παράπλευρης επιφάνειας των δοκών θα γίνει επιμελής απομάκρυνση της δευτερογενούς (εκ των υστέρων) στρώσης επικάλυψης του κάτω πέλματος των δοκών, η οποία έχει καλύψει τα οριζόντια σκέλη των μεταλλικών συνδέσμων αναρτήρων – δοκών, τμήματα της οποίας ενδέχεται να έχουν ήδη απομακρυνθεί με την υδρο-αμμοβολή. Κατά τις εργασίες είναι ενδεχόμενο, κατά περίπτωση, να γίνει χρήση ελαφριάς αερόσφυρας ή καλεμιού, ώστε να εξασφαλιστεί πλήρως η απομάκρυνση της άοπλης στρώσης επικάλυψης, χωρίς ωστόσο να προκληθούν πρόσθετες φθορές στους οπλισμούς ή σε υγιή τμήματα του σκυροδέματος του κάτω πέλματος των δοκών. Εάν κριθεί σκόπιμο η απομάκρυνση της επικάλυψης δύναται να προηγηθεί της υδρο-μμοβολής.
- επιμελής καθαρισμός όλων των εκτεθειμένων ράβδων σιδηρού οπλισμού (οι οποίες θα είναι οξειδωμένες) με τοπική υδρο-αμμοβολή ή/και με χρήση ηλεκτροεργαλείων χειρός (συρματόβουρτσες, απολεπιστές κλπ.) ώστε να αποκτήσουν σε όλη την ορατή επιφάνειά τους

καθαρή μεταλλική επιφάνεια ποιότητας Sa 2 ½ κατά τους Σουηδικούς κανονισμούς (SIS), σύμφωνα και με το ΕΛΟΤ-ΤΠ 1501-14-01-09-01.

- επιμελής απομάκρυνση των μεταλλικών συνδέσμων («ζυγκιά») που ενώνουν το κάτω άκρο των κατακορύφων στύλων με τις οριζόντιες δοκούς, οι οποίοι δεν υπήρχαν στην αρχική κατασκευή του 1937. Θα προηγηθεί υποστύλωση των οριζοντίων δοκών σε δύο θέσεις κατά μήκος του ανοίγματος αυτών (περί τα τρίτα του κάθε ανοίγματος) μεταξύ διαδοχικών συνδέσμων. Οι μεταλλικοί σύνδεσμοι θα αντικατασταθούν με νέους, σύμφωνα με τα κατωτέρω. Η υποστύλωση θα παραμείνει κατά την ενίσχυση της εφελκυστικής αντοχής των δοκών, κατά τα κατωτέρω και θα απομακρυνθεί μετά την εγκατάσταση των νέων μεταλλικών συνδέσμων.
- εφαρμογή αναστολέα διάβρωσης σε παχύρρευστη μορφή σε όλες τις ράβδους σιδηρού οπλισμού που αποκαλύφθηκαν και καθαρίστηκαν σε προηγούμενο βήμα, με σκοπό την αντιδιαβρωτική προστασία των οπλισμών και τη δημιουργία γέφυρας πρόσφυσης, σύμφωνα και με το ΕΛΟΤ-ΤΠ 14-01-04-00 και το EN-1504-9-11.1.
- εφαρμογή επισκευαστικών κονιαμάτων δύο συστατικών βιομηχανικής προέλευσης σε όλες τις κοιλότητες και τις θέσεις αποκόλλησης της επικάλυψης, όπου έχουν αποκαλυφθεί και καθαριστεί οι σιδηροί οπλισμοί στα προηγούμενα βήματα, σύμφωνα και με το ΕΛΟΤ-ΤΠ 14-01-04-00. Τα επισκευαστικά κονιάματα θα εφαρμοστούν στις θέσεις αποκόλλησης του σκυροδέματος εις τρόπον ώστε να αποκατασταθεί η αρχική επιφάνεια των οριζοντίων δοκών.
- εφαρμογή υγρού αναστολέα διάβρωσης δια εμποτισμού κατεισδύοντος τύπου (διαχεόμενος) (migrating corrosion inhibitor) με ψεκασμό ή εφαρμογή με ρολό, σε όλη την παράπλευρη επιφάνεια των δοκών, η οποία καθαρίστηκε με υδροβολή στο πρώτο βήμα εργασιών.
- ενίσχυση της εφελκυστικής αντοχής των δοκών όλων των ανοιγμάτων με επικόλληση σκληρών ελασμάτων από ίνες άνθρακα (ανθρακοελάσματα) συστήματος ινοπλισμένων πολυμερών (ΙΟΠ), που θα τοποθετηθούν στο κάτω πέλμα και στις κατακόρυφες πλευρές των δοκών, σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης και το ΕΛΟΤ-ΤΠ 1501-14-01-08-02 και θα είναι συνεχή σε όλο το μήκος των δοκών. Θα επικολληθούν δύο ζεύγη ανθρακοελασμάτων πλάτους 15εκ. και πάχους 1,4χιλ. σε δύο στρώσεις στο κάτω πέλμα των δοκών, αφήνοντας ένα κενό ~12εκ. μεταξύ τους (συνολικά τέσσερα ανθρακοελάσματα). Επί πλέον θα επικολληθούν δύο ανθρακοελάσματα πλάτους 12εκ. και πάχους 1,4χιλ. στις κατακόρυφες παρειές των δοκών, ένα σε κάθε παρειά.
- προετοιμασία των επιφανειών των ως άνω επικολληθέντων ανθρακοελασμάτων για την άρτια και αποτελεσματική εφαρμογή προστατευτικής βαφής επ'αυτών, που θα ακολουθήσει σε επόμενο βήμα, η οποία περιλαμβάνει (α) την επάλειψη της επιφάνειας των ελασμάτων με εποξειδική ρητίνη εμποτισμού (β) την επίταση των επιφανειών με χαλαζιακή άμμο και (γ) την εφαρμογή επί των ως άνω επιφανειών λεπτόκοκκου θιξοτροπικού ινοπλισμένου κονιάματος φινιρίσματος πάχους έως 3 χιλ. ενός συστατικού.
- αντικατάσταση όλων των μεταλλικών συνδέσμων μεταξύ κατακορύφων στύλων και οριζοντίων δοκών, που αφαιρέθηκαν σε προηγούμενο βήμα με νέους που θα κατασκευαστούν σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης.
- αποκατάσταση των φθορών των θέσεων μηχανικής αγκύρωσης των διαμήκων οπλισμών των δοκών στα άκρα αυτών, που επιτυγχάνεται με τα περικόχλια σύσφιξης των ράβδων επί μεταλλικών πλακών και που περιλαμβάνει τον καθαρισμό των μεταλλικών στοιχείων με αμμοβολή, τον έλεγχο σύσφιξης των περικοχλίων, την αντικατάσταση των περικοχλίων που λείπουν και την βαφή των εκτεθειμένων μεταλλικών στοιχείων με βαφή υψηλής ανθεκτικότητας

στις καιρικές συνθήκες και σε υγρό περιβάλλον, σύμφωνα και με το ΕΛΟΤ ΤΗΣ 1501-03-10-03-00.

8) Θέσεις έδρασης ανωδομής επί των βάθρων: θα γίνουν οι κατωτέρω εργασίες με την ακόλουθη σειρά:

- αποκατάσταση των επιφανειών των άκρων έδρασης των αμφιέριστων φορέων στις περιοχές συμβολής των τόξων με τις οριζόντιες δοκούς, τόσο από την εξωτερική όσο και από την εσωτερική πλευρά, που θα έχει ολοκληρωθεί κατά τα προηγούμενα βήματα και αναφέρθηκε ανωτέρω στην επισκευή των τόξων και των οριζοντίων δοκών και περιλαμβάνει απομάκρυνση σαθρών με υδρο-αμμοβολή, καθαρισμό εκτεθειμένων οπλισμών, σφράγιση ρωγμών, αποκατάσταση επιφανειών με επισκευαστικά, αντιδιαβρωτική προστασία των οπλισμών, εφαρμογή υγρού αναστολέα διάβρωσης, κλπ.
- καθαρισμό των θέσεων έδρασης στη στέψη των βάθρων από φερτά, ρύπους ξένα σώματα, υπολείμματα τεμαχίων σκυροδέματος κλπ. καθώς και καθαρισμό του διακένου ανωδομής – βάθρων στις θέσεις άμεσης έδρασης με χρήση εργαλείων χειρός και πεπιεσμένου αέρα.
- διερεύνηση της ύπαρξης οπλισμών σύνδεσης ανωδομής – βάθρων στο ένα άκρο άμεσης έδρασης κάθε αμφιέριστου ανοίγματος με χρήση ενδοσκόπιου ή άλλης κατάλληλης μη καταστροφικής διερευνητικής συσκευής, στο βαθμό που αυτό είναι επιτρεπτό από το μικρό διάκενο μεταξύ φορέα και στέψης βάθρου.
- στις θέσεις άμεσης έδρασης πλήρωση του διακένου μεταξύ ανωδομής – βάθρου με ελαστομερή μαστίχη περιμετρικά και σε όσο βάθος αυτό είναι δυνατό.
- στις θέσεις έμμεσης έδρασης αντικατάσταση των ορθογωνικών στοιχείων μόρφωσης του «κινητού εφεδράνου» με νέα προκατασκευασμένα, ιδίων διαστάσεων με τα παλαιά από οπλισμένο σκυρόδεμα σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης. Στη στέψη και στην έδραση των ορθογωνικών στοιχείων θα παρεμβληθεί πλάκα μολύβδου ή ελαστομερούς ιδίων διαστάσεων με τις παλαιές πλάκες μολύβδου. Για την αντικατάσταση των ορθογωνικών στοιχείων απαιτείται μικρή ανύψωση του αντίστοιχου άκρου του κάθε αμφιέριστου φορέα, που θα γίνει με κατάλληλη διάταξη γρύλλων κάτω από τις ακραίες διαδοκίδες.

9) Προστατευτική βαφή των επιφανειών σκυροδέματος:

Μετά την ολοκλήρωση των εργασιών επισκευής ή/και ενίσχυσης της αντοχής ανά οικογένεια δομικών μελών ή συνολικά ανά άνοιγμα της γέφυρας όλες οι ορατές επιφάνειες σκυροδέματος (τόξων, στύλων, δοκών, διαδοκίδων, κάτω πέλματος πλάκας) θα προστατεύονται έναντι περιβαλλοντικών δράσεων με κατάλληλη βαφή, σύμφωνα και με το ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-10-01-00. Η βαφή θα γίνεται υποχρεωτικά με δύο ξεχωριστά υποστρώματα : το πρώτο υπόστρωμα θα είναι υδροαπωθητικός εμποτισμός με βαφή σιλοξανικής ή σιλανικής βάσης, η οποία θα διεισδύει της ανοιχτούς πόρους της επιφάνειας του σκυροδέματος, ενώ το δεύτερο και τελικό στρώμα θα είναι έγχρωμη προστατευτική βαφή ακρυλικής βάσης της συστατικού με διαλύτες στο χρώμα του σκυροδέματος της παλαιάς γέφυρας, ή σε άλλο κατάλληλο χρώμα που θα έχει την έγκριση της Υπηρεσίας, που θα ανακόπτει αποτελεσματικά την ενανθράκωση, θα αποτρέπει τη διείσδυση νερού και χλωριόντων, θα επιτρέπει την αμφίδρομη διάχυση υδρατμών και θα προστατεύει αποτελεσματικά το σκυρόδεμα σε βάθος χρόνου έναντι έντονων ατμοσφαιρικών επιδράσεων.

Οι εργασίες βαφής μπορούν να εξελίσσονται παράλληλα σε περισσότερα του ενός ανοίγματα ή οικογένειες δομικών μελών, ανάλογα με την πρόοδο των εργασιών επισκευής που προηγούνται.

10) Κατάστρωμα γέφυρας: θα γίνουν οι κατωτέρω εργασίες με την ακόλουθη σειρά:

- επιμελής απόξεση των υφισταμένων ασφαλικών επιστρώσεων και του τυχόν σκυροδέματος μόρφωσης κλίσεων πάνω από τη πλάκα καταστρώματος εις τρόπον ώστε να μην υπάρξουν τραυματισμοί στο σκυρόδεμα της πλάκας.
- απομάκρυνση των αρμοκαλύπτρων στις θέσεις των αρμών της γέφυρας και καθαρισμός του διακένου μεταξύ διαδοχικών φορέων και ακραίων φορέων - θωρακίου ακροβάθρων από χάλικες, γαίες, φερτά και ξένα σώματα με χρήση εργαλείων χειρός και πεπιεσμένου αέρα.
- τοποθέτηση στεγανωτικής μεμβράνης σε όλο το εύρος της επιφάνειας κυκλοφορίας (πλάτους 5,00μ.) και σε όλα το μήκος κάθε αμφιέριστου ανοίγματος, κατάλληλη για κατάστρωμα γεφυρών, τύπου «ειδικές μεμβράνες» σύμφωνα με τις οικείες προδιαγραφές και το ΕΤΕΠ ΤΠ 1501-05-01-07-01.
- αποκατάσταση των πεζοδρομίων με καθαρισμό των επιφανειών, εξασφάλιση τελικού ορατού ελάχιστου ύψους ρείθρων 7 εκ. με ενδεχόμενη περιορισμένη υπερύψωση της στάθμης αυτών με κονίαμα ενισχυμένο με δομικό πλέγμα και προστατευτική βαφή άνω επιφάνειας και κούτελου κατά τα ανωτέρω.
- εγκατάσταση στομίων αποχέτευσης κατάλληλων για γέφυρες με απορροή DN 100 χιλ. στις θέσεις των υφισταμένων οπών αποχέτευσης στο κατάστρωμα της γέφυρας, με αφαίρεση του τμήματος του παλαιού σωλήνα και τοποθέτηση νέου μεταλλικού ή πλαστικού από PVC 6 atm, το οποίο θα εξέχει του κάτω πέλματος της πλάκας κατά τουλάχιστον 30 εκ. και το οποίο θα συνδεθεί με το στόμιο αποχέτευσης στην επιφάνεια κυκλοφορίας, που θα είναι εξοπλισμένο με μεταλλική εσχάρα.
- τοποθέτηση νέων στεγανών ελαστομεταλλικών αρμών διαστολής κατάλληλων για γέφυρες στις θέσεις των παλαιών αρμών πάνω από μεσόβαθρα και ακρόβαθρα, που θα έχουν ολικό εύρος μετακίνησης 80 χιλ. (± 40 χιλ.), για τους οποίους απαιτείται διάκενο μεταξύ των φορέων ~45 χιλ., συμβατό με το υφιστάμενο των ~50 χιλ.
- αποκατάσταση των υφισταμένων στηθαίων ασφαλείας σε ορισμένες θέσεις όπου οι μεταλλικοί σωλήνες διέρχονται με «μανσόν» από τους κατακόρυφους στύλους, καθώς και σε θέσεις όπου έχουν υποστεί φθορές τα κολωνάκια από σπλισμένο σκυρόδεμα που συγκρατούν τους μεταλλικούς σωλήνες. Αντιοξειδωτική βαφή των μεταλλικών σωλήνων των στηθαίων υψηλής ανθεκτικότητας στις καιρικές συνθήκες και σε υγρό περιβάλλον, σύμφωνα και με το ΕΛΟΤ ΤΗΣ 1501-03-10-03-00.
- Απομάκρυνση των αγωγών ΟΚΩ από τα πεζοδρόμια και τις εξωτερικές πλευρές των τόξων, οι οποίοι θα διέλθουν από όδευση που δεν στηρίζεται επί δομικών στοιχείων της γέφυρας.
- Διάστρωση ασφαλτικής ισοπεδωτικής στρώσης μεταβλητού πάχους στο κυκλοφορούμενο πλάτος των 5,00μ. που θα εξασφαλίζει αμφικλινή επίκλιση 2,50% για την απορροή των ομβρίων ελάχιστου πάχους 5 εκ. στα άκρα και ~11 εκ. στον άξονα της γέφυρας. Μέγιστο βάρος οδοστρωτήρα 6 ton.
- Διάστρωση ασφαλτικής στρώσης κυκλοφορίας πάχους 5 εκ. στο κυκλοφορούμενο πλάτος των 5,00μ., η οποία θα διαμορφώσει την τελική επιφάνεια. Μέγιστο βάρος οδοστρωτήρα 6 ton.

11) Ακροβάθρα και Μεσόβαθρα: θα γίνουν οι κατωτέρω εργασίες με την ακόλουθη σειρά:

- καθαρισμός των θέσεων έδρασης στη στέψη των βάθρων από φερτά, ρύπους ξένα σώματα, υπολείμματα τεμαχίων σκυροδέματος κλπ.
- αποκάλυψη του τμήματος των βάθρων που ευρίσκεται πάνω από τον πρώτο δόμο των θεμελίων με τοπική εκσκαφή περιμετρικά των μεσοβάθρων και στο εμπρόσθιο τμήμα των ακροβάθρων και καθαρισμός των επιφανειών από γαίες, ρύπους, βλάστηση και ξένα σώματα.
- επιμελής καθαρισμός με υδρο-αμμοβολή πίεσης έως ~500 bar με Ολιβίνη 250 μm, σύμφωνα και με τα καθοριζόμενα και στο ΕΛΟΤ-ΤΠ 1501-14-01-01-01. σε όλη την ορατή επιφάνεια των βάθρων. Η ακριβής πίεση θα καθοριστεί με επί τόπου δοκιμές, ώστε να είναι αποτελεσματική, χωρίς εν τούτοις καταστροφές σε χάλυβα και υγιείς σκυρόδεμα. Κατά την εκτέλεση των εργασιών αυτών, όλες οι εκτεθειμένες ράβδοι σιδηρού οπλισμού στην περιοχή της στέψης των βάθρων (οι οποίες θα είναι οξειδωμένες) θα καθαρίζονται ιδιαίτερα και επιμελώς με τοπική υδρο-αμμοβολή ή/και με χρήση ηλεκτροεργαλείων χειρός (συρματόβουρτσες, απολεπιστές κλπ.) ώστε να αποκτήσουν σε όλη την ορατή επιφάνειά τους καθαρή μεταλλική επιφάνεια ποιότητας Sa 2 ½ κατά τους Σουηδικούς κανονισμούς (SIS), σύμφωνα και με το ΕΛΟΤ-ΤΠ 1501-14-01-09-01.
- καθαρισμός και σφράγιση στις ρωγμές που διαπιστώθηκε στο θωράκιο του ακροβάθρου προς Ιτέα, και σε τυχόν πρόσθετες που αποκαλυφθούν μετά την υδρο-αμμοβολή, με εισπίεση εύκαμπτης πολυουρεθανικής ρητίνης ενεμάτωσης βιομηχανικού οίκου παραγωγής, με χρήση αντλίας ενεμάτωσης και ακροφύσια που εγκαθίστανται κατά μήκος στις ρωγμές, σύμφωνα και με τις οδηγίες του κατασκευαστή στις ρητίνης, σύμφωνα και με το ΕΛΟΤ-ΣΤΙΣ 1501-14-07-01.
- εφαρμογή αναστολέα διάβρωσης σε παχύρευστη μορφή σε όλες τις ράβδους σιδηρού οπλισμού που αποκαλύφθηκαν και καθαρίστηκαν στο προηγούμενο βήμα στην περιοχή της στέψης των βάθρων, σύμφωνα και με το ΕΛΟΤ-ΤΠ 14-01-04-00 και το EN-1504-9-11.
- εφαρμογή επισκευαστικών κονιαμάτων δύο συστατικών βιομηχανικής προέλευσης στις κοιλότητες, στις θέσεις απόμιξης του σκυροδέματος και στις θέσεις αποκόλλησης στις επικάλυψης, που τυχόν αποκαλύφθηκαν στα προηγούμενα βήματα, σύμφωνα και με το ΕΛΟΤ-ΣΤΙΣ 14-01-04-00. Τα επισκευαστικά κονιάματα θα εφαρμοστούν τοπικά εις τρόπον ώστε να αποκατασταθεί η αρχική επιφάνεια των βάθρων.
- εφαρμογή υγρού αναστολέα διάβρωσης δια εμποτισμού κατεισδύοντος τύπου (διαχεόμενος) (migrating corrosion inhibitor) με ψεκασμό ή εφαρμογή με ρολό, σε όλη την ορατή επιφάνεια του σκυροδέματος της στέψης των βάθρων ύψους ~1,45μ. όπου υπάρχει οπλισμένο σκυρόδεμα.
- εφαρμογή προστατευτικής βαφής κατά τα ανωτέρω (σε δύο υποστρώματα) σε όλη την παράπλευρη επιφάνεια των βάθρων.
- προστασία της θεμελίωσης έναντι υποσκαφής με εγκιβωτισμό του πρώτου δόμου κάθε θεμελίου, ύψους ~1,60μ. περιμετρικά με λιθόδεμα με κροκάλες και σκυρόδεμα των 250kg/m³, σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης, με προσωρινή εκσκαφή περιμετρικά κάθε θεμελίου. Μετά την έγχυση και πήξη του λιθοδέματος, η άνω ορατή επιφάνεια αυτού θα εξομαλύνεται με στρώση σκυροδέματος ελάχιστου πάχους 0,20μ. ελαφρά οπλισμένου με δομικό πλέγμα T-139. Η επιφάνεια της κοίτης στην περιοχή του κάθε βάθρου, μετά την ολοκλήρωση των ανωτέρω εργασιών, θα επαναφέρεται στην αρχική της στάθμη με διάστρωση από κροκάλες σχετικά μεγάλου βάρους, σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης. Οι εργασίες δεν θα γίνονται ταυτόχρονα σε περισσότερα του ενός θεμέλια, αλλά θα ολοκληρώνονται πρώτα σε καθένα, πριν την έναρξη σε επόμενο.

Θα γίνουν εργασίες ηλεκτροφωτισμού Η/Μ για τον φωτισμό και τοποθέτηση πινακίδων με στοιχεία κατασκευής της γέφυρας για την ανάδειξη της, μετά από σχετική μελέτη που θα κατατεθεί από τον ανάδοχο και θα πληρωθεί από το αντίστοιχο κονδύλι μελετών εφαρμογής.

Για το φωτισμό του καταστρώματος της γέφυρας επιλέχθηκε επίπεδο φωτισμού κλάσης C5 σύμφωνα με το πρότυπο EN 13201. Η επιλογή της κλάσης C πραγματοποιείται με το άθροισμα των βαρών κάθε κριτηρίου και με τη χρήση της ακόλουθης σχέσης: $C=6-VWS$, όπου C η αντίστοιχη κλάση φωτισμού και VWS το άθροισμα των βαρών των κριτηρίων που προκύπτουν από τον πίνακα 8. Από τη σχέση προκύπτουν κλάσεις C0, C1, C2, C3, C4 και C5. Ισχύουν τα ακόλουθα: Αν $VWS \leq 0$ τότε $VWS=1$

Πίνακας 8. Κριτήρια επιλογής κλάσεων φωτισμού κατηγορίας C κατά CEN / TR 13201-1

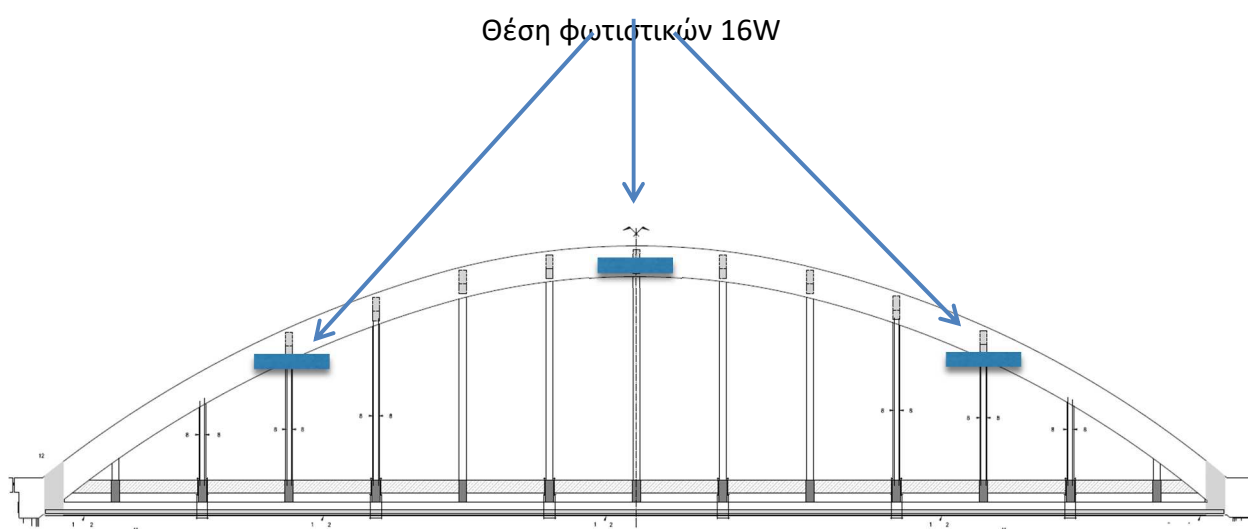
Κριτήριο	Επιλογές	Περιγραφή	Βάρος
Ταχύτητα σχεδιασμού ή όριο ταχύτητας	Πολύ υψηλή	$v \geq 100 \text{ km/h}$	3
	Υψηλή	$70 < v < 100 \text{ km/h}$	2
	Μέση	$40 < v < 70 \text{ km/h}$	0
	Χαμηλή	$v \leq 40 \text{ km/h}$	-1
Κυκλοφοριακός όγκος		Υψηλός	1
		Μέσος	0
		Χαμηλός	-1
Σύνθεση χρηστών		Μεικτή με μεγάλο ποσοστό μη-μηχανοκίνητων	2
		Μεικτή	1
		Μόνο μηχανοκίνητα	0
Διαχωρισμός κατευθύνσεων κυκλοφορίας		Όχι	1
		Ναι	0
Σταθμευμένα οχήματα		Παρόντα	1
		Απόντα	0
Φωτισμός περιβάλλοντος	Υψηλός	Εμπορικοί οδοί, διαφημιστικές πινακίδες, αθλητικές εγκαταστάσεις, σταθμοί, κ.λπ.	1
	Μέσος	Συνήθεις καταστάσεις	0
	Χαμηλός		-1
Δυσκολία οδήγησης		Πολύ υψηλή	2
		Υψηλή	1
		Χαμηλή	0

Τα φωτιστικά ανάδειξης προτείνεται να σβήνουν μετά τη μια το πρωί για λόγους εξοικονόμησης ενέργειας και περιορισμού της φωτορύπανσης.

Το σύστημα θα αποτελείται από 2 αισθητήρες κίνησης πεζών, ποδηλάτων και οχημάτων οι οποίοι θα τοποθετηθούν επί των φωτιστικών στην αρχή και το τέλος της γέφυρας και 22 ασύρματους ελεγκτές Zhaga που θα τοποθετηθούν επικεφαλής των φωτιστικών. Η ασύρματη επικοινωνία μεταξύ των τοπικών ελεγκτών θα γίνεται μέσω τοπικού δικτύου Mesh Network 2,4 GHz ενώ η επικοινωνία με το διακομιστή (server) θα γίνεται μέσω κάρτας SIM. Όταν δεν υπάρχει κίνηση στη γέφυρα, τα φωτιστικά θα είναι σε κατάσταση αναμονής (50% της ονομαστικής τους ισχύος) και όταν ανιχνευτεί κίνηση, η ένταση τους θα αυξάνεται στο 100%. Με τον τρόπο αυτό θα εξοικονομηθεί ενέργεια κυρίως τους χειμερινούς μήνες όπου και η κίνηση τις νυχτερινές και πρώτες πρωινές ώρες είναι ελάχιστη. Επιπλέον, με τον προσαρμοστικό φωτισμό θα μειωθεί η όχληση στην νυκτόβια πανίδα της περιοχής.

Για το φωτισμό του καταστρώματος της γέφυρας θα εγκατασταθούν συνολικά 22 φωτιστικά οδικού φωτισμού και ασύρματο σύστημα ελέγχου με αισθητήρες κίνησης, με σκοπό τον πλήρη έλεγχο του φωτισμού της γέφυρας, τη μέγιστη εξοικονόμηση ενέργειας και τη μείωση της φωτορύπανσης.

Για την επίτευξη επιπέδου φωτισμού κλάσης C5 σύμφωνα με το πρότυπο EN 13201 θα χρειαστούν 3 φωτιστικά ονομαστικής ισχύος 16,3W σε κάθε τόξο, η ενδεικτική θέση των οποίων φαίνεται στο παρακάτω σχέδιο. Συνολικά θα τοποθετηθούν 15 φωτιστικά. Τα φωτιστικά στις χαμηλές θέσεις (4,5μ) θα τοποθετηθούν χιαστί ενώ αυτά στο ψηλό σημείο (7,5μ) θα έχουν αξονική τοποθέτηση για την καλύτερη ομοιομορφία και στα 2 ρεύματα κυκλοφορίας. Πριν και μετά τη γέφυρα, για το φωτισμό των δρόμων προσέγγισης στη γέφυρα, θα τοποθετηθούν συνολικά 4 ιστοί ύψους 6m (2 σε κάθε πλευρά). Κάθε ένας θα έχει επικεφαλής 1 φωτιστικό ονομαστικής ισχύος 16W.



Μελέτες Εφαρμογής

Στο τέλος του έργου και μετά την ολοκλήρωση των επεμβάσεων, θα κατατεθεί σε συνεργασία με τον τεχνικό σύμβουλο του έργου, *μελέτη εφαρμογής επιβεβαίωσης αποτίμησης των επεμβάσεων και συγκοινωνιακής μελέτης σχετικά με την χρήση/κυκλοφορία της Παλαιάς Γέφυρας του Μόρνου στην Υπηρεσία*. Οι μελέτες που θα παραδοθούν θα πληρωθούν σύμφωνα με τον ακόλουθο ενδεικτικό πίνακα αμοιβής:

Μελέτες	Προϋπολογισμός
Μελέτη αποτίμησης επεμβάσεων και συγκοινωνιακής κυκλοφορίας μετά την εκτέλεση των εργασιών	24.000,00 Ευρώ
Μελέτη Εφαρμογής Η/Μ	6.000,00 Ευρώ
Σύνολο	30.000,00 Ευρώ

Η Υπηρεσία τηρεί το δικαίωμα να αναπροσαρμόζει τις κατηγορίες και τα αντίστοιχα ποσά για τις μελέτες εφαρμογής κατά την κρίση της για τις ανάγκες του έργου. Σε κάθε περίπτωση, ο ανάδοχος θα ξεκινήσει άμεσα και μετά τις 30 πρώτες ημέρες της εγκατάστασης εργοταξίου, όλες εκείνες τις εργασίες που δεν απαιτούν μελέτες εφαρμογής, σύμφωνα με τις οδηγίες/εντολές της επίβλεψης, σύμφωνα με όσα ορίζονται στο Ν4412/2016.

Ο ανάδοχος θα πρέπει να ολοκληρώσει την μελέτη εφαρμογής Η/Μ σε διάστημα 3 μηνών από την υπογραφή της σύμβασης, αν απαιτηθεί θα δοθεί η ανάλογη παράταση από την Υπηρεσία. Θα πρέπει να γίνει σωστός προγραμματισμός ώστε η εκπόνηση των μελετών εφαρμογής ώστε οι εργασίες να αρχίσουν και να συνεχίζονται απρόσκοπτα από τον ανάδοχο.

Οι μελέτες θα γίνουν σύμφωνα με τα παραδοτέα του ΦΕΚ 1047/Β/29-03-2019 περί «...Εξειδίκευση του είδους των παραδοτέων στοιχείων ανά στάδιο και ανά κατηγορία μελέτης σε ότι αφορά τα συγκοινωνιακά (οδικά) έργα, τα υδραυλικά, τα λιμενικά και τα κτιριακά έργα...».

Για την πληρωμή των εν λόγω μελετών, από το αντίστοιχο κονδύλι του προϋπολογισμού, θα πρέπει να γίνει πλήρης παράδοση όλων των μελετών εφαρμογής από τον ανάδοχο, σύμφωνα με τις οδηγίες της Υπηρεσίας, σε αντίθετη περίπτωση η Υπηρεσία δεν θα αποζημιώσει τον ανάδοχο κατά την κρίση της ή θα προβεί σε μείωση της αμοιβής του αναδόχου κατά την κρίση της.

Η Υπηρεσία και ανεξάρτητα από τις συμβατικές υποχρεώσεις του αναδόχου για την ποιοτική κατασκευή και έλεγχο του έργου σύμφωνα με τις εγκεκριμένες ΕΤΕΠ, το Πρόγραμμα Ποιότητας του Έργου, το εγκεκριμένο χρονοδιάγραμμα και τις διατάξεις του Ν4412/16, με δικές της δαπάνες θα αναθέσει σε ανεξάρτητο εξωτερικό ειδικό σύμβουλο την υποχρέωση περιοδικής ενημέρωσης της Υπηρεσίας για την φυσική, χρονική και οικονομική πορεία του έργου, αξιολόγηση της εκάστοτε διαμορφωμένης κατάστασής του, υποβολής συστάσεων για την διαδικασία αντιμετώπισης των τυχόν αναφωσμένων προβλημάτων, διαχείρισης των απαιτήσεων του αναδόχου και υποστήριξης της Υπηρεσίας για την κατά το δυνατόν εμπρόθεσμη και ποιοτική ολοκλήρωση του έργου. Ο Ανάδοχος οφείλει να συνεργάζεται με την Υπηρεσία καθώς και τον ανεξάρτητο εξωτερικό σύμβουλο παρέχοντας τα απαραίτητα στοιχεία, διευκολύνσεις καθώς και την ευρύτερη συνεργασία για την υλοποίηση του αντικειμένου του που αναλυτικά αναφέρεται στην εγκεκριμένη Ε.Σ.Υ. άρθρο 28 της παρούσας μελέτης.

Ο ΣΥΝΤΑΞΑΣ
ΑΣΗΜΑΚΗΣ ΚΟΚΚΙΝΟΣ
ΠΟΛΙΤΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ ΑΒ

Ο ΕΓΚΡΙΝΩΝ
Ο Αναπληρωτής Πρ/νος
Τ.Σ.Ε. Π.Ε. ΦΩΚΙΔΑΣ

ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ
Ο Αναπληρωτής Πρ/νος ΔΤΕ
ΠΕ ΦΩΚΙΔΑΣ

Ηλίας Κολοβός
ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ
ΑΒ

ΑΣΗΜΑΚΗΣ ΚΟΚΚΙΝΟΣ
ΠΟΛΙΤΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ
ΑΒ

ΑΛΕΞΑΝΔΡΑ ΚΟΥΤΣΟΥ
ΧΗΜΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ ΑΒ

ΑΚΡΙΒΕΣ ΑΝΤΙΓΡΑΦΟ

Δρ. ΚΑΛΥΒΙΩΤΗ ΙΟΥΛΙΑΝΑ

