



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ

ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΚΡΗΤΗΣ

ΓΕΝΙΚΗ Δ/ΝΣΗ ΥΠΟΔΟΜΩΝ

Δ/ΝΣΗ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ

ΤΜΗΜΑ ΜΕΛΕΤΩΝ & ΑΠΑΛΛΟΤΡΙΩΣΕΩΝ

ΕΡΓΟ: «ΕΠΙΣΚΕΥΗ ΒΛΑΒΩΝ ΣΤΙΣ ΓΕΦΥΡΕΣ ΤΟΥ
ΒΟΡΕΙΟΥ ΟΔΙΚΟΥ ΑΞΟΝΑ ΚΡΗΤΗΣ (Β.Ο.Α.Κ.)»

ΥΠΟΕΡΓΟ (1): ΕΠΙΣΚΕΥΗ ΒΛΑΒΩΝ ΣΤΙΣ ΓΕΦΥΡΕΣ
ΤΟΥ ΒΟΡΕΙΟΥ ΟΔΙΚΟΥ ΑΞΟΝΑ ΚΡΗΤΗΣ (Β.Ο.Α.Κ)
Π.Ε ΗΡΑΚΛΕΙΟΥ-ΡΕΘΥΜΝΟΥ

ΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗ: ΤΠΑ ΥΠΟΔΟΜΩΝ ΚΑΙ
ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ που είναι ενταγμένο στον Άξονα
Προτεραιότητας 4.5. «Οδικές Υποδομές».

ΠΡΟΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ: 5.096.400,00€
(συμπεριλαμβανομένου Φ.Π.Α)

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

ΗΡΑΚΛΕΙΟ, ΑΠΡΙΛΙΟΣ 2024

Περιεχόμενα

ΓΕΦΥΡΑ ΡΕΜΑΤΟΣ ΓΙΟΦΥΡΟ ΕΠΙ ΤΗΣ Ε.Ο. ΠΑΡΑΚΑΜΨΗΣ ΗΡΑΚΛΕΙΟΥ ΣΤΟΝ ΒΟΡΕΙΟ ΟΔΙΚΟ ΑΞΟΝΑ ΚΡΗΤΗΣ (ΒΟΑΚ)

Υφιστάμενη κατάσταση	- 5 -
Φθορές και βλάβες της Υφιστάμενης Γέφυρας	- 9 -
Εργασίες Επισκευής	- 13 -
5.2 Επισκευή κάτω παρειάς Φορέα Ανωδομής	- 15 -
5.3 Επισκευή της επιφάνειας των Ακροβάθρων	- 17 -
5.4 Αποκατάσταση δομικού συστήματος γέφυρας	- 21 -
5.5 Επισκευή Άνω Παρειάς Φορέα Ανωδομής	- 25 -
ΚΑΤΩ ΔΙΑΒΑΣΗ ΟΔΟΥ ΚΑΣΤΟΡΙΑΣ ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΟΧΗ ΤΟΥ Α/Κ ΚΑΤΣΑΜΠΑ ΕΠΙ ΤΗΣ Ε.Ο. ΠΑΡΑΚΑΜΨΗΣ ΗΡΑΚΛΕΙΟΥ ΣΤΟΝ ΒΟΡΕΙΟ ΟΔΙΚΟ ΑΞΟΝΑ ΚΡΗΤΗΣ (Β.Ο.Α.Κ.)	- 29 -
Γενικά	- 29 -
Φθορές και βλάβες της Υφιστάμενης Γέφυρας	- 34 -
Εργασίες Επισκευής	- 38 -
4.2 Επισκευή κάτω παρειάς και παρειών του Φορέα Ανωδομής	- 39 -
4.3 Επισκευή της επιφάνειας των Ακροβάθρων	- 42 -
4.4 Αποκατάσταση δομικού συστήματος γέφυρας	- 44 -
4.5 Επισκευή Άνω Παρειάς Φορέα Ανωδομής	- 49 -
ΓΕΦΥΡΑ ΚΑΤΩ ΔΙΑΒΑΣΗΣ ΟΔΟΥ ΚΑΡΤΕΡΟΣ – ΕΠΙΣΚΟΠΗ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΤΟΜΠΡΟΥΚ ΕΠΙ ΤΗΣ Ε.Ο. ΠΑΡΑΚΑΜΨΗΣ ΗΡΑΚΛΕΙΟΥ ΣΤΟΝ ΒΟΡΕΙΟ ΟΔΙΚΟ ΑΞΟΝΑ ΚΡΗΤΗΣ (Β.Ο.Α.Κ.)	- 53 -
Γενικά	- 53 -
Υφιστάμενη κατάσταση	- 53 -
Εργασίες Επισκευής	- 60 -
Επισκευή των Ακροβάθρων	- 65 -
Επισκευή Άνω Παρειάς του Φορέα Ανωδομής	- 67 -
ΓΕΦΥΡΑ ΚΑΤΩ ΔΙΑΒΑΣΗΣ ΤΟΠΙΚΗΣ ΟΔΟΥ ΠΡΟΣ Κ.Τ.Ε.Ο. ΗΡΑΚΛΕΙΟΥ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΤΟΜΠΡΟΥΚ ΕΠΙ ΤΗΣ Ε.Ο. ΠΑΡΑΚΑΜΨΗΣ ΗΡΑΚΛΕΙΟΥ ΣΤΟΝ ΒΟΡΕΙΟ ΟΔΙΚΟ ΑΞΟΝΑ ΚΡΗΤΗΣ (Β.Ο.Α.Κ.)	- 69 -
Γενικά	- 69 -
Υφιστάμενη κατάσταση	- 70 -
Φθορές και βλάβες της Υφιστάμενης Γέφυρας	- 74 -
Εργασίες Επισκευής	- 78 -
Επισκευή των Ακροβάθρων	- 85 -
Επισκευή Άνω Παρειάς του Φορέα Ανωδομής	- 87 -
ΓΕΦΥΡΑ ΚΑΤΩ ΔΙΑΒΑΣΗΣ Λ. ΚΑΖΑΝΤΖΙΔΗ ΠΡΟΣ ΒΙ.ΠΕ. ΗΡΑΚΛΕΙΟΥ ΣΤΟΝ Α/ ΚΑΤΣΑΜΠΑ ΕΠΙ ΤΗΣ Ε.Ο. ΠΑΡΑΚΑΜΨΗΣ ΗΡΑΚΛΕΙΟΥ ΣΤΟΝ ΒΟΡΕΙΟ ΟΔΙΚΟ ΑΞΟΝΑ ΚΡΗΤΗΣ (Β.Ο.Α.Κ.)	- 90 -
Γενικά	- 90 -
Υφιστάμενη κατάσταση	- 90 -
Φθορές και βλάβες της Υφιστάμενης Γέφυρας	- 95 -
Εργασίες Επισκευής	- 102 -
4.2 Επισκευή κάτω παρειάς Φορέα Ανωδομής	- 104 -
4.3 Επισκευή της επιφάνειας των Μεσοβάθρων	- 113 -
4.4 Επισκευή της επιφάνειας των Ακροβάθρων	- 114 -
4.5 Αποκατάσταση δομικού συστήματος γέφυρας	- 116 -
4.5.2 Τοποθέτηση Αρμών Διαστολής	- 119 -
4.6 Επισκευή Άνω Παρειάς Φορέα Ανωδομής	- 121 -

ΓΕΦΥΡΑ ΚΑΤΩ ΔΙΑΒΑΣΗΣ ΟΔΟΥ ΚΛΕΑΝΘΟΥΣ ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΟΧΗ “ΠΑΠΑ ΤΙΤΟΥ” ΜΕΤΟΧΙ ΕΠΙ ΤΗΣ Ε.Ο. ΠΑΡΑΚΑΜΨΗ ΗΡΑΚΛΕΙΟΥ ΣΤΟΝ Β.Ο.Α.Κ.	- 126 -
Γενικά	- 126 -
Υφιστάμενη κατάσταση	- 127 -
Φθορές και Βλάβες της Υφιστάμενης Γέφυρας	- 132 -
Εργασίες Επισκευής	- 138 -
4.2 Επισκευή κάτω παρειάς του Φορέα Ανωδομής	- 139 -
4.3 Επισκευή της επιφάνειας των Ακροβάθρων	- 143 -
4.4 Επισκευή της επιφάνειας των Τοίχων Αντιστηρίξης	- 147 -
4.5 Αποκατάσταση δομικού συστήματος γέφυρας	- 150 -
4.6 Επισκευή Άνω Παρειάς Φορέα Ανωδομής	- 156 -
ΓΕΦΥΡΑ ΣΙΛΑΜΙΑΝΟΥ ΡΕΜΑΤΟΣ ΕΠΙ ΤΗΣ Ε.Ο. ΠΑΡΑΚΑΜΨΗΣ ΗΡΑΚΛΕΙΟΥΣΤΟΝ ΒΟΡΕΙΟ ΟΔΙΚΟ ΑΞΟΝΑ ΚΡΗΤΗΣ (Β.Ο.Α.Κ.)	- 159 -
Γενικά	- 159 -
Υφιστάμενη κατάσταση	- 160 -
Φθορές και Βλάβες της Υφιστάμενης Γέφυρας	- 165 -
Εργασίες Επισκευής	- 172 -
4.2 Επισκευή κάτω παρειάς Φορέα Ανωδομής	- 173 -
4.3 Επισκευή της επιφάνειας των Ακροβάθρων	- 177 -
4.4 Αποκατάσταση δομικού συστήματος γέφυρας	- 181 -
4.4.2 Τοποθέτηση Αρμών Διαστολής	- 183 -
4.5.1 Ανακατασκευή του Συστήματος Αποχέτευσης Ομβρίων	- 186 -
4.5.2 Κατασκευή υγρομόνωσης του φορέα ανωδομής	- 187 -
ΓΕΦΥΡΑ ΚΑΤΩ ΔΙΑΒΑΣΗΣ ΤΟΠΙΚΗΣ ΟΔΟΥ ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΟΧΗ “ΛΙΝΟΠΕΡΑΜΑΤΑ” ΕΠΙ ΤΗΣ ΠΑΡΑΚΑΜΨΗΣ ΗΡΑΚΛΕΙΟΥ ΣΤΟΝ Β.Ο.Α.Κ.	- 190 -
Γενικά	- 190 -
Υφιστάμενη κατάσταση	- 191 -
Φθορές και Βλάβες της Υφιστάμενης Γέφυρας	- 197 -
Εργασίες Επισκευής	- 202 -
4.2 Επισκευή κάτω παρειάς του Φορέα Ανωδομής	- 203 -
4.3 Επισκευή των Ακροβάθρων	- 209 -
4.4 Επισκευή της επιφάνειας των Τοίχων Αντιστηρίξης	- 211 -
4.5 Επισκευή Άνω Παρειάς Φορέα Ανωδομής	- 213 -
4.5.1 Κατασκευή υγρομόνωσης του φορέα ανωδομής	- 214 -
ΓΕΦΥΡΑ ΚΑΤΩ ΔΙΑΒΑΣΗΣ ΠΡΟΣ ΣΙΣΕΣ ΕΠΙ ΤΗΣ Ε.Ο. ΗΡΑΚΛΕΙΟΥ – ΡΕΘΥΜΝΟΥ ΣΤΟΝ Β.Ο.Α.Κ.	- 216 -
Γενικά	- 216 -
Υφιστάμενη κατάσταση	- 217 -
Φθορές και Βλάβες της Υφιστάμενης Γέφυρας	- 222 -
Εργασίες Επισκευής	- 226 -
4.2 Επισκευή κάτω παρειάς του Φορέα Ανωδομής	- 228 -
4.3 Επισκευή των Ακροβάθρων	- 235 -
4.4 Επισκευή της επιφάνειας των Τοίχων Αντιστηρίξης	- 238 -
4.5 Επισκευή Άνω Παρειάς Φορέα Ανωδομής	- 241 -
ΓΕΦΥΡΑ ΚΑΤΩ ΔΙΑΒΑΣΗΣ ΠΡΟΣ ΦΟΔΕΛΕ ΕΠΙ ΤΗΣ Ε.Ο. ΗΡΑΚΛΕΙΟΥ – ΡΕΘΥΜΝΟΥ ΣΤΟΝ Β.Ο.Α.Κ.	- 244 -
Γενικά	- 244 -
Υφιστάμενη κατάσταση	- 245 -
Φθορές και Βλάβες της Υφιστάμενης Γέφυρας	- 249 -
Εργασίες Επισκευής	- 254 -
4.2 Επισκευή κάτω παρειάς του Φορέα Ανωδομής	- 255 -
4.3 Επισκευή της επιφάνειας των Ακροβάθρων	- 259 -

4.4	Επισκευή της επιφάνειας των Τοίχων Αντιστήριξης	- 262 -
4.5	Αποκατάσταση δομικού συστήματος γέφυρας	- 265 -
4.5.1	Αντικατάσταση εφεδράνων	- 266 -
4.6	Επισκευή Άνω Παρειάς Φορέα Ανωδομής	- 270 -
ΓΕΦΥΡΑ ΓΕΡΟΠΟΤΑΜΟΥ ΡΕΘΥΜΝΟΥ		
ΕΠΙ ΤΗΣ Ε.Ο. ΗΡΑΚΛΕΙΟΥ - ΡΕΘΥΜΝΟΥ ΣΤΟΝ Β.Ο.Α.Κ.		

Σφάλμα! Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης.

Γενικά		- 275 -
Υφιστάμενη κατάσταση		Σφάλμα! Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης.
Φθορές και Βλάβες της Υφιστάμενης Γέφυρας		Σφάλμα! Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης.
Εργασίες Επισκευής		Σφάλμα! Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης.
4.2	Επισκευή κάτω παρειάς Φορέα Ανωδομής	Σφάλμα! Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης.
5.3	Επισκευή της επιφάνειας των Μεσοβάθρων	Σφάλμα! Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης.
Επισκευή της επιφάνειας των Ακροβάθρων & των τοίχων αντιστήριξης		Σφάλμα! Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης.
4.5	Αποκατάσταση δομικού συστήματος γέφυρας	Σφάλμα! Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης.
4.6	Επισκευή Άνω Παρειάς Φορέα Ανωδομής	Σφάλμα! Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης.

Σφάλμα! Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης.

Σφάλμα! Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης.

Σφάλμα! Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης.

Σφάλμα! Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης.

Σφάλμα! Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης.

Σφάλμα! Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης.

Σφάλμα! Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης.

Σφάλμα! Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης.

Η παρούσα εργολαβία έχει σκοπό την επισκευή βλαβών σε 11 γέφυρες του Βόρειου Οδικού Άξονα

Π.Ε Ηρακλείου -Ρεθύμνου.

ΓΕΝΙΚΑ

Η παρούσα εργασία αφορά στην επικαιροποίηση της αρχικής μελέτης «Διερεύνησης Υφιστάμενης Κατάστασης και Επισκευής» (ΔΜΕΟ/γ Φεβρουάριος 2010) της γέφυρας διάβασης του ρέματος Γιόφυρο επί Εθνικής Οδού Ρεθύμνου – Ηρακλείου – Αγ. Νικόλαος, στην Παράκαμψη Ηρακλείου, προς το μέρος της δυτικής εισόδου της πόλης.

Η μελέτη συντάσσεται στα πλαίσια του έργου «Άμεσες Ενέργειες για Αποκατάσταση Ζημιών στο Οδικό Δίκτυο και Υποδομές των Περιοχών της Περιφέρειας Κρήτης που Επλήγησαν από Φυσικές Καταστροφές το 2019», υποέργο-10 «Επικαιροποίηση Μελετών για Άμεση Αποκατάσταση Φθορών και Βλαβών που Προκλήθηκαν στις Γέφυρες του Β.Ο.Α.Κ. Π.Ε. Ηρακλείου Λόγω των Πρόσφατων Έντονων Καιρικών Φαινομένων».

Σκοπός της μελέτης είναι η διερεύνηση της σημερινής κατάστασης του ως άνω τεχνικού, η τυχόν επέκταση των φθορών/βλαβών κατά την δεκαετία που μεσολάβησε από την περίοδο της αρχικής μελέτης έως σήμερα, η τυχόν εμφάνιση νέων φθορών/βλαβών και ο καθορισμός των επεμβάσεων προς αποκατάσταση αυτών και επισκευή του τεχνικού, με στόχο την άρση τυχόν επικινδυνότητας για τους χρήστες και ταυτόχρονη αύξηση της επιτελεστικότητας της γέφυρας

Υφιστάμενη κατάσταση

Η γέφυρα ευρίσκεται επί του Β.Ο.Α.Κ., στο νομό Ηρακλείου, στη δυτική είσοδο της πόλης του Ηρακλείου, επί της Εθνικής Οδού Παράκαμψη Ηρακλείου. Στη θέση αυτή η Ε.Ο. με κατεύθυνση προς τον Αγ. Νικόλαο διέρχεται πάνω από το τοπικό ρέμα Γιόφυρο, με γέφυρα μήκους ~32,0 μ. σε δεξιόστροφη καμπύλη ακτίνας ~1.125 μ. Οι δύο κλάδοι της Ε.Ο. (προς Ρέθυμνο και προς Αγ. Νικόλαο) φέρονται με χωριστούς φορείς, που αφήνουν μεταξύ τους διάκενο πλάτους ~2,00 μ. Στη θέση του τεχνικού υπάρχει ανισόπεδος κόμβος εισόδου και εξόδου από την Ε.Ο. με δύο νέες πρόσφατα κατασκευασμένες νέες γέφυρες πάνω από το ίδιο ρέμα, εκατέρωθεν της μελετώμενης, που φέρουν δύο από τους κλάδους του κόμβου.

Για τη διερεύνηση της υφιστάμενης κατάστασης του τεχνικού στα πλαίσια της παρούσας επικαιροποίησης, διενεργήθηκαν δύο αυτοψίες: (α) κατά την πρώτη έγινε οπτική επιθεώρηση και

μακροσκοπικός έλεγχος της κατάστασης του τεχνικού, όπου επιβεβαιώθηκε η παρουσία των φθορών που είχαν εντοπιστεί κατά την περίοδο της αρχικής μελέτης αποκατάστασης (Φεβρουάριος 2010), καθώς και ότι στο ενδιάμεσο χρονικό διάστημα δεν πραγματοποιήθηκε καμία διορθωτική επέμβαση στο τεχνικό, (β) κατά τη δεύτερη έγινε επιθεώρηση από απόσταση επαφής στο κάτω πέλμα του φορέα, μόνο στις περιοχές των ακροβάθρων, όπου είναι δυνατή η πρόσβαση. Στο μέσο του ανοίγματος όπου δεν είναι δυνατή η πρόσβαση ή/και η εγκατάσταση καλαθοφόρου οχήματος, η επιθεώρηση έγινε με χρήση drone και φωτογράφιση/βιντεοσκόπηση από πολύ μικρή απόσταση. Επιπρόσθετα, από τις περιοχές των ακροβάθρων ελήφθησαν φωτογραφίες του κάτω πέλματος των φορέων με ειδικό τηλεφακό. Τα αποτελέσματα των ανωτέρω επιθεωρήσεων κρίθηκαν ικανοποιητικά για τον έλεγχο της κατάστασης των φορέων και τη διερεύνηση τυχόν ρωγμών στις κύριες δοκούς αυτών



Ευρύτερη περιοχή της Γέφυρας ρεμάτος Γιόφυρο επί της παράκαμψης Ηρακλείου

Εκτός των ανωτέρω, έγινε νέα μέτρηση του βάθους ενανθράκωσης στα τοιχώματα των ακροβάθρων και την ακραία περιοχή έδρασης των κυρίων δοκών. Παράλληλα ελήφθησαν όλα

τα απαραίτητα στοιχεία για την αξιολόγηση και βαθμονόμηση του τεχνικού με βάση το «Εθνικό Εγχειρίδιο Αυτοψίας και Αξιολόγησης Γεφυρών» του Υπουργείου ΥΠΟ.ΜΕ



Αεροφωτογραφία Google Γέφυρας ρέματος Γιόφυρο επί της παράκαμψης Ηρακλείου

Το τεχνικό σύμφωνα με τα στοιχεία που συγκεντρώθηκαν προφορικά, καθώς και από αρχική εκτίμηση κατά την οπτική επιθεώρηση, στα πλαίσια της πρόσφατης αυτοψίας, θεωρείται ότι έχει ηλικία πλέον των 47 ετών, με πιθανή περίοδο κατασκευής μεταξύ 1972 και 1976. Μετά από διερεύνηση για εξεύρεση αρχείου με σχέδια μελέτης ή κατασκευής στις αρμόδιες υπηρεσίες δεν βρέθηκε ο φάκελος της μελέτης, ούτε ο φάκελος της κατασκευής του έργου, πλην ενός σχεδίου καλωδίωσης του αναδόχου.

Η γέφυρα είναι δύο παράλληλων κλάδων ενός ανοίγματος με δύο ξεχωριστούς φορείς ανωδομής, που εδράζονται σε κοινά ακρόβαθρα. Το μήκος του φορέα μεταξύ θεωρητικών σημείων στήριξης είναι 32,35 μ. ενώ το καθαρό άνοιγμα κάτω από το τεχνικό μεταξύ παρειών ακροβάθρων κυμαίνεται από 30,30 ~ 31,50 μ. λόγω της κεκλιμένης ορατής παρειάς αυτών.

Ο κάθε φορέας ανωδομής αποτελείται από ένα αμφιέριστο άνοιγμα μορφής πλακοδοκών, που αποτελείται από τέσσερις (4) προεντεταμένες επί τόπου σκυροδετημένες πλακοδοκούς,

ολικού μήκους ~33,0 μ. Οι δοκοί έχουν ορθογωνική διατομή και στο άνω πέλμα τους είναι μονολιθικά ενωμένες με ενιαία πλάκα καταστρώματος. Στις θέσεις ένωσης των δοκών με την πλάκα υπάρχουν τριγωνικές ενισχύσεις («φάλτσα») πλάτους 0,45 ~ 0,50 μ. Το καθαρό ύψος των δοκών κάτω από την πλάκα καταστρώματος είναι σταθερό και ίσο προς ~1,87 μ.

Εγκαρσίως οι δοκοί είναι συνδεδεμένες με τρεις επί τόπου σκυροδετημένες διαδοκίδες, για αύξηση της στρεπτικής ακαμψίας, πλάτους ~0,40 μ. στο μέσο του ανοίγματος και εκτιμώμενου πλάτους ~0,60 μ. στις θέσεις έδρασης στα ακρόβαθρα. Οι διαδοκίδες καθ' ύψος είναι μονολιθικά συνδεδεμένες με την πλάκα καταστρώματος, ενώ το κάτω πέλμα είναι 5 εκ. υψηλότερα πάνω από το κάτω πέλμα των δοκών για τις μεσαίες διαδοκίδες και στην ίδια στάθμη με τις δοκούς για τις ακραίες διαδοκίδες.

Η έδραση των δοκών στα βάθρα θεωρείται βέβαιο ότι γίνεται μέσω ελαστομεταλλικών εφεδράνων μικρού πάχους ~5 εκ. Το διάκενο κάτω πέλματος δοκών – στέψης βάθρου είναι επίσης ιδιαίτερα περιορισμένο, η έδραση των δοκών γίνεται σε βάθος σε σχέση με την όψη της στέψης, ενώ σε όλη σχεδόν την ορατή πλευρά το διάκενο είναι πληρωμένο με τσιμεντοκονία, γεγονός που δεν επιτρέπει την άμεση πρόσβαση στα εφέδρανα.

Τα ακρόβαθρα της γέφυρας είναι βάθρα τοιχοειδούς μορφής από οπλισμένο σκυρόδεμα. Σε κάθε πλευρά υπάρχει ένα ενιαίο βάθρο, κοινό και για τους δύο αμφιέριστους φορείς. Το ορατό καθαρό του ύψος κάτω από το πέλμα των δοκών κυμαίνεται από 6,20 ~ 7,10 μ. στο δυτικό ακρόβαθρο A1 (προς Ρέθυμνο) και από 5,85 ~ 6,75 μ. στο ανατολικό ακρόβαθρο A2 (προς Αγ. Νικόλαο). Η κοίτη του ρέματος ευρίσκεται περί τα 1,30 ~ 1,70 μ. χαμηλότερα και είναι διευθετημένη με συρματοπλεκτα κιβώτια, τα οποία, προς τη δυτική κατάντι πλευρά του ρέματος, επεκτείνονταν και στις παρειές των πρανών στη συνέχεια του τοιχώματος του αντιστοίχου ακροβάθρου. Η ορατή όψη των ακροβάθρων είναι κεκλιμένη, με πάχυνση της διατομής χαμηλά, ενώ στο πάνω μέρος έχουν κατασκευαστεί φουρούσια τραπεζοειδούς διατομής, για τη στήριξη των καλουπιών σκυροδέτησης των φορέων ανωδομής. Η άνω παρειά της στέψης των ακροβάθρων στη θέση έδρασης της ανωδομής, διαμορφώνεται βαθμιδωτή λόγω της εγκάρσιας επίκλισης του καταστρώματος φορέα προς τα νότια. Στα άκρα των θωρακίων (κάτω από τα πεζοδρόμια) υπάρχουν εγκάρσια πετάσματα από οπλισμένο σκυρόδεμα πλάτους ~0,50μ. και

ύψους ~1,80μ., που εγκιβωτίζουν εγκάρσια το φορέα ανωδομής. Το καθαρό πλάτος των ακροβάθρων μετρήθηκε ίσο προς 26,22 μ.

Το κατάστρωμα επί κάθε κλάδου της γέφυρας περιλαμβάνει το ασφαλτοστρωμένο οδόστρωμα πλάτους ~10,60 m και δύο εκατέρωθεν πεζοδρόμια από οπλισμένο σκυρόδεμα, πλάτους 0,98 ~ 1,07 μ. Το συνολικό πλάτος του κάθε κλάδου της γέφυρας ανέρχεται, κατά συνέπεια, σε ~12,60 μ. Με την ανακατασκευή των ασφαλτικών επιστρώσεων οι αρμοί έχουν καλυφθεί με τα ασφαλικά στα ακρόβαθρα, και ορατό είναι μόνο το τμήμα αυτών επί των πεζοδρομίων, όπου το εύρος του διακένου κυμαίνεται περί τα 4,0 ~ 5,0 εκ. Εκτιμάται ότι το διάκενο αυτό αντιστοιχεί στον παλαιό αρμό συστολοδιαστολής στα άκρα έδρασης των φορέων και αντιπροσωπεύει την απόσταση μεταξύ πέρατος φορέα ανωδομής και θωρακίου. Η εκτίμηση αυτή θα επιβεβαιωθεί κατά τη φάση επισκευής του τεχνικού, καθόσον σήμερα απαιτούνται τομές στην επιφάνεια κυκλοφορίας με διακοπή της κυκλοφορίας, που δεν προβλέπονται στα πλαίσια της παρούσας εργασίας.

Επί των πεζοδρομίων υπάρχει μεταλλικό στηθαίο ασφαλείας τύπου Σ.Τ.Ε.-6 στις εξωτερικής οριογραμμής και τύπου Σ.Τ.Ε.-4 στις εσωτερικές, στη θέση του διακένου μεταξύ των δύο φορέων, σε απόσταση 0,50 μ. από την οριογραμμή της ασφάλτου.

Προς το εσωτερικό της καμπύλης (προς τα νότια) και κατά μήκος των οριογραμμών των δύο φορέων στις υπάρχουν μπροστά από το κούτελο του πεζοδρομίου και επί του ασφαλτοστρωμένου καταστρώματος οπές αποχέτευσης, που συγκεντρώνουν τα όμβρια λόγω της επίκλισης της γέφυρας (ίσης προς ~3,50%) και τα αποχετεύουν με ελεύθερη ροή προς το κάτω μέρος του τεχνικού, εντός της κοίτης του ρέματος. Οι οπές περιβάλλονται με πλαστικό σωλήνα PVC ο οποίος εξέχει της κάτω παρειάς του προβόλου του φορέα κατά ~20 εκ.

Φθορές και Βλάβες της Υφιστάμενης Γέφυρας

Οι φθορές και οι βλάβες που παρατηρήθηκαν κατά τις πρόσφατες αυτοψίες και την αρχική τοπογραφική αποτύπωση, περιγράφονται κατωτέρω. Από αυτές, οι πλέον σοβαρές αφορούν στις ορατές παρειές των δύο ακροβάθρων. :

Σε όλη την εμπρόσθια ορατή επιφάνεια του ανατολικού ακροβάθρου προς Αγ. Νικόλαο με ιδιαίτερη συγκέντρωση προς το νότιο μέρος παρουσιάζεται συστηματική και έντονη απώλεια του

σκυροδέματος επικάλυψης, η οποία έχει προχωρήσει σε βάθος (κατά θέσεις έως και 10 εκ.) με ταυτόχρονη αποκάλυψη των οπλισμών, οι οποίοι έχουν οξειδωθεί. Σε πολλά σημεία οι οπλισμοί έχουν αποκαλυφθεί σε όλη τους την περίμετρο και έχουν αποκολληθεί. Το σκυρόδεμα επικάλυψης παρουσιάζεται έντονα ρηγματωμένο, θρυμματισμένο κατά θέσεις και πλήρως αποφλοιωμένο σε άλλες. Στις λοιπές θέσεις της επιφάνειας του ακροβάθρου, όπου η αποφλοιώση δεν έχει προχωρήσει, παρατηρείται απόθεση αλάτων από συνεχή ροή ομβρίων (κατά πάσα πιθανότητα από τον αρμό διαστολής του ακροβάθρου) και αλλαγή χρωματισμού του σκυροδέματος (φωτό 1~3). Υπάρχει σημαντική επιδείνωση κατά θέσεις μεταξύ 2010~2021.

Αντίστοιχη εικόνα παρουσιάζεται και σε όλη την επιφάνεια του βόρειου πτερυγοτόιχου του ως άνω ακροβάθρου (προς Αγ. Νικόλαο) όπου έχει εκτιναχθεί το σκυρόδεμα επικάλυψης σε όλη την έκταση και το πλέγμα των οπλισμών έχει αποκαλυφθεί, έχει αποκολληθεί από το σκυρόδεμα και έχει οξειδωθεί. Δεδομένου ότι η επιφάνεια αυτή είναι εκτεθειμένη σε όλες τις καιρικές μεταβολές, εφόσον δεν προστατεύεται από κάποιο άλλο στοιχείο, είναι αναμενόμενη η επέκταση των φθορών μεταξύ 2010~2021 που διαπιστώθηκε (φωτό 4).

Στο δυτικό ακρόβαθρο A1 προς Ρέθυμνο οι φθορές είναι πολύ περιορισμένες και εντοπίζονται κυρίως στη στέψη και στις περιοχές κάτω από τους φορείς της ανωδομής, όπου παρατηρείται περιορισμένη αποφλοιώση του σκυροδέματος επικάλυψης χωρίς αποκάλυψη οπλισμών, αποθέσεις αλάτων από συνεχή ροή ομβρίων και αλλαγή του χρώματος του σκυροδέματος. Οι μειωμένες φθορές του ακροβάθρου αυτού, σε σχέση με το ακρόβαθρο προς Αγ. Νικόλαο σχετίζονται με μεγάλη πιθανότητα με την κατά μήκος κλίση του τεχνικού που είναι κατηφορική προς το δεύτερο (με τιμή ~1,05%), οπότε η μεγαλύτερη συγκέντρωση ομβρίων λαμβάνει χώρα στο ακρόβαθρο προς Αγ. Νικόλαο (φωτό 5). Διαπιστώνεται αύξηση των αποθέσεων αλάτων από συνεχή ροή ομβρίων μεταξύ 2010~2021 λόγω ανεπαρκούς στεγάνωσης των αρμών.

Στα δύο ακρόβαθρα και στις θέσεις κάτω από τους προβόλους των πεζοδρομίων της ανωδομής (4 θέσεις ανά κλάδο) παρατηρήθηκε αποφλοιώση του σκυροδέματος επικάλυψης με αποκάλυψη οξειδωμένων οπλισμών και αλλαγή του χρώματος του σκυροδέματος. Παρατηρείται επιδείνωση των φθορών μεταξύ 2010~2021, με αποκόλληση οξειδωμένων οπλισμών, αύξηση

του πλήθους αυτών και αστοχία προηγούμενων επισκευαστικών επεμβάσεων. Οι φθορές οφείλονται κατά κύριο λόγο στην ανυπαρξία στεγανού αρμού, τη συνεχή ροή ομβρίων και τις περιβαλλοντικές δράσεις (φωτό 6). Αντίστοιχη επιδείνωση παρουσιάζουν και οι ακμές του δυτικού ακροβάθρου, κάτω από τους προβόλους των πεζοδρομίων (φωτό 7).

Οι φορείς των δύο ανωδομών παρουσιάζουν σε όλη τους σχεδόν την έκταση ίχνη των χαλαρών οπλισμών (διαμήκων και συνδετήρων) στις κύριες δοκούς, χωρίς αποφλοίωση του σκυροδέματος επικάλυψης, λόγω μικρού πάχους επικάλυψης. Αν και αντίστοιχες φθορές είχαν παρατηρηθεί κατά την περίοδο της αρχικής μελέτης (2010) υπάρχει επέκταση αυτών την τελευταία δεκαετία (φωτό 1α, 8). Επισημαίνεται ότι κατά την πρόσφατη αυτοψία δεν παρατηρήθηκαν ρωγμές στις κύριες δοκούς (καμπτικές περί το μέσο ή διατμητικές στα άκρα). Επιβάλλεται συνεπώς άμεση επέμβαση σε όλο το κάτω πέλμα των δύο φορέων, προς αποτροπή επέκτασης ή επιδείνωσης των ανωτέρω φθορών, οι οποίες για την ώρα δεν επηρεάζουν τη φέρουσα ικανότητα των δοκών.

Σε ορισμένες θέσεις των ακραίων κυρίων δοκών και των δύο φορέων ανωδομής προς το νότιο μέρος (προς το μέρος της εγκάρσιας επίκλισης των φορέων) παρατηρείται σε όλο το ύψος του κορμού, στο κάτω πέλμα των δοκών και στην κάτω παρειά του προβόλου του πεζοδρομίου αλλαγή του χρώματος του σκυροδέματος, απόθεση αλάτων και κατά θέσεις αποκόλληση του σκυροδέματος επικάλυψης, με ταυτόχρονη επιφανειακή αποκάλυψη των χαλαρών οπλισμών και αρχή της οξειδωσης αυτών (φωτό 9, 1). Κατά μήκος του τεχνικού οι θέσεις αυτές περιορίζονται σε 4 ~ 5 και αντιστοιχούν στις οπές αποχέτευσης του καταστρώματος. Οι φθορές αυτές οφείλονται στη συνεχή ροή (“γλείψιμο”) των ομβρίων κάτω από τις απολήξεις των αποχετευτικών σημείων, οι οποίες είναι σωλήνες που είτε προεξέχουν ελάχιστα κάτω από τους προβόλους των πεζοδρομίων είτε δεν προεξέχουν καθόλου. Είναι περιορισμένη η επιδείνωση των ανωτέρω φθορών μεταξύ 2010~2021

Σε ορισμένες θέσεις επί της κατακόρυφης επιφάνειας των κυρίων δοκών και των δύο φορέων ανωδομής παρατηρείται απόμιξη του σκυροδέματος, με συγκέντρωση αδρανών και απουσία λεπτόκοκκων, καθώς και διαχωρισμός της παράπλευρης επιφάνειας των δοκών μεταξύ διαδοχικών σκυροδετήσεων, λόγω πλημμελούς δόνησης του σκυροδέματος του κάτω πέλματος

(φωτό 9). Απόμιξη του σκυροδέματος παρατηρείται και σε λίγες θέσεις του κάτω πέλματος της πλάκας καταστρώματος, τοπικά περιορισμένη στις γωνίες μεταξύ κεφαλής κύριας δοκού και εγκάρσιας διαδοκίδας (φωτό 10).

Στην κάτω παρειά της πλάκας καταστρώματος, παρατηρήθηκε τοπικά και σε ιδιαίτερα περιορισμένες θέσεις δημιουργία μικρών φωλεών στο σκυρόδεμα, λόγω πιθανής πλημμελούς σκυροδέτησης και ανεπαρκούς συμπύκνωσης (φωτό 8). Η ύπαρξη φωλεών, αν και περιορισμένης έκτασης και βάθους, δημιουργεί ευνοϊκές συνθήκες για την απαρχή της ενανθράκωσης του σκυροδέματος και τη διάβρωση του σιδηρού οπλισμού.

Η κατακόρυφη πλευρική παρειά των πεζοδρομίων, σε αρκετές θέσεις κατά μήκος των δύο φορέων ανωδομής και κυρίως της νότιας πλευράς του τεχνικού (προς το μέρος της εγκάρσιας επίκλισης των φορέων) παρουσιάζεται κατά θέσεις αποφλοίωση του σκυροδέματος με ταυτόχρονη αποκάλυψη των οπλισμών. Η αποκάλυψη των οπλισμών, είναι επιφανειακή, χωρίς να προχωρά σε βάθος. Στις θέσεις αυτές όμως, έχει αρχίσει η οξείδωση των οπλισμών αυτών (φωτό 11).

Η αποχέτευση του καταστρώματος των δύο φορέων γίνεται χωρίς αποχετευτικά στόμια γεφυρών, αλλά με απλές οπές στο σκυρόδεμα των φτερών των ακραίων δοκών της ανωδομής με σωλήνες αντίστοιχης διαμέτρου, οι οποίοι προεξέχουν 10 ~ 20 εκ. από το κάτω πέλμα του προβόλου του φορέα ανωδομής. Στις περισσότερες θέσεις οι οπές έχουν φράξει από φερτά και αποξηραμένη μικροβλάστηση. Σε ορισμένες θέσεις, λόγω περιορισμένου μήκους του σωλήνα αποχέτευσης ή και της ανεπαρκούς μόνωσης μεταξύ σωλήνα και οπής επί του φορέα, παρατηρείται στο κάτω πέλμα έντονη απόθεση αλάτων και αλλαγή χρώματος του σκυροδέματος (φωτό 9, 11, 12). Οι φθορές αυτές σε ορισμένες θέσεις αποχέτευσης επεκτείνονται και στην αντίστοιχη παρειά της κύριας δοκού (φωτό 9).

Σε όλο το μήκος της γέφυρας τα στηθαία ασφαλείας Σ.Τ.Ε.-4 και Σ.Τ.Ε.-6 παρουσιάζονται χωρίς ουσιαστικές φθορές ή παραμορφώσεις από κρούση οχημάτων, με εξαίρεση τοπικής παραμόρφωσης του χειρολισθήρα του στηθαίου της νότιας πλευράς και της αυλακωτής λαμαρίνας σε μία θέση στην κεντρική νησίδα (φωτό 13).

Στο κατάστρωμα των φορέων δεν υπάρχουν ορατοί μηχανικοί αρμοί συστολοδιαστολής στα ακρόβαθρα. Η ανεπάρκεια των τυχόν βυθισμένων αρμών διαπιστώνεται από τις έντονες ρηγματώσεις και παραμορφώσεις του ασφαλτικού που έχουν δημιουργηθεί στη θέση των ακροβάθρων (φωτό 14). Η ανεπαρκής στεγάνωση των τυχόν βυθισμένων αρμών (ή η πλήρης απουσία αυτών) διαπιστώνεται από τις αποθέσεις αλάτων στη στέψη των ακροβάθρων που αναφέρθηκε ανωτέρω (φωτό 1, 2, 5). Η ύπαρξη παλαιών αρμών καλυμμένων με άσφαλο ή η ύπαρξη διακένου μεταξύ ανωδομής και θωρακίου, επιβεβαιώνεται και από το διάκενο εύρους 4~5εκ. στις αντίστοιχες θέσεις επί των πεζοδρομίων, το οποίο είναι διαμορφωμένο με φύλλα μολύβδου (φωτό 14). Το διάκενο αυτό έχει πληρωθεί από φερτά και χαλίκια, ενώ κατά θέσεις απαντάται το παλαιό φελιζόλ διαμόρφωσης του αρμού (φωτό 6α).

Η ύπαρξη και οι διαστάσεις ελαστομεταλλικών εφεδράνων στις θέσεις έδρασης των δοκών επί των ακροβάθρων δεν διερευνήθηκε περεταίρω, λόγω του πολύ μικρού διατιθέμενου ύψους (4~5 εκ.), του βάθους στο οποίο είναι τοποθετημένα σε σχέση με την όψη της στέψης, της παρουσίας των εγκάρσιων ακραίων διαδοκίδων, σε συνδυασμό και με το γεγονός ότι η εμπρόσθια όψη είναι καλυμμένη με κονίαμα (φωτό 15). Η αμφιέριστη έδραση της πλάκας καταστρώματος επί των ακροβάθρων διαπιστώνεται και από τις φθορές λόγω ροής ομβρίων καθ' ύψος της στέψης των ακροβάθρων, η οποία παρουσιάζεται με αποθέσεις αλάτων και αποφλοιώσεις του σκυροδέματος με αποκάλυψη οξειδωμένων οπλισμών (φωτό 15). Κρίνοντας από αντίστοιχα έργα παρόμοιας περιόδου (γέφυρα Σιλαμιανού ποταμού), και δεδομένης της ροής ομβρίων στις θέσεις αυτές, θεωρείται ότι τα εφέδρανα είναι μικρού ύψους (έως 4~5 εκ.) και ότι θα παρουσιάζουν σημαντικές φθορές τόσο στο ελαστικό όσο και στις μεταλλικές πλάκες.

Το βάθος ενανθράκωσης που μετρήθηκε κατά θέσεις στο φορέα ανωδομής, έδειξε ότι σε ορισμένες θέσεις έχει φτάσει στις θέσεις των οπλισμών. Δεδομένου του διαπιστωθέντος μικρού πάχους επικάλυψης και συνυπολογίζοντας τα αποτελέσματα των επί τόπου διερευνητικών εργασιών και εργαστηριακών δοκιμών της περιόδου της αρχικής μελέτης, επιβεβαιώνεται η αναγκαιότητα λήψης μέτρων παθητικής προστασίας.

Εργασίες Επισκευής

5.1 Γενικά

Από την περιγραφή των φθορών που διαπιστώθηκαν και παρουσιάστηκαν ανωτέρω αναλυτικά κατά θέση και μέγεθος, και οι οποίες έχουν επισημανθεί στα σχέδια αποτύπωσης της γέφυρας, καθίσταται σαφές ότι οι φθορές των φορέων ανωδομής είναι περιορισμένες ενώ οι φθορές των ακροβάθρων είναι σημαντικές στις όψεις αυτών. Εν τούτοις και στις δύο περιπτώσεις οι φθορές δεν επηρεάζουν τη δομική λειτουργία κάποιου μέλους της κατασκευής, ή τη στατική συμπεριφορά όλου του δομήματος. Λαμβάνοντας όμως υπόψη την ήδη διαπιστωθείσα εξέλιξη και επέκταση των όλων των φθορών κατά την παρελθούσα δεκαετία (ιδιαίτερα στα ακρόβαθρα) και συνυπολογίζοντας ότι είναι άμεσα συνδεδεμένη με τις περιβαλλοντικές δράσεις και ως εκ τούτου αναμένεται ολοένα και επιταχυνόμενη, με αποτέλεσμα την αύξηση της τρωτότητας κύριων δομικών μελών της κατασκευής οδηγώντας σε σημαντική αύξηση του βαθμού επικινδυνότητας, θεωρείται επιβεβλημένη η άμεση επισκευή των φθορών που διαπιστώθηκαν και αναλυτικά παρουσιάστηκαν ανωτέρω.

Στο συμπέρασμα αυτό οδηγεί και η αξιολόγηση των φθορών με βάση το «Εγχειρίδιο Αξιολόγησης Γεφυρών» του Υπ. ΥΠΟ.ΜΕ.ΔΙ. το οποίο κατατάσσει τη γέφυρα στην κατηγορία «2», ήτοι «μικρής σημασίας φθορές στα κύρια δομικά στοιχεία ή/και στα πρόσθετα στοιχεία εξοπλισμού, που απαιτούν άμεση και εξειδικευμένη συντήρηση». Στην απόφαση για άμεση επισκευή πρέπει να συνυπολογίζεται και το σχετικά σημαντικό μέγεθος του έργου (ολικό μήκος γέφυρας 33,00 μ., πλάτος 2x12,60 μ., σε συνάρτηση με τη σπουδαιότητα του οδικού άξονα που φέρει η γέφυρα και τη δυσανάλογη αύξηση του κόστους επέμβασης σε περίπτωση επιδείνωσης των σημερινών φθορών, σε βαθμό που αυτές επηρεάσουν τη στατική λειτουργία δομικών μελών του τεχνικού. Επισημαίνεται ότι ο φορέας είναι αμφιέριστος ενώ η επιδείνωση των φθορών στις κύριες δοκούς μπορεί να θέσει σε άμεσο κίνδυνο τη στατική επάρκεια του δομήματος.

Οι εργασίες επισκευής της μελετώμενης γέφυρας, όπως προτείνονται αναλυτικά κατωτέρω, θα επιβραδύνουν σημαντικά το ρυθμό εξέλιξης των φθορών, και θα τείνουν να επαναφέρουν το τεχνικό στην αρχική κατάσταση που είχε την περίοδο που κατασκευάστηκε. Σε καμία περίπτωση δεν θα αυξήσουν τη συνολική αντοχή του στα επίπεδα των σημερινών κανονιστικών φορτίων (σεισμικών ή μη) ούτε θα μειώσουν τη σεισμική τρωτότητα της γέφυρας ώστε να ανταποκρίνεται

αποτελεσματικότερα στα επίπεδα των ισχυόντων σήμερα σεισμικών δεδομένων και δράσεων. Εργασίες προς αυτή την κατεύθυνση αναφέρονται σε αναβάθμιση της αντοχής του τεχνικού, σε επίπεδο που προσδιορίζεται από τον κύριο του έργου και η οποία δεν προβλέπεται στην παρούσα φάση.

5.2 Επισκευή κάτω παρειάς Φορέα Ανωδομής

Για την επισκευή των φθωρών καθενός από τους δύο φορείς ανωδομών σε όλη την κάτω ορατή και παράπλευρη επιφάνεια, θα ακολουθηθούν τα βήματα που ορίζονται στη συνέχεια. Για την άνω παρειά και τα πεζοδρόμια γίνεται σχετική αναφορά κατωτέρω στην παράγραφο της «Άνω παρειάς του φορέα ανωδομής».

Επιμελής καθαρισμός όλης της παράπλευρης ορατής επιφάνειας του κάτω πέλματος του φορέα, ήτοι κάτω πέλματα και πλευρικά τοιχώματα κυρίων δοκών και διαδοκίδων, κάτω πλάκα, φτερά πεζοδρομίων, κούτελα πεζοδρομίων, με υδροβολή υψηλής πίεσης. Η εργασία αυτή αποσκοπεί στην απομάκρυνση των τυχόν σαθρών τμημάτων του σκυροδέματος επικάλυψης (που είναι αποτέλεσμα της διόγκωσης, αποφλοίωσης, απολέπισης, αποκόλλησης κλπ. λόγω της διάβρωσης του οπλισμού και προοδευτικής ενανθράκωσης του σκυροδέματος). Κατά θέσεις (πχ. θέσεις εκβολής σωλήνων αποχέτευσης καταστρώματος) είναι ενδεχόμενο να γίνει χρήση ελαφριάς αερόσφυρας ή καλεμιού, ώστε να εξασφαλιστεί πλήρως η απομάκρυνση των σαθρών τμημάτων, χωρίς ωστόσο να προκληθούν πρόσθετες φθορές στους οπλισμούς ή σε υγιή τμήματα του σκυροδέματος. Κατά την εκτέλεση των εργασιών αυτών, όλες οι εκτεθειμένες ράβδοι σιδηρού οπλισμού (οι οποίες θα είναι οξειδωμένες) με τις τυχόν πρόσθετες που ενδεχόμενα αποκαλυφθούν λόγω της υδροβολής, θα καθαρίζονται ιδιαίτερα και επιμελώς με τοπική υδροβολή υψηλής πίεσης ή 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 ΠΕΤΕΠ 14-01-09-01. Επίσης, ράβδοι σιδηρού οπλισμού στις οποίες φαίνεται να έχουν εφαρμοστεί μεταγενέστερες διορθωτικές επεμβάσεις (τοπική εφαρμογή επισκευαστικού κονιάματος ή επάλειψη με παχύρευστη προστατευτική στρώση) και εξακολουθούν να είναι ορατές

(κυρίως παρατηρείται στις εγκάρσιες διαδοκίδες) θα καθαριστούν επιμελώς σύμφωνα με τα ανωτέρω, ώστε να αποκτήσουν καθαρή μεταλλική επιφάνεια.

Εφαρμογή αναστολέα διάβρωσης σε παχύρρευστη μορφή σε όλες τις ράβδους σιδηρού οπλισμού που αποκαλύφθηκαν και καθαρίστηκαν στο προηγούμενο βήμα, με σκοπό την αναστολή της οξειδωσης, σύμφωνα και με το ΠΕΤΕΠ-14-01-04-00. Η επάλειψη θα γίνεται με πινέλο ή ρολό.

Εφαρμογή επισκευαστικών κονιαμάτων δύο συστατικών βιομηχανικής προέλευσης σε όλες τις κοιλότητες και τις θέσεις όπου έχουν αποκαλυφθεί και καθαριστεί σιδηροί οπλισμοί, σύμφωνα και με το ΠΕΤΕΠ-14-01-04-00. Τα επισκευαστικά κονιάματα θα εφαρμοστούν τοπικά στο κάτω πέλμα και τα πλευρικά τοιχώματα δοκών, διαδοκίδων, προβόλων πεζοδρομίου, εις τρόπον ώστε να αποκατασταθεί η αρχική επιφάνεια των στοιχείων αυτών. Η εφαρμογή θα γίνει με σπάτουλα ή με μυστρί, ώστε να προκύψει εξωτερικά επίπεδη και λεία επιφάνεια. Στο επισκευαστικό κονίαμα θα έχει προστεθεί ως πρόσμικτο αναστολέας διάβρωσης. Σε τυχόν θέσεις όπου πιθανό απαιτηθεί στρώση αποκατάστασης σημαντικού πάχους (μεγαλύτερου των ~3,0 εκ.) στο κονίαμα θα γίνεται προσθήκη ινών προπυλενίου για αποφυγή πλαστικής ρηγμάτωσης. Το εργάσιμο και η συνεκτικότητα του επισκευαστικού κονιάματος θα ρυθμίζεται σύμφωνα με τις οδηγίες του οίκου παρασκευής (με ενδεχόμενη χρήση κατάλληλων πρόσμικτων), ώστε να είναι εφαρμόσιμο στις οριζόντιες επιφάνειες του κάτω πέλματος των δοκών. Σε ορισμένες θέσεις αυξημένου πάχους η τοποθέτηση του επισκευαστικού κονιάματος ενδέχεται να γίνει σε δύο στρώσεις.

Εφαρμογή υγρού αναστολέα διάβρωσης με ψεκασμό, σε όλη την επιφάνεια της κάτω παρειάς των φορέων (δοκοί, διαδοκίδες, πλάκα καταστρώματος, πρόβολοι πεζοδρομίων), η οποία καθαρίστηκε με υδροβολή στο πρώτο βήμα εργασιών, με σκοπό την προστασία όλης της εκτεθειμένης επιφάνειας σκυροδέματος, σύμφωνα και με το ΠΕΤΕΠ-14-01-04-00. Ο υγρός αναστολέας διάβρωσης θα είναι κατεισδύοντος τύπου (διαχεόμενος, migrating corrosion inhibitor), ώστε εισχωρώντας στη μάζα του σκυροδέματος επικάλυψης, να προστατεύει και σιδηρούς οπλισμούς οι οποίοι δεν έχουν αποκαλυφθεί.

Επισημαίνεται ότι ο υγρός αναστολέας διάβρωσης μπορεί να εφαρμοστεί και πριν την τοποθέτηση των επισκευαστικών κονιαμάτων (ήτοι αμέσως μετά το ανωτέρω βήμα 2) ανάλογα

με τις οδηγίες και τις φάσεις εφαρμογής της κατασκευάστριας εταιρείας όλων των επισκευαστικών υλικών. Η σειρά αυτή εφαρμογής, θα ήταν περισσότερο επιτακτική στην περίπτωση όπου τα επισκευαστικά κονιάματα επρόκειτο να εφαρμοστούν σε σημαντικό ποσοστό της επιφάνειας του φορέα ανωδομής, περίπτωση που δεν ισχύει στην παρούσα γέφυρα.

Εφαρμογή προστατευτικής βαφής σε όλες τις επιφάνειες σκυροδέματος, που προστατεύτηκε με αναστολέα διάβρωσης στο προηγούμενο βήμα, σύμφωνα και με τα ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-10-01-00 και 1501-03-10-02-00. Η βαφή θα γίνεται υποχρεωτικά με δύο ξεχωριστές στρώσεις: η πρώτη στρώση θα είναι υδροαπωθητικός εμποτισμός με βαφή σιλοξανικής ή σιλανικής βάσης, η οποία θα διεισδύει στους ανοιχτούς πόρους της επιφάνειας του σκυροδέματος προσδίδοντάς τους υδροαπωθητικές ιδιότητες, επιτρέποντας τη διαπερατότητα των υδρατμών και προς τις δύο κατευθύνσεις και αποτρέποντας τη διείσδυση νερού και χλωριόντων, ενώ ταυτόχρονα θα δρα ως αστάρι, κάτω από τη βαφή διαλύτου της επόμενης τελικής στρώσης. Η εφαρμογή θα γίνεται με ψεκασμό, ρολό ή πινέλο επί της επιφάνειας του σκυροδέματος. Η δεύτερη και τελική στρώση θα είναι έγχρωμη προστατευτική βαφή ακρυλικής βάσης ενός συστατικού με διαλύτες στο χρώμα του σκυροδέματος, 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 σκυροδέμα σε βάθος χρόνου έναντι έντονων ατμοσφαιρικών επιδράσεων που μπορεί να διεισδύσουν σε αυτό με τη μορφή αλάτων ή διαχύσεως αερίων. Η εφαρμογή θα γίνει με ψεκασμό και τοπικά με ρολό ή πινέλο, επί της επιφάνειας της ανωτέρω στρώσης υδροαπωθητικού εμποτισμού.

5.3 Επισκευή της επιφάνειας των Ακροβάθρων

Ουσιαστικότερη και πλέον σοβαρή είναι η φθορά του τοιχώματος του ανατολικού ακροβάθρου (προς Αγ. Νικόλαο). Για το λόγο αυτό και δεδομένης της σχετικά καλύτερης κατάστασης του δυτικού ακροβάθρου (προς Ρέθυμνο), το κάθε ακρόβαθρο αντιμετωπίζεται με διαφορετικό τρόπο, ως ακολούθως.

5.3.1 Επισκευή Ανατολικού Ακροβάθρου (προς Αγ. Νικόλαο)

Για την επισκευή της επιφάνειας του ακροβάθρου θα προηγηθεί αποκάλυψη της εμπρόσθιας ορατής επιφάνειας έως τη στάθμη του πεδίου σε όλο το εμπρόσθιο πλάτος του ακροβάθρου. Αν και δεν έγιναν ερευνητικές τομές κατά τη φάση εκπόνησης της παρούσας μελέτης, δεδομένης της κεκλιμένης επιφάνειας του ακροβάθρου, εκτιμάται ως δεδομένο η επιφανειακή θεμελίωση του υπόψη ακροβάθρου. Με τοπική προσεκτική εκσκαφή θα γίνει και αποκάλυψη της κάτω παρειάς σε όλο το μήκος των πτερυγοτοίχων. Η εκσκαφή αυτή θα είναι περιορισμένη, δεδομένου ότι η κάτω παρειά και των δύο πτερυγοτοίχων στο μεγαλύτερο μήκος αυτών είναι ήδη σήμερα ορατή και δεν είναι επιχωμένη.

Θα εκτελεστούν βήματα εργασιών, ορισμένα από τα οποία είναι ίδια (σε μεθοδολογία και χρησιμοποιούμενα υλικά) με αυτά που περιγράφησαν ανωτέρω (5.2) για την επισκευή του φορέα ανωδομής, και για το λόγο αυτό αναφέρονται εδώ συνοπτικά :

Επιμελής καθαρισμός όλης της παράπλευρης επιφάνειας του ακροβάθρου (της ορατής και της αποκαλυφθείσας με την εκσκαφή) και των συνεχόμενων πτερυγοτοίχων, με υδροβολή υψηλής πίεσης. Εκτός από την όψη του βάρου, ο καθαρισμός θα επεκταθεί και στο φουρούσι έδρασης μεταλλοτύπων στη στέψη αυτού, στις ωτίδες του θωρακίου στις εξωτερικές πλευρές και στο ανώτερο τμήμα της στέψης, πάνω από το φουρούσι. Θα προηγηθεί απόρριψη των πολύ σαθρών τμημάτων με χρήση ελαφριάς αερόσφυρας ή καλεμιού, ορισμένα από τα οποία είναι σήμερα επισφαλής, ώστε να εξασφαλιστεί πλήρως η απομάκρυνση των όλων σαθρών ή και ρηγματωμένων τμημάτων, χωρίς ωστόσο να προκληθούν πρόσθετες φθορές στους οπλισμούς ή σε υγιή τμήματα του σκυροδέματος. Στον καθαρισμό περιλαμβάνεται και η αποκατάσταση των οξειδωμένων σιδηροπλισμών κατά τα ανωτέρω, η οποία θα γίνει μετά την αποκοπή και απομάκρυνση των ράβδων σιδηρού οπλισμού που έχουν υποστεί σημαντική διάβρωση και απώλεια της ενεργού διατομής τους σε ποσοστό πάνω από 40%.

Εφαρμογή αναστολέα διάβρωσης σε παχύρρευστη μορφή σε όλες τις υπόλοιπες ράβδους σιδηρού οπλισμού που αποκαλύφθηκαν, κατά τα ανωτέρω.

Κατασκευή μανδύα αποκατάστασης επιφάνειας ακροβάθρου από οπλισμένο σκυρόδεμα κατηγορίας C30/37 κατάλληλης κοκκομετρίας, πάχους 0,20 μ. σε όλη την κεκλιμένη μπροστινή επιφάνεια του ακροβάθρου που είναι κάτω από το φουρούσι προσωρινής έδρασης ξυλοτύπου,

καθώς και στο σύνολο της επιφάνειας των δύο πτερυγοτόιχων, σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης. Η χύτευση θα γίνει από κάτω προς τα πάνω, με χρήση καλουπιού. Εναλλακτικά, για τη χύτευση θα μπορεί να γίνεται χρήση έγχυτου επισκευαστικού κονιάματος, ενδεικτικού τύπου Bentofix-CR της KIMIA ή SikaGrout-312 SIKA ή άλλου αναλόγου τύπου, που θα εφαρμόζεται με εξωτερικό κατακόρυφο καλούπι, το οποίο θα εξασφαλίζει πάχος επικάλυψης τουλάχιστον 3,5 εκ. Ο οπλισμός θα είναι εσχάρα ράβδων η οποία θα στερεώνεται επί του υφισταμένου τοιχώματος με βλήτρα από ράβδους σιδηροπλισμού Φ16 σε κανάβο 40x40 εκ. στην όψη του ακροβάθρου και στους πτερυγότοιχους. Οι σιδηροπλισμοί της εσχάρας θα είναι (α) στη μπροστινή επιφάνεια του ακροβάθρου: οριζόντια και εξωτερικά Φ14/10 και κατακόρυφα εσωτερικά Φ18/20 και (β) στους πτερυγότοιχους: οριζόντια και εξωτερικά Φ14/10 και κατακόρυφα εσωτερικά Φ16/20. Η στερέωση των βλήτρων στις προδιαμορφωμένες οπές στο σκυρόδεμα θα γίνεται με ταχύπηκτο εποξειδικό υλικό ή επιξειδικό ρητινούχο κονίαμα κατάλληλο για παρόμοιες εργασίες, σύμφωνα και με το ΠΕΤΕΠ-14-01-12-00. Τα βλήτρα θα μπορούν να μετατοπίζονται τοπικά, εάν κατά τη διάτρηση συναντηθεί ράβδος σιδηρού οπλισμού, χωρίς όμως να μειώνεται ο συνολικός τους αριθμός. Είναι αποδεκτό η σκυροδέτηση του μανδύα να γίνει με ινοπλισμένο (με ίνες προπυλενίου) εκτοξευόμενο σκυρόδεμα υπό την προϋπόθεση ότι η εξωτερική ορατή επιφάνεια θα εξομαλυνθεί με πήχη ("κόψιμο"), ώστε να αποκτήσει ομοιόμορφη και λεία επιφάνεια. Στη διαμόρφωση αυτή βοηθητικό ρόλο έχουν οι ίνες προπυλενίου που θα ενσωματώνονται στο εκτοξευόμενο σκυρόδεμα. Η γεωμετρία της εξωτερικής επιφάνειας του μανδύα θα είναι σύμφωνη με τα αντίστοιχα σχέδια της μελέτης.

Εφαρμογή επισκευαστικών κονιαμάτων στην περιοχή της στέψης του βάρου, ήτοι στο φουρούσι, στις ωτίδες και στην περιοχή έδρασης των φορέων, σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης. Τα επισκευαστικά κονιάματα στην επιφάνεια αυτή θα εφαρμόζονται σε θέσεις ανάλογες με αυτές που περιγράφησαν ανωτέρω για το φορέα ανωδομής (παραγρ. 5.2.3), όπως κοιλότητες, θέσεις απώλειας του σκυροδέματος επικάλυψης κλπ. με σκοπό την προστασία των υπάρχοντων σιδηροπλισμών και την επίτευξη ομαλής εξωτερικής επιφάνεια

Εφαρμογή υγρού αναστολέα διάβρωσης με ψεκασμό, σε όλη την παράπλευρη επιφάνεια ακροβάθρων, πτερυγοτοιχών και τοίχων αντιστήριξης (όπου κατασκευάστηκε ο μανδύας από οπλισμένο σκυρόδεμα και εφαρμόστηκαν τα επισκευαστικά κονιάματα).

Εφαρμογή προστατευτικής βαφής σε όλη την παράπλευρη επιφάνεια ακροβάθρων, πτερυγοτοιχών και τοίχων αντιστήριξης (όπου εφαρμόστηκε και ο υγρός αναστολέας διάβρωσης της ανωτέρω παραγράφου).

5.3.2 Επισκευή Δυτικού Ακροβάθρου (προς Ρέθυμνο)

Για την επισκευή της επιφάνειας του ακροβάθρου θα προηγηθεί αποκάλυψη της εμπρόσθιας ορατής επιφάνειας σε βάθος ~1,00 μ. σε όλο το εμπρόσθιο πλάτος του ακροβάθρου. Με τοπική προσεκτική εκσκαφή θα γίνει επίσης και αποκάλυψη της κάτω παρειάς σε όλο το μήκος των πτερυγοτοιχών. Η εκσκαφή αυτή θα είναι περιορισμένη, δεδομένου ότι η κάτω παρειά και των δύο πτερυγοτοιχών στο μεγαλύτερο μήκος αυτών είναι ήδη σήμερα ορατή και δεν είναι επιχωμένη. Στα άκρα του τοιχώματος του ακροβάθρου, όπου έχουν τοποθετηθεί συρματόπλεκτα κιβώτια, θα γίνει προσεκτική προσωρινή απομάκρυνση αυτών, χωρίς να καταστραφούν και επεναποποθέτηση μετά το πέρας των εργασιών επί του υπόψη ακροβάθρου.

Θα εκτελεστούν βήματα εργασιών, ορισμένα από τα οποία είναι ίδια (σε μεθοδολογία και χρησιμοποιούμενα υλικά) με αυτά που περιγράφησαν ανωτέρω (5.2) για την επισκευή του φορέα ανωδομής, και για το λόγο αυτό αναφέρονται εδώ συνοπτικά :

Επιμελής καθαρισμός όλης της παράπλευρης επιφάνειας του ακροβάθρου (της ορατής και της αποκαλυφθείσας με την εκσκαφή) και των συνεχόμενων πτερυγοτοιχών, με υδροβολή υψηλής πίεσης. Στον καθαρισμό περιλαμβάνεται και η αποκατάσταση των οξειδωμένων σιδηροπλισμών κατά τα ανωτέρω.

Εφαρμογή αναστολέα διάβρωσης σε παχύρρευστη μορφή σε όλες τις ράβδους σιδηρού οπλισμού που αποκαλύφθηκαν, κατά τα ανωτέρω.

Εφαρμογή επισκευαστικών κονιαμάτων σε ανάλογες θέσεις της επιφάνειας του υπόψη ακροβάθρου με αυτές που περιγράφησαν ανωτέρω για το φορέα ανωδομής (παραγρ. 5.2.3),

όπως κοιλότητες, θέσεις απώλειας του σκυροδέματος επικάλυψης κλπ. με σκοπό την προστασία των υπαρχόντων σιδηροπλισμών και την επίτευξη ομαλής εξωτερικής επιφάνειας.

Εφαρμογή υγρού αναστολέα διάβρωσης με ψεκασμό, σε όλη την παράπλευρη επιφάνεια του ακροβάθρου και των συνεχόμενων πτερυγοτοίχων, κατά τα ανωτέρω (παραγρ. 5.2.4).

Εφαρμογή προστατευτικής βαφής σε όλη την παράπλευρη επιφάνεια του ακροβάθρου και των πτερυγοτοίχων που επεξεργάστηκε με τα ανωτέρω βήματα, εκτός αυτής που αποκαλύφθηκε με την εκσκαφή κάτω από τη σημερινή στάθμη του φυσικού εδάφους, η οποία στα συνέχεια θα επανεπιχρωθεί. Στην επιφάνεια αυτή, ύψους ~1,00 μ. θα εφαρμοστεί για προστασία από υγρασία μόνωση με διπλή ασφαλική επάλειψη.

5.4 Αποκατάσταση δομικού συστήματος γέφυρας

Η αποκατάσταση του δομικού στατικού συστήματος της γέφυρας περιλαμβάνει την αντικατάσταση των εφεδράνων και την τοποθέτηση νέων ορατών αρμών διαστολής στις θέσεις έδρασης της ανωδομής επί των ακροβάθρων. Έχει σκοπό να αποκαταστήσει το δομικό λειτουργικό σύστημα της γέφυρας (αμφιέριστος φορέας ενός ανοίγματος) στην αρχική του κατάσταση κατά την περίοδο κατασκευής. Λόγω της ανυπαρξίας πρακτικά σήμερα αρμών διαστολής και της προχωρημένης φθοράς των εφεδράνων το συνολικό δομικό σύστημα της γέφυρας, από ένα αρχικά ισοστατικό φορέα ενός αμφιέριστου ανοίγματος επί εφεδράνων, έχει αλλοιωθεί με αποτέλεσμα την ανακατανομή των δράσεων επί των δομικών μελών και κυρίως των βάθρων της κατασκευής. Για τους λόγους αυτούς, θεωρείται απαραίτητη η αντικατάσταση των εφεδράνων και η επανατοποθέτηση νέων αρμών διαστολής.

5.4.1 Αντικατάσταση εφεδράνων

Τα εφέδρανα θα αντικατασταθούν με νέα ελαστομεταλλικά ίδιων ή περίπου ίδιων διαστάσεων και στρώσεων ελαστικού. Από την εκτίμηση που έγινε κατά την προσέγγιση στις θέσεις έδρασης, πρόκειται για κοινά ελαστομεταλλικά εφέδρανα. Ο ακριβής τύπος και οι εξωτερικές διαστάσεις εκτιμώνται σήμερα της τάξεως των 50 x 60 x 5 εκ. και θα εξακριβωθούν κατά την έναρξη εργασιών αντικατάστασης. Το ύψος των νέων εφεδράνων θα είναι αντίστοιχο των παλαιών, αλλά θα είναι συμβατό με το EN-1337 και το ΠΕΤΕΠ-05-01-05-01.

Η αντικατάσταση των εφεδράνων θα πρέπει να γίνει, εκτός της αναγκαιότητας αποκατάστασης του δομικού συστήματος της γέφυρας, και δεδομένης της εκτιμώμενης ιδιαίτερα προχωρημένης φθοράς των υπαρχόντων εφεδράνων, που αναμένεται έχουν φθάσει στο όριο της λειτουργικής περιόδου τους (ηλικία πάνω από 47 έτη) με μεγάλες παραμορφώσεις ελαστικού και σοβαρές οξειδώσεις στις μεταλλικές πλάκες, γεγονότα που καθιστούν αμφίβολη την ικανότητά τους να φέρουν με ασφάλεια ακόμα και τα κατακόρυφα φορτία της ανωδομής.

Η αντικατάσταση των εφεδράνων θα γίνει με τα ακόλουθα επί μέρους βήματα :

Καθαρισμός της περιοχής των εφεδράνων από κόλλες και τσιμεντοκονίες και ακριβής προσδιορισμός του νέου εφεδράνου προς τοποθέτηση.

Τομή των επιστρώσεων πάνω από την πλάκα ανωδομής έως τη θέση του αρμού μεταξύ αμφιέριστων τμημάτων με αρμοκόφτη.

Τοποθέτηση γρύλλων ανύψωσης σε όλο το πλάτος της ανωδομής του άκρου που πρόκειται να ανασηκωθεί προς αντικατάσταση εφεδράνων. Οι γρύλλοι θα είναι κατάλληλης φέρουσας ικανότητας και θα εδραστούν στην εσωτερική πλευρά του φουρουσιού στέψης των ακροβάθρων κάτω από το μέσο της κάθε δοκού, όσο το δυνατό πλησιέστερα στη θέση στήριξης. Οι γρύλλοι θα ανυψώνονται ταυτόχρονα με κοινή πρέσα, σε όσο ύψος είναι απαραίτητο για την αφαίρεση των παλαιών εφεδράνων, τον καθαρισμό και την επισκευή από τυχόν φθορές των επιφανειών έδρασης και την τοποθέτηση των νέων εφεδράνων. Επισημαίνεται ότι η διαδικασία αντικατάστασης θα γίνεται κάθε φορά στο ένα άκρο του ενός αμφιέριστου τμήματος του φορέα ανωδομής και μετά την τοποθέτηση των νέων εφεδράνων στο ένα άκρο η διαδικασία θα επαναλαμβάνεται στο άλλο.

Ανύψωση του άκρου του φορέα ανωδομής, αποκόλληση των παλαιών εφεδράνων, αποκατάσταση της περιοχής έδρασης με μη συρρικνούμενη εποξειδική τσιμεντοκονία ή έγχυτο ταχύπηκτο κονίαμα υψηλής αντοχής κατάλληλο για έδραση εφεδράνων και τοποθέτηση της σειράς των νέων εφεδράνων σε όλο το πλάτος της ανωδομής (τέσσερα εφέδρανα σε κάθε σειρά). Οι εργασίες θα γίνονται με προσωρινή διακοπή της κυκλοφορίας, επί του κλάδου της επισκευαζόμενης γέφυρας, η οποία θα εκτρέπεται στο παρακείμενο τεχνικό του άλλου κλάδου.

Καταβιβασμός του άκρου της ανωδομής, αφαίρεση των γρύλλων και απομάκρυνση των πάσης φύσεων προσωρινών κατασκευών.

Η αντικατάσταση των εφεδράνων θα πρέπει να γίνει από εξειδικευμένο συνεργείο, πιστοποιημένο για παρόμοιας φύσης έργα. Επισημαίνεται ότι η ανωτέρω περιγραφείσα διαδικασία είναι δυνατόν να τροποποιηθεί σε κάποιο βαθμό, ανάλογα με τυχόν νέες προτάσεις του εξειδικευμένου συνεργείου, οι οποίες θα τύχουν της έγκρισης της Υπηρεσίας.

5.4.2 Τοποθέτηση Αρμών Διαστολής

Στις θέσεις αρμών του φορέα ανωδομής, στα δύο ακρόβαθρα, θα τοποθετηθούν νέοι στεγανοί αρμοί διαστολής κατάλληλοι για γέφυρες. Οι νέοι αρμοί σε συνδυασμό με τα νέα εφέδρανα θα αποκαταστήσουν το στατικό σύστημα της ανωδομής. Επί πλέον οι νέοι αρμοί θα προσφέρουν την απαραίτητη στεγανότητα για την ανάσχεση της ροής ομβρίων στις θέσεις αυτές, η οποία έχει τις επιβλαβείς συνέπειες που παρατηρούνται σήμερα.

Οι νέοι αρμοί θα έχουν ολικό εύρος μετακίνησης κατ' ελάχιστον 5 εκ. και θα είναι ενδεικτικού τύπου ALGAFLEX T50 της ALGA, ή αναλόγου τύπου. Ο τύπος αυτός αρμού απαιτεί διάκενο μεταξύ των κατακορύφων παρειών των τμημάτων της ανωδομής στα βάθρα 4εκ. που είναι συμβατό με το μετρούμενο σήμερα διάκενο στις θέσεις των προβόλων των πεζοδρομίων. Σε περίπτωση που κατά την αφαίρεση των ασφαλικών διαπιστωθεί κάτω από αυτά ύπαρξη παλαιού αρμού μεγαλύτερου ολικού εύρους των 5 εκ. θα τοποθετείται αρμός ιδίου ολικού εύρους με τον παλαιό. Επίσης στην περίπτωση που το διάκενο μεταξύ των κατακορύφων παρειών των τμημάτων της ανωδομής μετά τον καθαρισμό αυτού (σύμφωνα με τα όσα περιγράφονται κατωτέρω) διαπιστωθεί μεγαλύτερο των 4 εκ. θα τοποθετείται αρμός με ολικό εύρος μεγαλύτερο των 5 εκ. που θα αντιστοιχεί στο διαπιστωθέν μήκος του διακένου, σύμφωνα με τους πίνακες του κατασκευαστή του αρμού. Παραδείγματος χάριν, στην περίπτωση που το διάκενο βρεθεί να είναι 6 εκ. θα τοποθετείται αρμός T80 (ενδεικτικός τύπος ALGAFLEX T80) ή T120 εάν το διάκενο διαπιστωθεί 8 εκ.

Η τοποθέτηση νέων αρμών διαστολής, η οποία μπορεί να συνδυαστεί χρονικά με τις εργασίες επέμβασης επί της άνω επιφάνειας του φορέα ανωδομής που περιγράφονται κατωτέρω, θα γίνει με τα ακόλουθα επί μέρους βήματα και σύμφωνα με το ΕΛΟΤ-ΤΟ-1501-05-01-06:

Τομή των ασφαλικών επιστρώσεων και των τυχόν στρώσεων σκυροδέματος προστασίας, έως το άνω πέλαμα του φορέα ανωδομής, σε όλο το πλάτος του κυκλοφορούμενου τμήματος της ανωδομής και σε όσο μήκος απαιτείται από τον κατασκευαστή του αρμού για τον εγκιβωτισμό του. Δεδομένων των δύο φορέων ανωδομής, η κυκλοφορία θα μπορεί να μετατεθεί εξ' ολοκλήρου επί του ενός κλάδου, ενώ θα γίνονται οι εργασίες στον φορέα του άλλου κλάδου και αντίστροφα στη συνέχεια.

Επιμελής καθαρισμός της περιοχής εγκιβωτισμού του νέου αρμού με αφαίρεση τυχόν παλιών αρμοκαλύπτρων, βλήτρων στερεώσης ή ράβδων σιδηρού οπλισμού. Κατά τις εργασίες θα αποφεύγονται φθορές στο σκυρόδεμα του άνω πέλαματος του φορέα ανωδομής, ιδιαίτερα σε φέροντες οπλισμούς.

Πλήρης καθαρισμός του διακένου μεταξύ ανωδομής και θωρακίου στα ακρόβαθρα, σε όλο το πλάτος της πλάκας του φορέα από ασφατικά, τυχόν σφραγιστικά υλικά, ξύλα, χαλίκια κλπ. Ο καθαρισμός θα γίνει με μηχανικά εργαλεία χειρός, πεπιεσμένο αέρα ή υδροβολή εάν το εύρος του διακένου το επιτρέπει, χρήση φλογίστρου κλπ.

Προετοιμασία των επιφανειών αγκύρωσης του αρμού σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή του αρμού, με ενδεχόμενη αγκύρωση νέων βλήτρων στο σκυρόδεμα της ανωδομής, ευθυγράμμιση των παρειών έδρασης του αρμού με εποξειδικό κονίαμα ή άλλου ανάλογου τύπου έτοιμου έγχυτου κονιάματος τσιμεντοειδούς βάσης, τοποθέτηση του νέου αρμού στην κατάλληλη στάθμη σε σχέση με την τελική στάθμη των ασφαλικών επιστρώσεων.

Οι αρμοί διαστολής θα τοποθετηθούν σε όλο το πλάτος του καταστρώματος, μη συμπεριλαμβανομένων των πεζοδρομίων. Η στεγανωτική μεμβράνη των αρμών θα επεκτείνεται και εκτός αυτών κάτω από τους προβόλους των πεζοδρομίων, ώστε να εξασφαλίζεται η στεγανότητα στις περιοχές αυτές. Στις θέσεις των πεζοδρομίων, τόσο στο οριζόντιο τμήμα όσο και στο κατακόρυφο εξωτερικό κούτελο, (ύψους ~15 εκ.) θα τοποθετηθεί αρμοκάλυπτρο από γαλβανισμένη (με βαθύ θερμό γαλβάνισμα) λαμαρίνα πάχους τουλάχιστον 8 χιλ. στερεωμένη με στριφόνια (ή άλλο πρόσφορο τρόπο) στο ένα τμήμα του φορέα, που θα επιτρέπει την ελεύθερη κίνηση του συνεχόμενου τμήματος του φορέα. Θα προηγηθεί καθαρισμός του διακένου επί των

πεζοδρομίων με υδροβολή, ή/και άλλη κατάλληλη μέθοδο, και θα ακολουθήσει στεγάνωση σε όλο το πλάτος του πεζοδρομίου με επικόλληση και στα δύο τμήματα της ανωδομής τεμαχίου μεμβράνης (όμοιας με τη μεμβράνη στεγάνωσης του φορέα) πλάτους 30 εκ.

Η τοποθέτηση νέων αρμών θα πρέπει να γίνει από εξειδικευμένο συνεργείο, πιστοποιημένο για παρόμοιας φύσης έργα. Επισημαίνεται ότι η ανωτέρω περιγραφείσα διαδικασία είναι δυνατόν να τροποποιηθεί σε κάποιο βαθμό, ανάλογα με τυχόν νέες προτάσεις του εξειδικευμένου συνεργείου, οι οποίες θα τύχουν της έγκρισης της Υπηρεσίας.

5.5 Επισκευή Άνω Παρειάς Φορέα Ανωδομής

Η επισκευή της άνω παρειάς του φορέα ανωδομής και της επιφάνειας κυκλοφορίας περιλαμβάνει την ανακατασκευή του συστήματος αποχέτευσης ομβρίων, την υγρομόνωση της πλάκας καταστρώματος, την κατασκευή των αρμών διαστολής που περιγράφηκε ανωτέρω και την επισκευή των πεζοδρομίων. Έχει σκοπό να αυξήσει το επίπεδο ασφάλειας των χρηστών της γέφυρας και να εξασφαλίσει τη μέγιστη δυνατή διάρκεια ζωής του τεχνικού, θωρακίζοντάς το έναντι μελλοντικών φθορών.

5.5.1 Ανακατασκευή του Συστήματος Αποχέτευσης Ομβρίων

Για την ανακατασκευή του συστήματος αποχέτευσης ομβρίων, η ανεπάρκεια του οποίου είναι η αιτία σημαντικών φθορών στην ανωδομή και κυρίως προς τη νότια πλευρά λόγω της επίκλισης του οδοστρώματος, θα γίνουν οι ακόλουθες εργασίες :

Τοποθέτηση στομίων υδροσυλλογής στο κατάστρωμα της γέφυρας κατά μήκος και των δύο οριογραμμών, στις θέσεις των σημερινών οπών επί των φτερών του φορέα ανωδομής, μετά από τοπική αποξήλωση των ασφαλικών και του τυχόντος σκυροδέματος κλίσεων. Οι θέσεις αυτές είναι συνολικά 4 ανά γέφυρα κλάδου και μόνο προς τη νότια πλευρά (προς το εσωτερικό της καμπύλης) όπου, λόγω της επίκλισης του καταστρώματος, παρουσιάζονται τα χαμηλά σημεία της αριστερής οριογραμμής. Τα στόμια θα είναι κατάλληλα για κλάση φορτίου 60/30 ton. κατά DIN1229 και σύμφωνα με το ΕΛΟΤ-ΤΟ-1501-05-01-08, με ενεργή επιφάνεια απορροής 30 x 40 εκ. και θα εγκιβωτιστούν επί των επιστρώσεων της ανωδομής (σκυρόδεμα μόρφωσης ρύσεων, ασφαλικά).

Σύνδεση των στομιών αποχέτευσης με συλλεκτήριους σωλήνες PVC Φ160 χιλ. 6 ατμ. Οι οποίοι θα διέρχονται από τις υφιστάμενες οπές στα φτερά του φορέα ανωδομής. Οι υφιστάμενες οπές θα καθαριστούν και θα αφαιρεθούν τυχόν υπολείμματα υφιστάμενων παλαιών σωλήνων.

Κατασκευή ενός αγωγού απαγωγής των ομβρίων κατά μήκος της δεξιάς οριογραμμής (προς τη νότια πλευρά κάθε κλάδου) από σωλήνα PVC Φ200 χιλ. που θα συνδέει τους συλλεκτήριους αγωγούς και θα αποχετεύουν τα όμβρια στο ανατολικό (προς Αγ. Νικόλαο ακρόβαθρο), με την κατά μήκος κλίση της ανωδομής. Ο αγωγός θα τοποθετηθεί στη βάση του προβόλου των φτερών της ανωδομής και θα στερεώνονται επ' αυτής με ανοξειδωτα ή γαλβανισμένα κολλάρα. Στη θέση του ακροβάθρου, μεταξύ των διαμήκων αγωγών και των κατακορύφων σωλήνων απαγωγής των ομβρίων στη βάση του ακροβάθρου, θα παρεμβάλλεται ελαστικός δακτύλιος, ικανός να παραλάβει τις μετατοπίσεις του φορέα της τάξεως των +/- 5 εκ.

Εναλλακτικά είναι δυνατόν η εκβολή των στομιών αποχέτευσης να γίνεται απ' ευθείας επί του ρέματος, υπό την προϋπόθεση ότι τα όμβρια σε κάθε στόμιο θα οδηγούνται με τον συλλεκτήριο σωλήνα Φ160 στη μασχάλη του προβόλου του πεζοδρομίου και από εκεί θα καταβιβάζονται με τον ίδιο σωλήνα στερεούμενο στην κατακόρυφη παρειά της εξωτερικής κύριας δοκού κάτω από το πέλμα της δοκού. Ο συλλεκτήριος σωλήνας θα προεξέχει τουλάχιστον 30 εκ. κάτω από το πέλμα της δοκού.

5.5.2 Κατασκευή υγρομόνωσης του φορέα ανωδομής

Είναι απαραίτητη η υγρομόνωση της πλάκας καταστρώματος για την αποφυγή διεισδύσεως ομβρίων στο σώμα του φορέα, με καταστρεπτικές συνέπειες στους οπλισμούς και τους τένοντες προέντασης. Για την κατασκευή της υγρομόνωσης θα γίνουν οι ακόλουθες εργασίες :

Απομάκρυνση όλων των επικαλύψεων πάνω από την πλάκα καταστρώματος, ήτοι των ασφαλικών, του τυχόν σκυροδέματος μόρφωσης κλίσεων και της τυχόν παλαιάς υφιστάμενης μεμβράνης υγρομόνωσης. Η απομάκρυνση θα γίνει με ιδιαίτερη προσοχή, ώστε να μην τραυματιστεί το άνω πέλμα της πλάκας.

Προετοιμασία της επιφάνειας της άνω πλάκας για την τοποθέτηση της μεμβράνης, σύμφωνα με τις προδιαγραφές και τις υποδείξεις του κατασκευαστή της μεμβράνης. Η μεμβράνη θα είναι κατάλληλη για κατάστρωμα γεφυρών, τύπου «ειδικές μεμβράνες» σύμφωνα με τις οικείες προδιαγραφές και το ΠΕΤΕΠ 05-01-07-01.

5.5.3 Επανακατασκευή επιστρώσεων οδοποιίας

Για την τοποθέτηση της υγρομόνωσης που αναφέρθηκε ανωτέρω, είναι αναγκαίο να αφαιρεθούν οι επιστρώσεις οδοποιίας και να ανακατασκευαστούν. Στα πλαίσια της παρούσας μελέτης δεν έγιναν διερευνητικές τομές στην επιφάνεια κυκλοφορίας (λόγω των συνεπαγόμενων δυσχερειών στην κυκλοφορία), ώστε να διαπιστωθεί το πραγματικό πάχος του συνόλου των επιστρώσεων, που εκτιμάται εν τούτοις σε ~12 εκ. λόγω του γεγονότος ότι τα πεζοδρόμια είναι σήμερα κατάτι υπερυψωμένα (~11 εκ.) της επιφάνειας κυκλοφορίας.

Μετά το σύνολο των νέων επιστρώσεων, είναι επιθυμητό το κράσπεδο των πεζοδρομίων να είναι υπερυψωμένο κατά τουλάχιστο 7,0 εκ. από τη νέα επιφάνεια κυκλοφορίας. Στην περίπτωση όπου, μετά την απομάκρυνση των παλαιών επιστρώσεων, διαπιστωθεί ότι εξασφαλίζεται το απαραίτητο πάχος, τότε θα κατασκευάζεται πάνω από τις μεμβράνες υγρομόνωσης, στρώση σκυροδέματος προστασίας στεγάνωσης, κατηγορίας C25/30 ελαφρά οπλισμένου με δομικό πλέγμα St IV T-139, ελάχιστου πάχους 5,0 εκ. Πάνω από το σκυρόδεμα αυτό θα κατασκευαστούν οι ασφαλικές επιστρώσεις συνολικού πάχους 9 εκ., αποτελούμενες από μία ασφαλική στρώση κυκλοφορίας πάχους 5,0 εκ. επί της οποίας θα διαστρωθεί στη συνέχεια ασφαλική αντιολισθηρή στρώση πάχους 4,0 εκ. Εάν κατά την αφαίρεση των επιστρώσεων διαπιστωθεί πάχος ασφαλικών >12~15 εκ. - γεγονός που ενδεχόμενα προκύπτει από τις αλληπάλληλες ασφαλτοστρώσεις χωρίς πλήρη αφαίρεση των υποκείμενων στρώσεων – τότε είναι επιθυμητό το συνολικό πάχος του νέου ασφαλτοτάπητα να μην υπερβαίνει τα 10 εκ., ώστε να μην προστίθεται μόνιμο νεκρό φορτίο στο τεχνικό από αυτό της αρχικής κατασκευής του. Σε καμία περίπτωση το συνολικό πάχος των νέων επιστρώσεων (ασφαλικών και σκυροδέματος προστασίας στεγάνωσης) δεν θα υπερβαίνει αυτό των σημερινών, εις τρόπον ώστε να μην προστεθεί οποιοδήποτε νέο νεκρό φορτίο επί της ανωδομής.

5.5.4 Επισκευή επιφάνειας πεζοδρομίων

Για την επισκευή των πεζοδρομίων θα γίνουν οι ακόλουθες εργασίες :

Επιμελής καθαρισμός όλης της επιφάνειας των πεζοδρομίων, συμπεριλαμβανομένων και των κατακορύφων εξωτερικών παρειών αυτών, με υδροβολή υψηλής πίεσης.

Εφαρμογή αναστολέα διάβρωσης σε παχύρρευστη μορφή σε όλες τις ράβδους σιδηρού οπλισμού που τυχόν αποκαλυφθούν κατά την ανωτέρω εφαρμογή της υδροβολής, με σκοπό την αναστολή της οξειδωσης αυτών. Η επάλειψη θα γίνεται με πινέλο ή ρολό. Λαμβάνοντας υπόψη τη σημερινή κατάσταση της επιφάνειας των πεζοδρομίων, εκτιμάται ότι η έκταση της εργασίας αυτής θα περιοριστεί στα κούτελα.

Εφαρμογή επισκευαστικών κονιαμάτων δύο συστατικών βιομηχανικής προέλευσης σε όλες τις κοιλότητες που τυχόν δημιουργηθούν στην ορατή επιφάνεια των πεζοδρομίων, στα άκρα των προβόλων πλησίον της βάσης ορθοστατών, όπου διαπιστώνεται αποκόλληση τμημάτων σκυροδέματος, καθώς και πλησίον των ρείθρων, όπου διαπιστώνονται ρηγματώσεις του σκυροδέματος. Η εφαρμογή θα γίνει με σπάτουλα ή με μυστρί, ώστε να προκύψει εξωτερικά επίπεδη και λεία επιφάνεια. Στο επισκευαστικό κονίαμα θα έχει προστεθεί ως πρόσμικτο αναστολέας διάβρωσης.

Εφαρμογή υγρού αναστολέα διάβρωσης με ψεκασμό, σε όλη την επιφάνεια των πεζοδρομίων, η οποία καθαρίστηκε με υδροβολή, σύμφωνα με τα ανωτέρω αντίστοιχα αναφερόμενα για το κάτω πέλμα του φορέα ανωδομής.

Εφαρμογή προστατευτικής βαφής σε όλη την επιφάνεια των πεζοδρομίων, όπως προβλέπεται και για την παράπλευρη επιφάνεια του κάτω πέλματος.

Πολλές από τις ανωτέρω εργασίες θα πρέπει να συντονιστούν με τις αντίστοιχες επί του κάτω πέλματος του φορέα και να εκτελεστούν ταυτόχρονα.

5.5.5 Αντικατάσταση των στηθαίων ασφαλείας

Θα πρέπει να γίνει αντικατάσταση των υφισταμένων στηθαίων ασφαλείας (τύπου ΣΤΕ-4 και Σ.Τ.Ε.-6), τα οποία δεν είναι πιστοποιημένα κατά EN-1317 και δεν πληρούν τις προϋποθέσεις των νέων ΟΜΟΕ-ΣΑΟ. Τα νέα στηθαία θα τοποθετηθούν και στις τέσσερις ελεύθερες παρειές των δύο φορέων ανωδομής και θα πληρούν τις προδιαγραφές των ΟΜΟΕ-ΣΑΟ.

Θα προηγηθεί η αφαίρεση των παλαιών στηθαίων με αποκοπή των ορθοστατών σε βάθος 2~3 εκ. από την επιφάνεια των πεζοδρομίων, επάλειψη της διατομής των κομμένων ορθοστατών με αναστολέα διάβρωσης και πλήρωση της εσοχής έως την επιφάνεια του πεζοδρομίου με επισκευαστικό κονίαμα κατά τα ανωτέρω, εις τρόπον ώστε οι θέσεις των παλαιών ορθοστατών να μην αποτελέσουν μελλοντική εστία οξειδωσης και αποφλοίωσης.

Μετά το πέρας των επεμβάσεων, η γέφυρα θα πρέπει να ενταχθεί σε πρόγραμμα τακτικής επιθεώρησης και συντήρησης, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στον Κανονισμό Επιθεώρησης και Συντήρησης Γεφυρών (ΚΕΣΥΓΕ) του Υπουργείου ΥΠΟ.ΜΕ., το οποίο θα παρατείνει χρονικά την αποτελεσματικότητα των ανωτέρω εργασιών αποκατάστασης.

ΚΑΤΩ ΔΙΑΒΑΣΗ ΟΔΟΥ ΚΑΣΤΟΡΙΑΣ ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΟΧΗ ΤΟΥ Α/Κ ΚΑΤΣΑΜΠΑ ΕΠΙ ΤΗΣ Ε.Ο. ΠΑΡΑΚΑΜΨΗΣ ΗΡΑΚΛΕΙΟΥ ΣΤΟΝ ΒΟΡΕΙΟ ΟΔΙΚΟ ΑΞΟΝΑ ΚΡΗΤΗΣ (Β.Ο.Α.Κ.)

Γενικά

Η παρούσα εργασία αφορά στην επικαιροποίηση της αρχικής μελέτης «Διερεύνησης Υφιστάμενης Κατάστασης και Επισκευής» (ΔΜΕΟ/γ Φεβρουάριος 2010) της γέφυρας Κάτω Διάβασης της κάθετης οδού Καστοριάς, στην περιοχή του Ανισόπεδου κόμβου Κατσαμπά, επί της Νέας Εθνικής Οδού Παράκαμψης Ηρακλείου.

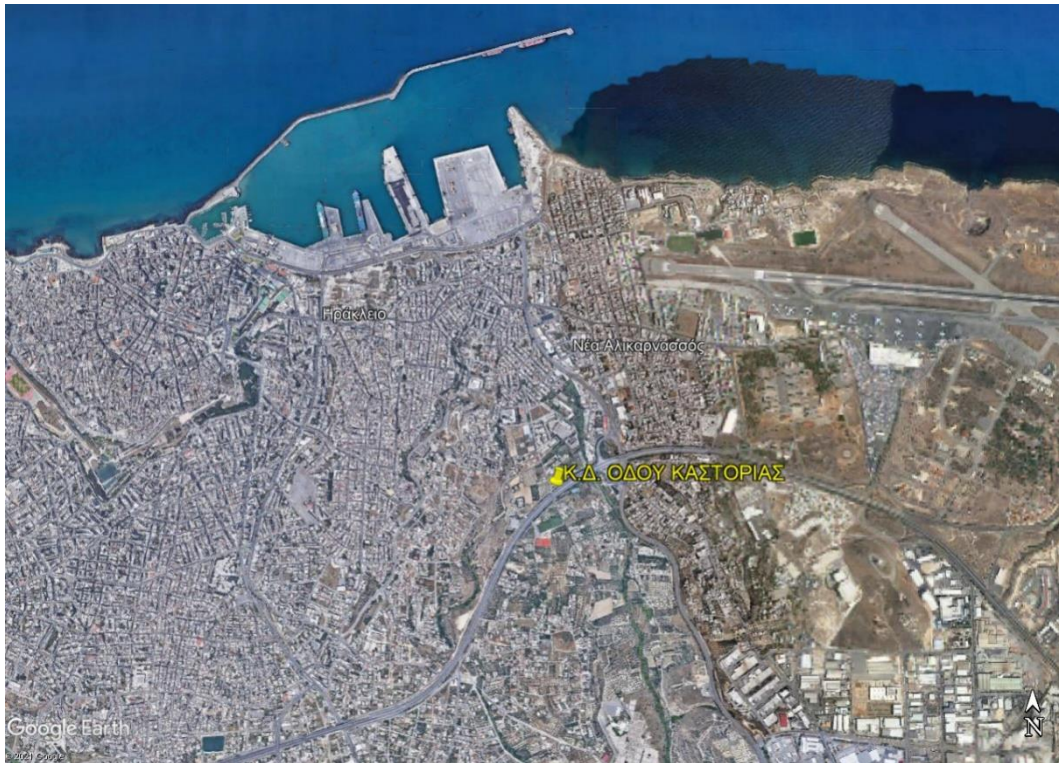
Η μελέτη συντάσσεται στα πλαίσια του έργου «Άμεσες Ενέργειες για Αποκατάσταση Ζημιών στο Οδικό Δίκτυο και Υποδομές των Περιοχών της Περιφέρειας Κρήτης που Επλήγησαν από Φυσικές Καταστροφές το 2019», υποέργο-10 «Επικαιροποίηση Μελετών για Άμεση Αποκατάσταση Φθορών και Βλαβών που Προκλήθηκαν στις Γέφυρες του Β.Ο.Α.Κ. Π.Ε. Ηρακλείου Λόγω των Πρόσφατων Έντονων Καιρικών Φαινομένων».

Σκοπός της μελέτης είναι η διερεύνηση της σημερινής κατάστασης του ως άνω τεχνικού, η τυχόν επέκταση των φθορών/βλαβών κατά την δεκαετία που μεσολάβησε από την περίοδο της αρχικής μελέτης έως σήμερα, η τυχόν εμφάνιση νέων φθορών/βλαβών και ο καθορισμός των επεμβάσεων προς αποκατάσταση αυτών και επισκευή του τεχνικού, με στόχο την άρση τυχόν επικινδυνότητας για τους χρήστες και ταυτόχρονη αύξηση της επιτελεσματικότητας της γέφυρας

Υφιστάμενη κατάσταση

Η γέφυρα ευρίσκεται επί του Β.Ο.Α.Κ., κατά μήκος της Παράκαμψης Ηρακλείου, στην περιοχή Α/Κ Κατσαμπά, ~410 μ. πριν την γέφυρα κάτω διάβασης προς ΒΙ.ΠΕ. Ηρακλείου (Λεωφ. Στ. Καζαντζίδη), στην προς Ρέθυμνο πλευρά της παράκαμψης. Στη θέση του τεχνικού η νέα Εθνική Οδός Ρεθύμνου – Αγ. Νικολάου, τμήμα Παράκαμψης Ηρακλείου, διέρχεται σε επίχωμα ύψους ~6,00 μ. πάνω από την τοπική οδό Καστοριάς, η οποία συνδέει τις εκατέρωθεν του ΒΟΑΚ οικιστικές περιοχές της πόλης του Ηρακλείου. Οι άξονες οδού Καστοριάς και ΒΟΑΚ διασταυρώνονται υπό γωνία ~70ο.

Για τη διερεύνηση της υφιστάμενης κατάστασης του τεχνικού, στα πλαίσια της παρούσας επικαιροποίησης, διενεργήθηκαν δύο αυτοψίες: (α) κατά την πρώτη έγινε οπτική επιθεώρηση και μακροσκοπικός έλεγχος της κατάστασης του τεχνικού, όπου επιβεβαιώθηκε η παρουσία των φθορών που είχαν εντοπιστεί κατά την περίοδο της αρχικής μελέτης αποκατάστασης (Φεβρουάριος 2010), καθώς και ότι στο ενδιάμεσο χρονικό διάστημα πραγματοποιήθηκαν περιορισμένες επεμβάσεις στα ακραία τμήματα των φορέων του τεχνικού, (β) κατά τη δεύτερη έγινε επιθεώρηση από απόσταση επαφής των δομικών μελών του τεχνικού με ειδικό καλαθοφόρο όχημα. Συγκεκριμένα έγιναν επί τόπου έλεγχοι των ήδη διαπιστωμένων φθορών, καθώς και έλεγχοι για τυχόν ύπαρξη ρωγμών στο σκυρόδεμα της κάτω παρειάς της πλάκας καταστρώματος και των τοιχωμάτων των βάθρων. Επί πλέον έγινε νέα μέτρηση του βάθους ενανθράκωσης των δομικών στοιχείων του τεχνικού (πλάκα, βάθρα). Παράλληλα ελήφθησαν όλα τα απαραίτητα στοιχεία για την αξιολόγηση και βαθμονόμηση του τεχνικού με βάση το «Εθνικό Εγχειρίδιο Αυτοψίας και Αξιολόγησης Γεφυρών» του Υπουργείου ΥΠΟ.ΜΕ.



Ευρύτερη περιοχή της Γέφυρας Κάτω Διάβασης οδού Καστοριάς

Το τεχνικό σύμφωνα με τα στοιχεία που συγκεντρώθηκαν προφορικά, καθώς και από αρχική εκτίμηση κατά την οπτική επιθεώρηση, στα πλαίσια της παρούσας αυτοψίας, θεωρείται ότι έχει ηλικία πλέον των 45 ετών. Μετά από διερεύνηση για εξεύρεση αρχείου με σχέδια μελέτης ή κατασκευής στις αρμόδιες υπηρεσίες δεν βρέθηκε ο φάκελος της μελέτης, ούτε ο φάκελος του έργου.

Το τεχνικό είναι διαμορφωμένο με λοξότητα $\sim 70\%$, δεδομένης της αντίστοιχης λοξότητας διασταύρωσης των ως άνω οδικών αξόνων. Το ορθό καθαρό άνοιγμα, κατά μήκος της Ε.Ο. είναι ίσο με 9,55 m και το ελεύθερο ύψος του κυμαίνεται μεταξύ 4,85 m – 6,45 m από οπλισμένο σκυρόδεμα. Το λοξό πλάτος της γέφυρας ανέρχεται σε 10,15 m, ενώ στην είσοδο και την έξοδο του τεχνικού διατάσσονται πτερυγότοιχοι παράλληλα με τον άξονα του Β.Ο.Α.Κ. και μονολιθικά συνδεδεμένοι με τα βάθρα του τεχνικού.



Αεροφωτογραφία GOOGLE της γέφυρας Κ.Δ. οδού Καστοριάς

Ο φορέας ανωδομής αποτελείται από δύο ανεξάρτητες αμφιέριστες λοξές πλάκες (με λοξότητα 70ο) που απέχουν μεταξύ τους ~2,15m και στηρίζονται σε κοινά ακρόβαθρα με απλή έδραση, κάθε μία από τις οποίες φέρει έναν κλάδο του αυτοκινητόδρομου, προς Αγ. Νικόλαο και Ρέθυμνο αντίστοιχα. Το καθαρό ορθό άνοιγμα είναι ~9,55 m ενώ το θεωρητικό ορθό άνοιγμα ~10,65 m. Το λοξό μήκος του φορέα ανωδομής (κατά μήκος των τοιχωμάτων των ακροβάθρων) είναι 14,55 m και 14,65 m αντίστοιχα για την κάθε μία εκ των αμφιερίστων πλακών. Το πάχος της πλάκας, συμπεριλαμβανομένου του πάχους επιστρώσεων και ασφαλικών, μετρήθηκε ~0,95 εκ., από όπου συνάγεται πάχος φορέα ~0,85 m ενώ, δεδομένης της υπόλοιπης γεωμετρίας, εκτιμάται ότι η πλάκα ανωδομής είναι ολόσωμη από οπλισμένο σκυρόδεμα. Το διάκενο μεταξύ κάτω πέλματος πλάκας και κεφαλής ακροβάθρου είναι πολύ μικρό, 3~4 εκ. και είναι καλυμμένο σε όλο το πλάτος έδρασης με διογκωμένη πολυστερίνη (φελιζόλ) και τσιμεντοκονίαμα. Δεν έγινε πλήρης αποκάλυψη της περιοχής έδρασης λόγω του μεγάλου βάθους έδρασης σε συνδυασμό με το μικρό διάκενο πλάκας – στέψης βάθρου, διαπιστώθηκε ωστόσο, ότι η έδραση της πλάκας γίνεται μέσω λεπτών ελαστομεταλλικών εφεδράνων.

Τα ακρόβαθρα είναι βάθρα τοιχοειδούς μορφής από οπλισμένο σκυρόδεμα. Υπάρχει ένα κοινό βάθρο σε κάθε πλευρά έδρασης και για τους δύο αμφιέριστους φορείς ανωδομής. Το ορατό τους ύψος κάτω από το κάτω πέλμα της πλάκας καταστρώματος έως τη στάθμη κυκλοφορίας της κάτω διερχόμενης οδού μετρήθηκε ~ 4,10 m. Το καθαρό λοξό ορατό τους πλάτος κατά μήκος της παρειάς των ακροβάθρων μετρήθηκε ~31,10 m. Τα δύο ακρόβαθρα φέρουν μονολιθικά συνδεδεμένα με αυτά και κατά μήκος των οριογραμμών της Ε.Ο. πτερυγότοιχους μικρού μήκους, τραπεζοειδούς όψης, που συγκρατούν το επίχωμα της Ε.Ο. Οι πτερυγότοιχοι είναι διαταγμένοι παράλληλα με τον άξονα της αρτηρίας.

Οι επισκευαστικές επεμβάσεις, στις οποίες έγινε αναφορά ανωτέρω και οι οποίες έχουν πραγματοποιηθεί μετά την περίοδο της αρχικής μελέτης (2009), περιορίζονται στα τέσσερα κούτελα των πλακών ανωδομής, στις ακραίες τέσσερις κατακόρυφες παρειές των ακροβάθρων και στα τοιχώματα των ακροβάθρων κάτω από το διάκενο των ~2,15μ. μεταξύ των πλακών ανωδομής. Οι επεμβάσεις παρουσιάζονται εξωτερικά με τοποθέτηση επισκευαστικών κονιαμάτων στις περιοχές αυτές, τα οποία δεν έχουν ομοιόμορφη και επίπεδη εξωτερική επιφάνεια, ενώ κατά θέσεις έχουν αστοχήσει. Έχει ακολουθήσει βαφή των όψεων των ακροβάθρων στο χρώμα των επισκευαστικών κονιαμάτων (γκρι).

Το κατάστρωμα πάνω από τους φορείς του τεχνικού περιλαμβάνει το ασφαλτοστρωμένο οδόστρωμα πλάτους 12,20 m και 12,60 m αντίστοιχα για τον κάθε κλάδο της αρτηρίας και δύο εκατέρωθεν πεζοδρόμια από οπλισμένο σκυρόδεμα, πλάτους 0,85 m και 0,70 m αντίστοιχα. Στις εξωτερικές κατακόρυφες παρειές των πλακών ανωδομής κατά μήκος των πεζοδρομίων, διαμορφώνεται κορνίζα μικρού πλάτους της τάξης των ~0,25 m, με αποτέλεσμα το συνολικό πλάτος του κάθε κλάδου της γέφυρας να ανέρχεται σε 14,50 m και 14,65 m αντίστοιχα. Στο νότιο άκρο του νότιου φορέα (ρεύμα προς Α. Νικόλαο) η κορνίζα, μετά τις ανωτέρω επισκευαστικές επεμβάσεις έχει καταργηθεί (βλ. και κατωτέρω).

Επί των πεζοδρομίων καθενός από τους δύο φορείς ανωδομής υπάρχει μεταλλικό στηθαίο ασφαλείας τύπου Σ.Τ.Ε.-6, το οποίο έχει τοποθετηθεί στην εξωτερική παρειά των πεζοδρομίων. Οι αρμοί της γέφυρας επί του καταστρώματος κυκλοφορίας έχουν καλυφθεί με πρόσθετη στρώση ασφαλτικών, χωρίς να γίνονται διακριτοί, καθόσον δεν παρατηρούνται

παραμορφώσεις ή ρηγματώσεις κατά μήκος των αρμών επί της επιφάνειας κυκλοφορίας. Προς το μέρος των εξωτερικών οριογραμμών οι πρόσθετες ασφαλικές επιστρώσεις έχουν υπερβεί το ύψος του ρείθρου, το οποίο δεν διακρίνεται. Προς τις εσωτερικές οριογραμμές οι πρόσθετες ασφαλικές επιστρώσεις έχουν μειώσει το ορατό ύψος του ρείθρου.

Φθορές και Βλάβες της Υφιστάμενης Γέφυρας

Οι σημαντικότερες φθορές και οι βλάβες που καταγράφηκαν κατά την αρχική αυτοψία του 2009~2010 παρουσιάζονται κυρίως στις ελεύθερες παρειές των πλακών ανωδομής, καθώς και στις κατακόρυφες επιφάνειες των ακραίων παρειών και περί το μέσο των ακροβάθρων (κάτω από το διάκενο των πλακών καταστρώματος. Όλες αυτές οι περιοχές έχουν καλυφθεί σήμερα με τα επισκευαστικά κονιάματα που προαναφέρθηκαν, τα οποία σε ορισμένες θέσεις έχουν αστοχήσει. Κατωτέρω γίνεται αναφορά στις φθορές της περιόδου της αρχικής μελέτης και σύγκριση με την παρουσιαζόμενη σήμερα εικόνα στις θέσεις αυτές. Επίσης γίνεται αναφορά στα αποτελέσματα των πρόσφατων αυτοψιών.

Στις νότιες κατακόρυφες ελεύθερες παρειές των φορέων ανωδομής (λόγω της εγκάρσιας επίκλισης των φορέων) και στην κάτω παρειά αυτών, κατά μήκος των ελεύθερων πλευρών των πλακών, είχε παρατηρηθεί έντονη αποφλοίωση του σκυροδέματος, όπου λόγω της απορροής των υδάτων του καταστρώματος το σκυρόδεμα είχε αποδιοργανωθεί σε βάθος, με αποκάλυψη οξειδωμένων οπλισμών (φωτό 1α, 2α, 3α, 4α). Οι περιοχές αυτές έχουν επισκευαστεί (φωτό 1β, 2β, 3β, 4β). Στο νότιο άκρο του φορέα προς Αγ. Νικόλαο, λόγω της κατάργησης της κορνίζας (κατά τα ανωτέρω) και της συνεχιζόμενης ροής των ομβρίων από το κατάστρωμα, που «γλύφουν» προς την επιφάνεια αυτή κατά μήκος του φορέα ανωδομής, αναμένεται να συνεχιστεί η εξέλιξη του φαινομένου της αποφλοίωσης του επισκευαστικού κονιάματος και του σκυροδέματος επικάλυψης, σε συνδυασμό με τη διάβρωση τόσο των οριζοντίων όσο και των κατακόρυφων ράβδων του σιδηρού οπλισμού των περιοχών αυτών.

Στην επιφάνεια του ακροβάθρου προς Αγ. Νικόλαο, στη θέση μεταξύ των δύο ανεξάρτητων αμφιέριστων πλακών που φέρουν τα δύο ρεύματα κυκλοφορίας και καθ' όλο το ύψος του βάθρου, είχε παρατηρηθεί έντονη αποφλοίωση του σκυροδέματος, λόγω της συνεχούς ροής ομβρίων και κατά θέσεις αποδιοργάνωση του σκυροδέματος με αποκόλληση τμημάτων σε βάθος.

Ταυτόχρονα είχε γίνει αποκάλυψη των οπλισμών (κατακόρυφων και οριζόντιων) σε τμήμα επιφάνειας προς τον πόδα του βάθρου, οι οποίοι ήταν οξειδωμένοι και κατά θέσεις κομμένοι (φωτό 5α). Η περιοχή έχει επισκευαστεί, αλλά το κονίαμα έχει αστοχήσει, αποκαλύπτοντας εκ νέου οξειδωμένους σιδηροπλισμούς, οι οποίοι δεν έχουν αποκατασταθεί (φωτό 5β).

Παρόμοια με τα ανωτέρω φαινόμενα με αποφλοιώση του σκυροδέματος και αποκάλυψη οξειδωμένων οπλισμών είχαν παρατηρηθεί και στις κατακόρυφες γωνίες των ακροβάθρων (φωτό 1α, 7α, 8α). Από αυτές εντονότερες ήταν οι φθορές στο νότιο τμήμα του προς Αγ. Νικόλαο ακροβάθρου (φωτό 1α, 7α). Οι φθορές αυτές έχουν επισκευαστεί, αλλά και εδώ το επισκευαστικό έχει αστοχήσει, δημιουργώντας ρηγματώσεις και αποκολλήσεις (φωτό 1β, 7β, 8β, 9).

Περί το μέσο της επιφάνειας του προς Ρέθυμνο ακροβάθρου (στην περιοχή μεταξύ του διακένου των φορέων) είχαν εμφανιστεί οι καθ' ύψος κατακόρυφες ρηγματώσεις και απολεπίσεις κατά θέσεις της επιφάνειας του σκυροδέματος (φωτό 6α). Η περιοχή αυτή, η οποία υπόκειται σε συνεχή ροή ομβρίων, δεδομένου ότι αντιστοιχεί στο διάκενο μεταξύ των δύο φορέων, έχει επισκευαστεί, αλλά οι ρωγμές έχουν εμφανιστεί εκ νέου σήμερα στην επιφάνεια του επισκευαστικού, με μικρότερο όμως εύρος και συχνότητα. Εκτιμάται ότι οι αρχικά διαπιστωθείσες ρωγμές οφείλονται σε συστολή ξήρανσης και θερμοκρασιακά φορτία μεταξύ σκιαζόμενου και μη σκιαζόμενου τμήματος του βάθρου, η κατάσταση των οποίων επιδεινώθηκε λόγω οξείδωσης των υποκειμένων σιδηροπλισμών από τη συνεχή ροή ομβρίων. Η επανεμφάνιση των ρωγμών εκτιμάται ότι οφείλεται σε μερικώς αποτελεσματική επισκευή των ρωγμών και συνεχιζόμενη διόγκωση λόγω οξείδωσης των σιδηροπλισμών.

Στις εξωτερικές ακμές της κάτω παρειάς του φορέα καταστρώματος είχε παρατηρηθεί τοπική θραύση του σκυροδέματος με ταυτόχρονη αποκάλυψη του σιδηρού οπλισμού, πιθανότατα οφειλόμενη σε κρούση οχημάτων, η οποία σήμερα έχει επισκευαστεί (φωτό 3).

Στην κάτω παρειά των πλακών καταστρώματος κατά μήκος των ελεύθερων παρυφών αυτών, στα ακραία τμήματα της όψης των ακροβάθρων, είχε παρατηρηθεί απόθεση αλάτων με σύγχρονη δημιουργία λευκών κηλίδων και ίχνη μούχλας, λόγω ροής των ομβρίων του καταστρώματος, καθώς και λόγω πλημμελούς ή ανύπαρκτης στεγάνωσης των αρμών στις θέσεις

έδρασης των πλακών. Οι φθορές σήμερα έχουν επισκευαστεί (φωτό 3), ωστόσο είναι δυνατόν να επανεμφανιστούν, λόγω ανεπαρκούς στεγάνωσης των αρμών.

Στο κάτω πέλμα της πλάκας ανωδομής διακρίνονται ίχνη του σιδηρού οπλισμού, γεγονός το οποίο εκτιμάται ότι οφείλεται σε πλημμελή σκυροδέτηση και κακή τοποθέτηση οπλισμού χωρίς εξασφάλιση του απαιτούμενου πάχους επικάλυψης (φωτό 2).

Η κάτω παρειά των τεσσάρων πτερυγοτόιχων τραπεζοειδούς όψης στη συνέχεια των κορμών των ακροβάθρων δεν εγκιβωτίζει πλήρως στο σώμα του επιχώματος της Ε.Ο. αλλά αντίθετα παρατηρείται σημαντικό διάκενο μεταξύ της κάτω παρειάς αυτής και του ποδός του πρανούς του επιχώματος. Το διάκενο αυτό (το οποίο είχε ήδη διαπιστωθεί κατά την αρχική μελέτη) είναι ιδιαίτερα μεγάλο (40~50 εκ.) στους πτερυγότοιχους της βόρειας πλευράς (προς Ηράκλειο) με αποτέλεσμα το ενδεχόμενο μερικής υποχώρησης του κορμού του επιχώματος της Ε.Ο. κάτω από τους πτερυγότοιχους της γέφυρας, που μπορεί να εντείνεται παρουσία νερού από διήθηση ομβρίων (φωτό 2, 9, 10). Στους πτερυγότοιχους της νότιας πλευράς το ανωτέρω διάκενο είναι μικρότερο. Κατά τις εργασίες επισκευής δεν έγινε επέμβαση στις θέσεις αυτές, σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στην αρχική μελέτη.

Κατά μήκος των εξωτερικών οριογραμμών της γέφυρας το στηθαίο ασφαλείας Σ.Τ.Ε.-6 έχει υποστεί περιορισμένες φθορές με οξειδωση ορισμένων μελών του και χρωματικές αλλοιώσεις αυτών (φωτό 13). Επί πλέον, λόγω των επάλληλων ασφαλικών επιστρώσεων, η στάθμη της επιφάνειας κυκλοφορίας έχει υπερυψωθεί πάνω από την επιφάνεια του πεζοδρομίου, με αποτέλεσμα η αυλακωτή λαμαρίνα του στηθαίου να παρουσιάζεται χαμηλότερα από την προβλεπόμενη στάθμη σε σχέση με το οδόστρωμα και κατά συνέπεια να μην προσφέρει την απαιτούμενη ασφάλεια συγκράτησης. Πιο σημαντικές είναι οι φθορές του στηθαίου ασφαλείας στις εσωτερικές οριογραμμές (περί το διάκενο των δύο φορέων), με έντονες οξειδώσεις και παραμορφώσεις των μεταλλικών στοιχείων (φωτό 14).

Η τυχόν ύπαρξη αρμών συστολοδιαστολής πίσω από η στέψη των ακροβάθρων, δεν στάθηκε δυνατόν να εξεταστεί στα πλαίσια της παρούσας διερεύνησης, δεδομένων των απαιτούμενων τομών στο μέσον του οδοστρώματος και των δύο κατευθύνσεων κυκλοφορίας της αρτηρίας. Λόγω του σχετικά μικρού ανοίγματος των φορέων του έργου, εκτιμάται ότι υπάρχει

μικρού εύρους διάκενο (<5 εκ.) μεταξύ άκρου πλάκας και θωρακίου βάθρου, πληρωμένο με άσφαλο ή ασφαλτική μαστίχη. Η ροή ομβρίων κατά μήκος των αρμών αυτών παρουσιάζεται περιορισμένη, όπως διαπιστώνεται από τις αποθέσεις αλάτων και τις χρωματικές αλλοιώσεις στα άκρα έδρασης της πλάκας καταστρώματος, η επιδείνωση ή μη της οποίας μεταξύ 2010~2021 δεν μπορεί να διαπιστωθεί λόγω των εργασιών επέμβασης στα βάθρα (χρωματισμός των επιφανειών) (φωτό 2). Ήδη οι αρχικές χρωματικές αλλοιώσεις καταδεικνύουν τη σχετική ανεπάρκεια στεγάνωσης της άνω παρειάς των αρμών, κατά μήκος των θέσεων έδρασης των πλακών.

Τα ελαστομεταλλικά εφέδρανα της γέφυρας δεν είναι δυνατόν να προσεγγιστούν, λόγω του μεγάλου βάθους έδρασης της πλάκας ανωδομής σε συνδυασμό με το πολύ μικρό ελεύθερο ύψος πάνω από τη στέψη των βάθρων (3~4 εκ.). Επιπρόσθετα, το διάκενο αυτό είναι σφραγισμένο με διογκωμένη πολυστερίνη και κατά θέσεις με τσιμεντοκονίαμα (φωτό 11). Δεδομένης της ηλικίας του τεχνικού και συνδυάζοντας την κατάσταση άλλων εφεδράνων που προσεγγίστηκαν σε γέφυρες της ίδιας περιοχής και με την ίδια ηλικία, εκτιμάται ότι τα εφέδρανα παρουσιάζουν σημαντικές φθορές τόσο στο ελαστικό που είναι γηρασμένο, ξερό και σε πολλές θέσεις «σκασμένο» με έντονες ρωγμές, όσο και στις μεταλλικές πλάκες, οι οποίες σε μεγάλο ποσοστό παρουσιάζουν στη εξωτερική ορατή πλευρά τους, οξειδωση σημαντικού βαθμού.

Κατά την πρόσφατη (Μάιος 2021) επιθεώρηση από απόσταση επαφής του φορέα ανωδομής και των βάθρων, δεν διαπιστώθηκαν ρωγμές στο κάτω πέλμα των δύο πλακών καταστρώματος και των ορατών επιφανειών των ακροβάθρων, πέραν της ανωτέρω αναφερθείσας (περί το μέσο του προς Ρέθυμνο ακροβάθρου. (φωτό 4β, 15, 16). Το βάθος ενανθράκωσης μετρήθηκε ~3 εκ. και όπως διαπιστώθηκε έχει επεκταθεί σχεδόν σε όλο το πάχος του σκυροδέματος επικάλυψης, δεδομένου ότι σε πολλά σημεία αυτό είναι ιδιαίτερα μικρό. Συνδυάζοντας και τα αποτελέσματα των επί τόπου διερευνητικών εργασιών και εργαστηριακών μετρήσεων της περιόδου της αρχικής μελέτης, επιβεβαιώνεται η αναγκαιότητα λήψης μέτρων παθητικής προστασίας.

Το οδόστρωμα στην επιφάνεια κυκλοφορίας του ΒΟΑΚ παρουσιάζεται λείο, χωρίς ουσιαστικές αλλοιώσεις, ιδίως κατά μήκος των εγκαρσίων αρμών στις θέσεις έδρασης των φορέων ανωδομής. (φωτό 12). Ωστόσο, οι αλληπάλληλες ασφαλτοστρώσεις, οι οποίες εκτιμάται

ότι έχουν γίνει χωρίς πλήρη αφαίρεση των υποκειμένων στρώσεων, όπως διαπιστώνεται από την υπερυψωμένη στάθμη κυκλοφορίας πάνω από την επιφάνεια των πεζοδρομίων (φωτό 13), έχουν οδηγήσει σε αύξηση των πρόσθετων μόνιμων φορτίων επί των πλακών ανωδομής, πέραν των αντιστοίχων της αρχικής περιόδου κατασκευής.

Στην επιφάνεια του οδοστρώματος της οδού Καστοριάς, που εξυπηρετείται από την κάτω διάβαση, παρατηρούνται αυλακώσεις περιορισμένου εύρους και βάθους, οφειλόμενες πιθανότατα σε κακή ποιότητα κατασκευής της στρώσης κυκλοφορίας, χωρίς εντούτοις να συντρέχουν λόγοι ανησυχίας για την ασφάλεια των χρηστών της οδού (φωτό 1, 2).

Η κάτω διερχόμενη οδός Καστοριάς χαρακτηρίζεται από έλλειψη πεζοδρομίων και ρείθρων, καθώς και σύστημα απαγωγής ομβρίων (π.χ. επικλίσεις οδοστρώματος), τα οποία εισρέουν και από το διάκενο μεταξύ των γεφυρών των δύο κλάδων. Τα όμβρια απορρέουν με ελεύθερη ροή επί της επιφάνειας κυκλοφορίας, λόγω της κατά μήκος κλίσης της οδού, ίση προς ~3,1% στη θέση του εξεταζόμενου τεχνικού. Στον πόδα των ακροβάθρων στα άκρα της οδού παρατηρείται κατά θέσεις ανάπτυξη μικροβλάστησης

Η συνεχιζόμενη φθορά από την επίδραση των ομβρίων στην πλάκα καταστρώματος αλλά και στην επιφάνεια των βάθρων, λόγω της ανυπαρξίας συστήματος αποχέτευσης, σε συνδυασμό και με τις λοιπές κακοτεχνίες που αναφέρθηκαν ανωτέρω μειώνουν την αλκαλικότητα του σκυροδέματος λόγω απομάκρυνσης των ουσιών που συντελούν στη διατήρηση των υψηλών τιμών του pH και βοηθούν στη συνέχιση της διάβρωσης των οπλισμών.

Εργασίες Επισκευής

4.1 Γενικά

Από την περιγραφή των φθορών που διαπιστώθηκαν και παρουσιάστηκαν ανωτέρω αναλυτικά κατά θέση και μέγεθος, και οι οποίες έχουν επισημανθεί στα σχέδια αποτύπωσης της γέφυρας, καθίσταται σαφές ότι όλες οι φθορές είναι μικρής και περιορισμένης έκτασης και δεν επηρεάζουν τη δομική λειτουργία κάποιου μέλους της κατασκευής, ή τη στατική συμπεριφορά όλου του δομήματος. Εν τούτοις, δεδομένου ότι η εξέλιξη και επέκταση των φθορών είναι συνεχής και αναμένεται επιταχυνόμενη με την πάροδο του χρόνου, όπως ήδη διαπιστώθηκε με σύγκριση των φθορών μεταξύ 2010~2021 και είναι άμεσα συνδεδεμένη με τις περιβαλλοντικές δράσεις, έχει

ως αποτέλεσμα την αύξηση της τρωτότητας δομικών μελών της κατασκευής. Συνδυάζοντας το ανωτέρω με το γεγονός ότι οι φορείς των γεφυρών είναι αμφιέριστες πλάκες ενός ανοίγματος, θεωρείται επιβεβλημένη η επισκευή των φθορών που διαπιστώθηκαν.

Στο συμπέρασμα αυτό οδηγεί και η αξιολόγηση των φθορών με βάση το «Εθνικό Εγχειρίδιο Αξιολόγησης Γεφυρών» του Υπ. ΥΠΟ.ΜΕ. το οποίο κατατάσσει τη γέφυρα στην κατηγορία «2», ήτοι «μικρής σημασίας φθορές στα κύρια δομικά στοιχεία ή/και στα πρόσθετα στοιχεία εξοπλισμού, που απαιτούν άμεση εξειδικευμένη συντήρηση». Στην απόφαση για επισκευή του τεχνικού πρέπει να συνυπολογίζεται και η δυσανάλογη αύξηση του κόστους επέμβασης σε περίπτωση επιδείνωσης των σημερινών φθορών, σε βαθμό που αυτές επηρεάσουν τη στατική λειτουργία των αμφιέριστων πλακών ανωδομής.

Οι εργασίες επισκευής της μελετώμενης γέφυρας, όπως προτείνονται αναλυτικά κατωτέρω, θα επιβραδύνουν ουσιαστικά το ρυθμό εξέλιξης των φθορών, και θα τείνουν να επαναφέρουν το τεχνικό στην αρχική κατάσταση που είχε την περίοδο που κατασκευάστηκε. Σε καμία περίπτωση δεν θα αυξήσουν τη συνολική αντοχή του στα επίπεδα των σημερινών κανονιστικών φορτίων (σεισμικών ή μη) ούτε θα μειώσουν τη σεισμική τρωτότητα της γέφυρας ώστε να ανταποκρίνεται αποτελεσματικότερα στα επίπεδα των ισχυόντων σήμερα σεισμικών δεδομένων και δράσεων. Εργασίες προς αυτή την κατεύθυνση αναφέρονται σε αναβάθμιση της αντοχής του τεχνικού, σε επίπεδο που προσδιορίζεται από τον κύριο του έργου και η οποία δεν αποτελεί αντικείμενο της παρούσας εργασίας.

4.2 Επισκευή κάτω παρειάς και παρειών του Φορέα Ανωδομής

Από τις ανωτέρω περιγραφές προκύπτει ότι ουσιαστικότερες και πλέον σημαντικές ήταν οι φθορές της επικάλυψης και των οπλισμών κατά μήκος των ελεύθερων άκρων του φορέα ανωδομής και η προχωρημένη αποφλοίωση με ταυτόχρονη οξειδωση των οπλισμών στις κατακόρυφες ελεύθερες παρειές και στις εξωτερικές περιοχές του κάτω πέλματος των πλακών. Οι περιοχές αυτές, αν και επισκευάστηκαν μετά την περίοδο της αρχικής μελέτης, παρουσιάζουν κατά θέσεις αστοχίες. Δεν έχουν γίνει επεμβάσεις στο μεγαλύτερο μέρος του κάτω πέλματος των πλακών, πέραν των ακραίων ζωνών στις ελεύθερες παρειές. Για τους λόγους αυτούς και με σκοπό να διατηρηθούν μόνο οι περιοχές όπου η επισκευή είναι άρτια και αποτελεσματική, θα

γίνουν τα βήματα που ορίζονται στη συνέχεια. Για την άνω παρειά και τα πεζοδρόμια γίνεται σχετική αναφορά κατωτέρω, στην παράγραφο «επισκευή άνω παρειάς φορέα ανωδομής».

Επιμελής καθαρισμός όλης της παράπλευρης ορατής επιφάνειας του κάτω πέλματος του φορέα, ήτοι στα κούτελα, στα πλευρικά κατακόρυφα τοιχώματα και όλη την επιφάνεια του κάτω πέλματος της πλάκας ανωδομής, με υδροβολή υψηλής πίεσης. Η εργασία αυτή αποσκοπεί στην απομάκρυνση των σαθρών τμημάτων του σκυροδέματος επικάλυψης (που είναι αποτέλεσμα της διόγκωσης, αποφλοίωσης, απολέπισης, αποκόλλησης κλπ. λόγω της διάβρωσης του οπλισμού και προοδευτικής ενανθράκωσης του σκυροδέματος), καθώς και την απομάκρυνση των σαθρών τμημάτων των επισκευαστικών κονιαμάτων τα οποία έχουν αστοχήσει. Κατά τις εργασίες είναι ενδεχόμενο, κατά περίπτωση, να γίνει χρήση ελαφριάς αερόσφυρας ή καλεμιού, ώστε να εξασφαλιστεί πλήρως η απομάκρυνση των σαθρών τμημάτων, χωρίς ωστόσο να προκληθούν πρόσθετες φθορές στους οπλισμούς ή σε υγιή τμήματα του σκυροδέματος. Κατά την εκτέλεση των εργασιών αυτών, όλες οι εκτεθειμένες ράβδοι σιδηρού οπλισμού (οι οποίες θα είναι οξειδωμένες) μαζί με τις τυχόν πρόσθετες που ενδεχόμενα αποκαλυφθούν λόγω της υδροβολής (όπως πχ. σε θέσεις ανεπαρκούς επικάλυψης όπου σήμερα είναι ορατά τα ίχνη των οπλισμών), θα καθαρίζονται ιδιαίτερα και επιμελώς με τοπική υδροβολή υψηλής πίεσης ή 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 ΠΕΤΕΠ 14-01-09-01.

Διαμόρφωση του αρχικού μικρού προβόλου απορροής ομβρίων στην άνω παρειά του νότιου άκρου του φορέα προς Αγ. Νικόλαο με σκυρόδεμα κατηγορίας C30/37 και νέους οπλισμούς που θα ηλεκτροσυγκολληθούν επί των παλαιών, σύμφωνα και με τα ΠΕΤΕΠ 14-01-10-01 και 14-01-10-02 ή θα αγκυρωθούν με βλήτρα στο σκυρόδεμα του φορέα, σύμφωνα και με το ΠΕΤΕΠ 14-01-12-01.

Εφαρμογή αναστολέα διάβρωσης σε παχύρρευστη μορφή σε όλες τις ράβδους σιδηρού οπλισμού που αποκαλύφθηκαν και καθαρίστηκαν στο προηγούμενο βήμα, με σκοπό την αναστολή της οξειδωσης, σύμφωνα και με το ΠΕΤΕΠ-14-01-04-00. Η επάλειψη θα γίνεται με πινέλο ή ρολό.

Εφαρμογή επισκευαστικών κονιαμάτων δύο συστατικών βιομηχανικής προέλευσης σε όλες τις κοιλότητες και τις θέσεις όπου έχουν αποκαλυφθεί και καθαριστεί σιδηροί οπλισμοί, σύμφωνα και με το ΠΕΤΕΠ-14-01-04-00. Τα επισκευαστικά κονιάματα θα εφαρμοστούν τοπικά στο κάτω πέλμα, όπου και αν υπάρξει αποφλοιώση του σκυροδέματος μετά τον καθαρισμό με υδροβολή, καθώς και στις ακμές και τα πλευρικά τοιχώματα της πλάκας, εις τρόπον ώστε να αποκατασταθεί η αρχική επιφάνεια των στοιχείων αυτών. Η εφαρμογή θα γίνει με σπάτουλα ή με μυστρί, ώστε να προκύψει εξωτερικά επίπεδη και λεία επιφάνεια. Στο επισκευαστικό κονίαμα θα έχει προστεθεί ως πρόσμικτο αναστολέας διάβρωσης. Στις θέσεις όπου αναμένεται απαίτηση σημαντικού πάχους στρώσης αποκατάστασης (μεγαλύτερου των ~3,0 εκ.), στο κονίαμα θα γίνεται προσθήκη ινών προπυλενίου για αποφυγή πλαστικής ρηγμάτωσης. Το εργάσιμο και η συνεκτικότητα του επισκευαστικού κονιαμάτων θα ρυθμίζεται σύμφωνα με τις οδηγίες του οίκου παρασκευής (με ενδεχόμενη χρήση κατάλληλων πρόσμικτων), ώστε να είναι εφαρμόσιμο στις οριζόντιες αυτές επιφάνειες της κάτω παρειάς της πλάκας του φορέα. Σε ορισμένες θέσεις αυξημένου πάχους η τοποθέτηση του επισκευαστικού κονιαμάτων ενδέχεται να γίνει σε δύο στρώσεις.

Εφαρμογή υγρού αναστολέα διάβρωσης με ψεκασμό ή εφαρμογή με ρολό, σε όλη την κάτω παρειά και την παράπλευρη επιφάνεια του σκυροδέματος των φορέων ανωδομής, η οποία καθαρίστηκε με υδροβολή στο πρώτο βήμα εργασιών, με σκοπό την αντιδιαβρωτική προστασία των μη ορατών οπλισμών όλης της εκτεθειμένης επιφάνειας σκυροδέματος, σύμφωνα και με το ΠΕΤΕΠ-14-01-04-00. Ο υγρός αναστολέας διάβρωσης θα είναι κατεισδύοντος τύπου (διαχεόμενος, migrating corrosion inhibitor), ώστε εισχωρώντας στη μάζα του σκυροδέματος επικάλυψης, να προστατεύει και σιδηρούς οπλισμούς οι οποίοι δεν έχουν αποκαλυφθεί.

Επισημαίνεται ότι ο υγρός αναστολέας διάβρωσης μπορεί να εφαρμοστεί και πριν την τοποθέτηση των επισκευαστικών κονιαμάτων (ήτοι αμέσως μετά το ανωτέρω βήμα 2) ανάλογα με τις οδηγίες και τις φάσεις εφαρμογής της κατασκευάστριας εταιρείας όλων των επισκευαστικών υλικών. Η σειρά αυτή εφαρμογής, θα ήταν περισσότερο επιτακτική στην περίπτωση όπου τα επισκευαστικά κονιάματα επρόκειτο να εφαρμοστούν σε σημαντικό ποσοστό της επιφάνειας του φορέα ανωδομής, περίπτωση που δεν ισχύει στην παρούσα γέφυρα.

Εφαρμογή προστατευτικής βαφής σε όλη την επιφάνεια του σκυροδέματος, που προστατεύτηκε με αναστολέα διάβρωσης στο προηγούμενο βήμα, σύμφωνα και με τα ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-10-01-00 και 1501-03-10-02-00. Η βαφή θα γίνεται υποχρεωτικά με δύο ξεχωριστές στρώσεις: η πρώτη στρώση θα είναι υδροαπωθητικός εμποτισμός με βαφή σιλοξανικής ή σιλανικής βάσης, η οποία θα διεισδύει στους ανοιχτούς πόρους της επιφάνειας του σκυροδέματος προσδίδοντάς τους υδροαπωθητικές ιδιότητες, επιτρέποντας τη διαπερατότητα των υδρατμών και προς τις δύο κατευθύνσεις και αποτρέποντας τη διείσδυση νερού και χλωριόντων, ενώ ταυτόχρονα θα δρα ως αστάρι, κάτω από τη βαφή διαλύτου της επόμενης τελικής στρώσης. Η εφαρμογή θα γίνεται με ψεκασμό, ρολό ή πινέλο επί της επιφάνειας του σκυροδέματος. Η δεύτερη και τελική στρώση θα είναι έγχρωμη προστατευτική βαφή ακρυλικής βάσης ενός συστατικού με διαλύτες στο χρώμα του σκυροδέματος, 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 σκυροδέμα σε βάθος χρόνου έναντι έντονων ατμοσφαιρικών επιδράσεων που μπορεί να διεισδύσουν σε αυτό με τη μορφή αλάτων ή διαχύσεως αερίων. Η εφαρμογή θα γίνει με ψεκασμό και τοπικά με ρολό ή πινέλο, επί της επιφάνειας της ανωτέρω στρώσης υδροαπωθητικού εμποτισμού.

4.3 Επισκευή της επιφάνειας των Ακροβάθρων

Για την επισκευή της επιφάνειας των ακροβάθρων θα προηγηθεί αποκάλυψη του κάτω τμήματος της ορατής επιφάνειας, έως και βάθος ~0,70 m κάτω από το χαμηλότερο ορατό σημείο ή έως τη στάθμη του πεδίλου εάν αυτή συναντηθεί υψηλότερα, με τοπική προσεκτική εκσκαφή στον πόδα των ακροβάθρων. Εάν κριθεί σκόπιμο για λόγους ασφαλείας, θα γίνει περιορισμός της κυκλοφορίας των οχημάτων της κάτω διερχόμενης τοπικής οδού κατά τη διάρκεια επέμβασης, με απομάκρυνση αυτής από τη στέψη του σκάμματος (πχ. με προσωρινό περιορισμό των λωρίδων κυκλοφορίας κάτω από τη γέφυρα σε μία). Μετά την εκτέλεση των εργασιών επισκευής οι επιφάνειες θα αποκατασταθούν με επανεπίχωση και ανακατασκευή της οδοστρωσίας και των ασφαλικών στην αρχική τους στάθμη.

Θα ακολουθήσουν, σε όλη την παράπλευρη επιφάνεια των ακροβάθρων που αποκαλύφθηκε, παρόμοιες εργασίες με ίδια υλικά και μεθοδολογία, με αυτά που περιγράφησαν ανωτέρω (4.2) για την επισκευή του φορέα ανωδομής, καθώς και με τα ίδια επί μέρους βήματα. Επιπρόσθετα και λόγω των ιδιαιτεροτήτων φθορών και ατελειών που παρατηρήθηκαν στο μεσαίο τμήμα του προς Αγ. Νικόλαο βάθρου, καθώς και στους τέσσερεις πτερυγότοιχους του τεχνικού, θα υλοποιηθούν τα κατωτέρω βήματα (2) και (7), (8) :

Επιμελής καθαρισμός όλης της παράπλευρης ορατής επιφάνειας των ακροβάθρων με υδροβολή υψηλής πίεσης.

Αφαίρεση των τμημάτων των ράβδων σιδηρού οπλισμού που έχουν αποκοπεί ή/και έχουν οξειδωθεί σε μεγάλο βαθμό και έχουν απωλέσει ουσιαστικά την ενεργό διατομή τους, και ηλεκτροσυγκόλληση νέου πλέγματος ράβδων ιδίων διαμέτρων επί των παλαιών σύμφωνα και με τα ΠΕΤΕΠ 14-01-10-01 και 14-01-10-02, στο μεσαίο τμήμα του προς Αγ. Νικόλαο ακροβάθρου και στο βόρειο άκρο του προς Ρέθυμνο ακροβάθρου, όπου το πλέγμα των οπλισμών έχει ήδη αποκαλυφθεί καθώς και σε όσο πρόσθετο τμήμα αποκαλυφθεί με την υδροβολή και απομάκρυνση των σαθρών (αναμενόμενο λόγω των ήδη παρατηρούμενων ρωγμών της επικάλυψης και απολεπίσεων).

Εφαρμογή αναστολέα διάβρωσης σε παχύρρευστη μορφή σε όλες τις ράβδους σιδηρού οπλισμού που αποκαλύφθηκαν, καθώς και στους φθαρμένους οπλισμούς της περιοχής όπου τοποθετήθηκε το νέο πλέγμα οπλισμών.

Ειδικά για την κατακόρυφη ρωγή που επανεμφανίστηκε στη μεσαία περιοχή του προς Ρέθυμνο ακροβάθρου, εφόσον διαπιστωθεί, μετά την υδροβολή και την επιμελή απομάκρυνση σαθρών τμημάτων του επισκευαστικού και του υποκειμένου σκυροδέματος επικάλυψης κατά μήκος αυτής, ότι ρωγή εξακολουθεί να υπάρχει και εκτείνεται σε βάθος πίσω από την εξωτερική στρώση σιδηροοπλισμών, θα γίνει σφράγιση αυτής. Η σφράγιση θα γίνει εισπίεση εύκαμπτης πολυουρεθανικής ρητίνης ενεμάτωσης ενδεικτικού τύπου PC LEAKINJECT της TRADECC ή SIKA INJECTION 201CE της SIKA ή άλλου αναλόγου τύπου, με χρήση αντλίας ενεμάτωσης και ακροφύσια που εγκαθίστανται κατά μήκος του αρμού, σύμφωνα και με τις οδηγίες του κατασκευαστή της ρητίνης. Η επαναδιαμόρφωση της ορατής επιφάνειας της περιοχής του αρμού θα γίνει με εφαρμογή επισκευαστικών κονιαμάτων, σύμφωνα με τα κατωτέρω.

Εφαρμογή επισκευαστικών κονιαμάτων στις ανάλογες θέσεις της επιφάνειας των ακροβάθρων με αυτές που περιγράφησαν ανωτέρω για το φορέα ανωδομής στο 4.2.

Εφαρμογή υγρού αναστολέα διάβρωσης με ψεκασμό ή εφαρμογή με ρολό, σε όλη την παράπλευρη επιφάνεια των ακροβάθρων.

Εφαρμογή προστατευτικής βαφής κατά τα ανωτέρω για τους φορείς ανωδομής, σε όλη την παράπλευρη επιφάνεια των ακροβάθρων που αποκαλύφθηκε και επεξεργάστηκε με τα ανωτέρω βήματα, εκτός αυτής που αποκαλύφθηκε με την εκσκαφή κάτω από τη σημερινή στάθμη του φυσικού εδάφους, η οποία στα συνέχεια θα επανεπιχωθεί. Στην επιφάνεια αυτή, ύψους ~0,70 μ. θα εφαρμοστεί για προστασία από υγρασία μόνωση με διπλή ασφαλτική επάλειψη.

Πλήρωση διακένου μεταξύ κάτω πέλματος πτερυγότοιχου και επιχώματος με επί τόπου εγχυόμενο σκυρόδεμα κατηγορίας C30/37, αγκυρούμενο στην κάτω παρειά των πτερυγοτοιχών (βλ. σχέδια μελέτης). Πριν από την έγχυση του σκυροδέματος και την τοποθέτηση των νέων σιδηροπλισμών θα προηγηθεί προσεκτική αφαίρεση των χαλαρών λίθων και χωμάτων σε όλο το μήκος της κάτω παρειάς των πτερυγοτοιχών. Θα ακολουθήσει προσωρινός εγκιβωτισμός της περιοχής αυτής του επιχώματος της αρτηρίας, με εκτοξευόμενο σκυρόδεμα πάχους 5~7 εκ. σε όλη την κατακόρυφη παρειά κάτω από το πέλμα των πτερυγοτοιχών (βλ. σχέδια της μελέτης). Η τοποθέτηση των οπλισμών θα γίνει σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης και θα περιλαμβάνει εκτός των άλλων βλήτρα Φ14 που θα αγκυρωθούν με εποξειδική ρητίνη στο κάτω πέλμα των πτερυγοτοιχών και την κατακόρυφη παρειά των βάθρων στις γωνίες όπου αυτή είναι αποκαλυμμένη, σύμφωνα και με το ΠΕΤΕΠ 14-01-12-01, καθώς και κατακόρυφες ράβδους οπλισμού που θα εμπηχθούν στο επίχωμα (“μπετόβεργες”). Η εργασία θα ολοκληρωθεί με επανεπίχωση της κατώτερης παρειάς κατά μήκος του κάτω πέλματος των πτερυγοτοιχών, ώστε η τελική επιφάνεια του επιχώματος να τους εγκιβωτίσει.

4.4 Αποκατάσταση δομικού συστήματος γέφυρας

Η αποκατάσταση του δομικού στατικού συστήματος της γέφυρας περιλαμβάνει την αντικατάσταση των εφεδράνων και την τοποθέτηση/αντικατάσταση των αρμών διαστολής στις θέσεις έδρασης της αμφιέριστης πλάκας ανωδομής επί των ακροβάθρων. Έχει σκοπό να αποκαταστήσει το δομικό λειτουργικό σύστημα της γέφυρας στην αρχική του κατάσταση κατά την

περίοδο κατασκευής. Λόγω της ανυπαρξίας πρακτικά σήμερα αρμών διαστολής και της προχωρημένης φθοράς των εφεδράνων το συνολικό δομικό σύστημα της γέφυρας από ένα αρχικά ισοστατικό φορέα ενός αμφιέριστου φορέα επί εφεδράνων, έχει αλλοιωθεί με αποτέλεσμα την ανακατανομή των δράσεων επί των δομικών μελών και κυρίως των βάθρων της κατασκευής. Επί πλέον, η ανυπαρξία υγρομόνωσης κατά μήκος των αρμών είναι η αιτία φθορών στις ακραίες περιοχές έδρασης της πλάκας και του θωρακίου των ακροβάθρων, συμπεριλαμβανομένων και των εφεδρανων. Για τους λόγους αυτούς, θεωρείται σκόπιμη η αντικατάσταση των εφεδράνων και η επανατοποθέτηση των αρμών διαστολής.

4.4.1 Αντικατάσταση εφεδράνων

Τα εφέδρανα θα αντικατασταθούν με νέα ελαστομεταλλικά ίδιων ή περίπου ίδιων διαστάσεων και στρώσεων ελαστικού. Κατά την προσέγγιση και τη δειγματοληπτική αποκάλυψη στις θέσεις έδρασης της πλάκας, διαπιστώθηκε η ύπαρξη εφεδράνων συνολικού ύψους 30~40 χιλ, χωρίς να καταστεί δυνατόν να προσδιοριστούν οι διαστάσεις κάτοψης αυτών, λόγω του πολύ περιορισμένου ύψους διακένου μεταξύ πλάκας ανωδομής και στέψης βάθρου, σε συνδυασμό με το γεγονός ότι αυτό είναι πληρωμένο με τσιμεντοκονίαμα και διογκωμένη πολυστερίνη. Από παρόμοιες περιπτώσεις γεφυρών προεκτιμήθηκαν για τοποθέτηση εφέδρανα 250x400x41 χιλ. Ο ακριβής τύπος εφεδράνων θα διαπιστωθεί κατά την έναρξη εργασιών αντικατάστασης.

Η αντικατάσταση των εφεδράνων θα πρέπει να γίνει, εκτός της αναγκαιότητας αποκατάστασης του δομικού συστήματος της γέφυρας, και δεδομένης της ιδιαίτερα προχωρημένης φθοράς που αναμένεται να έχουν υποστεί τα υπάρχοντα εφέδρανα, που έχουν φθάσει στο όριο της λειτουργικής περιόδου τους (ηλικία περί τα 45 έτη) με μεγάλες παραμορφώσεις ελαστικού και σοβαρές οξειδώσεις στις μεταλλικές πλάκες, γεγονότα που καθιστούν αμφίβολη την ικανότητά τους να φέρουν με ασφάλεια στο προσεχές μέλλον ακόμα και τα κατακόρυφα φορτία της ανωδομής.

Η αντικατάσταση των εφεδράνων θα γίνει με τα ακόλουθα επί μέρους βήματα :

Καθαρισμός της περιοχής των εφεδράνων από τσιμεντοκονίες και διογκωμένη πολυστερίνη σε όσο βάθος απαιτείται ο ακριβής προσδιορισμός του νέου εφεδράνου προς τοποθέτηση. Επισημαίνεται το πολύ περιορισμένο διατιθέμενο διάκενο μεταξύ ακροβάθρου και πλάκας (~4 εκ.) το οποίο μπορεί

να οδηγήσει, ήδη από τη φάση αυτή, στην κατωτέρω περιγραφόμενη ανύψωση του άκρου του φορέα.

Τομή λωρίδας κατάλληλου πλάτους των επιστρώσεων πάνω από την πλάκα ανωδομής έως τη θέση του αρμού μεταξύ αμφιέριστων τμημάτων με αρμοκόφτη.

Τοποθέτηση γρύλλων ανύψωσης σε όλο το πλάτος της ανωδομής του άκρου που πρόκειται να ανασηκωθεί προς αντικατάσταση εφεδράνων. Οι γρύλλοι θα είναι λεπτοί επίπεδοι (flat jacks) ώστε να εισχωρούν κάτω από την πλάκα ανωδομής. Στην περίπτωση όπου το ύψος είναι ανεπαρκές θα προβλέπεται υποστύλωση με μεταλλικό δικτύωμα μπροστά από την όψη του ακροβάθρου, στη στέψη του οποίου θα εδραστούν οι γρύλλοι. Ιδιαίτερη προσοχή θα δοθεί στην έδραση της υποστύλωσης, ώστε να εξασφαλιστεί απόλυτα από κάθε ενδεχόμενη υποχώρηση ή άλλο κίνδυνο κατά το στάδιο κατασκευής του έργου (πχ. συμπύκνωση, αντικατάσταση με αμμοχάλικο ή λιθορριπή, έδραση επί ισχυρής σιδηροδοκού επί βάσης σκυροδέματος) για βελτιστοποίηση της ομοιομορφοποίησης της κατανομής των τάσεων έδρασης. Πριν από την κατασκευή της βάσης σκυροδέματος θα αφαιρείται κάθε χαλαρή επιφανειακή εδαφική στρώση που είναι ακατάλληλη για την έδραση των ικριωμάτων και θα αντικαθίσταται με κατάλληλο χονδρόκοκκο υλικό μη πλαστικό καλά διαβαθμισμένο (αμμοχάλικο ή θραυστό υλικό μη πλαστικό) σε όσο βάθος απαιτείται σύμφωνα και με την γνώμη του επιβλέποντος μηχανικού. Η συμπύκνωση του ανωτέρω υλικού επανεπίχωσης θα γίνεται σε στρώσεις των 20cm με δονητικό συμπυκνωτή κατά proctor 100% ώστε να εξασφαλιστεί απόλυτα η έδραση των ικριωμάτων από τυχόν υποχωρήσεις ή άλλους κινδύνους κατά το στάδιο επισκευών. Οι γρύλλοι θα είναι τουλάχιστον τέσσερεις, θα ανυψώνονται ταυτόχρονα με κοινή πρέσα, ενώ το ακριβές πλήθος τους θα καθορίζεται σε σχέση με την ανυψωτική τους ικανότητα και το απαιτούμενο συνολικό φορτίο. Επισημαίνεται ότι η διαδικασία αντικατάστασης θα γίνεται κάθε φορά σε ένα αμφιέριστο τμήμα του φορέα ανωδομής και μετά την τοποθέτηση των νέων εφεδράνων η διαδικασία θα επαναλαμβάνεται σε επόμενη θέση.

Ανύψωση του άκρου του φορέα ανωδομής, αποκόλληση των παλαιών εφεδράνων, αποκατάσταση της περιοχής έδρασης με μη συρρικνούμενη εποξειδική τσιμεντοκονία ή έγχυτο ταχύπηκτο κονίαμα υψηλής αντοχής κατάλληλο για έδραση εφεδράνων και τοποθέτηση της σειράς των νέων εφεδράνων σε όλο το πλάτος της ανωδομής (τέσσερα εφέδρανα σε κάθε σειρά). Οι εργασίες θα γίνονται με

προσωρινή διακοπή της κυκλοφορίας του ενός ρεύματος του ΒΟΑΚ, η οποία θα εξυπηρετείται από τον προσκείμενο αμφιέριστο φορέα. Επισημαίνεται ότι στη φάση αυτή θα εκτελούνται και οι εργασίες καθαρισμού και αποκατάστασης του κάτω πέλματος του ανυψωμένου άκρου της πλάκας ανωδομής που αναφέρθηκαν ανωτέρω (καθαρισμός, αναστολέας διάβρωσης, ταχύπηκτο επισκευαστικό κονίαμα κλπ.).

Καταβιβασμός του άκρου της ανωδομής, αφαίρεση των γρύλλων και απομάκρυνση των πάσης φύσεων προσωρινών κατασκευών.

Η αντικατάσταση των εφεδράνων θα πρέπει να γίνει από εξειδικευμένο συνεργείο, πιστοποιημένο για παρόμοιας φύσης έργα. Επισημαίνεται ότι η ανωτέρω περιγραφείσα διαδικασία είναι δυνατόν να τροποποιηθεί σε κάποιο βαθμό, ανάλογα με τυχόν νέες προτάσεις του εξειδικευμένου συνεργείου, οι οποίες θα τύχουν της έγκρισης της Υπηρεσίας.

Επισημαίνεται ότι εάν κατά την αντικατάσταση των εφεδράνων τα νέα εφέδρανα έχουν ολικό ύψος κατάτι μεγαλύτερο των παλαιών, η στάθμη της πλάκας ανωδομής θα ανυψωθεί ομοιόμορφα σε όλο το φορέα κατά τη διαφορά ύψους. Η ανυψωμένη στάθμη ανωδομής θα αντιμετωπίζεται με τους ακόλουθους εναλλακτικούς τρόπους :

(α) πρώτα θα ελέγχεται η δυνατότητα μείωσης του ολικού πάχους ασφαλτικών (το οποίο λόγω των αλληπαλλήλων ασφαλτοστρώσεων εκτιμάται >10εκ.) εξισορροπώντας τη διαφορά ύψους των εφεδράνων

(β) μετά την ενδεχόμενη μείωση του πάχους των ασφαλτικών σε ~10 εκ. (εάν τυχόν αυτά έχουν μεγαλύτερο πάχος), η στάθμη του φορέα ανωδομής θα παραμείνει ανυψωμένη κατά την προκύπτουσα διαφορά, η οποία θα αντισταθμίζεται με προοδευτική ανύψωση της στρώσης κυκλοφορίας εκατέρωθεν του τεχνικού σε κατάλληλο μήκος πίσω από κάθε ακρόβαθρο.

4.4.2 Τοποθέτηση Αρμών Διαστολής

Στις θέσεις αρμών του φορέα ανωδομής θα τοποθετηθούν νέοι στεγανοί αρμοί διαστολής κατάλληλοι για γέφυρες. Οι νέοι αρμοί σε συνδυασμό με τα νέα εφέδρανα θα αποκαταστήσουν το στατικό σύστημα της ανωδομής. Επί πλέον οι νέοι αρμοί θα προσφέρουν την απαραίτητη

στεγανότητα για την ανάσχεση της ροής ομβρίων στις θέσεις αυτές, η οποία έχει τις επιβλαβείς συνέπειες που παρατηρούνται σήμερα.

Οι νέοι αρμοί θα έχουν ολικό εύρος μετακίνησης κατ' ελάχιστο 5 εκ. και θα είναι ενδεικτικού τύπου ALGAFLEX T50 της ALGA, ή αναλόγου τύπου. Ο τύπος αυτός αρμού απαιτεί διάκενο μεταξύ των κατακορύφων παρειών των τμημάτων της ανωδομής στα βάθρα 4 εκ. που είναι συμβατό με το μετρούμενο σήμερα διάκενο στις θέσεις των προβόλων των πεζοδρομίων. Σε περίπτωση που κατά την αφαίρεση των ασφαλικών διαπιστωθεί κάτω από αυτά ύπαρξη παλαιού αρμού μεγαλύτερου ολικού εύρους των 5 εκ. θα τοποθετείται αρμός ίδιου ολικού εύρους με τον παλαιό, αλλά όχι μικρότερου εύρους των 5 εκ.

Η τοποθέτηση νέων αρμών διαστολής, η οποία μπορεί να συνδυαστεί χρονικά με τις εργασίες επέμβασης επί της άνω επιφάνειας του φορέα ανωδομής που περιγράφονται κατωτέρω, θα γίνει με τα ακόλουθα επί μέρους βήματα :

Τομή των ασφαλικών επιστρώσεων και των τυχόν στρώσεων σκυροδέματος προστασίας, έως το άνω πέλμα του φορέα ανωδομής, σε όλο το πλάτος του κυκλοφορούμενου τμήματος της ανωδομής και σε όσο μήκος απαιτείται από τον κατασκευαστή του αρμού για τον εγκιβωτισμό του.

Επιμελής καθαρισμός της περιοχής εγκιβωτισμού του νέου αρμού με αφαίρεση τυχόν παλιών αρμοκαλύπτρων, βλήτρων στερέωσης ή ράβδων σιδηρού οπλισμού. Κατά τις εργασίες θα αποφεύγονται φθορές στο σκυρόδεμα του άνω πέλματος του φορέα ανωδομής, ιδιαίτερα σε φέροντες οπλισμούς.

Πλήρης καθαρισμός του διακένου μεταξύ των αμφιέριστων τμημάτων της ανωδομής στα μεσόβαθρα ή μεταξύ ανωδομής και θωρακίου στα ακρόβαθρα, σε όλο το πλάτος της πλάκας του φορέα από ασφαλικά, τυχόν σφραγιστικά υλικά, ξύλα, χαλίκια κλπ. Ο καθαρισμός θα γίνει με μηχανικά εργαλεία χειρός, πεπιεσμένο αέρα ή υδροβολή εάν το εύρος του διακένου το επιτρέπει, χρήση φλογίστρου κλπ.

Προετοιμασία των επιφανειών αγύρωσης του αρμού σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή του αρμού, με ενδεχόμενη αγκύρωση νέων βλήτρων στο σκυρόδεμα της

ανωδομής, ευθυγράμμιση των παρειών έδρασης του αρμού με εποξειδικό κονίαμα ή άλλου ανάλογου τύπου έτοιμου έγχυτου κονιάματος τσιμεντοειδούς βάσης, τοποθέτηση του νέου αρμού στην κατάλληλη στάθμη σε σχέση με την τελική στάθμη των ασφαλικών επιστρώσεων.

Οι αρμοί διαστολής θα τοποθετηθούν σε όλο το πλάτος του καταστρώματος, μη συμπεριλαμβανομένων των πεζοδρομίων. Στις θέσεις των πεζοδρομίων, τόσο στο οριζόντιο τμήμα όσο και στο κατακόρυφο εξωτερικό κούτελο, (ύψους ~15 εκ.) θα τοποθετηθεί αρμοκάλυπτρο από γαλβανισμένη (με βαθύ θερμό γαλβάνισμα) λαμαρίνα πάχους τουλάχιστον 8 χιλ. στερεωμένη με στριφόνια (ή άλλο πρόσφορο τρόπο) στο ένα τμήμα του φορέα, που θα επιτρέπει την ελεύθερη κίνηση του συνεχόμενου τμήματος του φορέα. Θα προηγηθεί καθαρισμός του διακένου επί των πεζοδρομίων με υδροβολή, ή/και άλλη κατάλληλη μέθοδο, και θα ακολουθήσει στεγάνωση σε όλο το πλάτος του πεζοδρομίου με επικόλληση και στα δύο τμήματα της ανωδομής τεμαχίου μεμβράνης (όμοιας με τη μεμβράνη στεγάνωσης του φορέα) πλάτους 30 εκ.

Η τοποθέτηση νέων αρμών θα πρέπει να γίνει από εξειδικευμένο συνεργείο, πιστοποιημένο για παρόμοιας φύσης έργα. Επισημαίνεται ότι η ανωτέρω περιγραφείσα διαδικασία είναι δυνατόν να τροποποιηθεί σε κάποιο βαθμό, ανάλογα με τυχόν νέες προτάσεις του εξειδικευμένου συνεργείου, οι οποίες θα τύχουν της έγκρισης της Υπηρεσίας.

4.5 Επισκευή Άνω Παρειάς Φορέα Ανωδομής

Η επισκευή της άνω παρειάς του φορέα ανωδομής και της επιφάνειας κυκλοφορίας περιλαμβάνει την αποκατάσταση του κυκλοφορούμενου οδοστρώματος με την κατασκευή υγρομόνωσης, σκυροδέματος μόρφωσης κλίσεων και νέων ασφαλικών επιστρώσεων, την κατασκευή των αρμών διαστολής που περιγράφηκε ανωτέρω και την επισκευή των πεζοδρομίων. Έχει σκοπό να αυξήσει το επίπεδο ασφάλειας των χρηστών της γέφυρας και να εξασφαλίσει τη μέγιστη δυνατή διάρκεια ζωής του τεχνικού, θωρακίζοντάς το έναντι μελλοντικών φθορών.

Σχετικά με το σύστημα αποχέτευσης του καταστρώματος, λόγω του περιορισμένου μήκους της γέφυρας, θεωρείται ότι δεν πρέπει να κατασκευαστεί νέα ιδιαίτερη διάταξη απαγωγής των ομβρίων με σύστημα αγωγών και η απορροή αυτών να εξακολουθεί να γίνεται με την εγκάρσια επίκλιση του καταστρώματος (~1,75%) και την κατά μήκος κλίση (~3,15%). Επισημαίνεται ότι

σήμερα δεν υπάρχουν στόμια αποχέτευσης ή άλλες αντίστοιχες διατάξεις συστήματος αποχέτευσης ομβρίων.

4.5.1 Κατασκευή υγρομόνωσης του φορέα ανωδομής

Είναι απαραίτητη η υγρομόνωση της πλάκας καταστρώματος για την αποφυγή διεισδύσεως ομβρίων στο σώμα του φορέα, με καταστρεπτικές συνέπειες στους οπλισμούς. Για την κατασκευή της υγρομόνωσης θα γίνουν οι ακόλουθες εργασίες :

Απομάκρυνση όλων των επικαλύψεων πάνω από την πλάκα καταστρώματος, ήτοι των ασφαλικών, του τυχόν σκυροδέματος μόρφωσης κλίσεων και της τυχόν παλαιάς υφιστάμενης μεμβράνης υγρομόνωσης. Η απομάκρυνση θα γίνει με ιδιαίτερη προσοχή, ώστε να μην τραυματιστεί το άνω πέλμα της πλάκας.

Προετοιμασία της επιφάνειας της άνω πλάκας για την τοποθέτηση της μεμβράνης, σύμφωνα με τις προδιαγραφές και τις υποδείξεις του κατασκευαστή της μεμβράνης. Η μεμβράνη θα είναι κατάλληλη για κατάστρωμα γεφυρών, εφαρμοζόμενη με ψεκασμό ή συγκόλληση στο φορέα εν θερμώ, τύπου «ειδικές μεμβράνες γεφυρών» σύμφωνα με τις οικείες προδιαγραφές.

4.5.2 Επανακατασκευή επιστρώσεων οδοποιίας

Για την τοποθέτηση της υγρομόνωσης που αναφέρθηκε ανωτέρω, είναι αναγκαίο να αφαιρεθούν οι επιστρώσεις οδοποιίας και να ανακατασκευαστούν. Με την αποξήλωση των επιστρώσεων θα διαφανεί το σημερινό πάχος ασφαλικών, καθώς και το συνολικό ύψος του κράσπεδου στα πεζοδρόμια, το οποίο σήμερα είναι ~15 εκ. πάνω στη στάθμη κυκλοφορίας. Στα πλαίσια της παρούσας μελέτης δεν έγιναν διερευνητικές τομές στην επιφάνεια κυκλοφορίας (λόγω των συνεπαγόμενων δυσχερειών στην κυκλοφορία), ώστε να διαπιστωθεί το πραγματικό πάχος του συνόλου των επιστρώσεων, που εκτιμάται εν τούτοις σε 10 ~15 εκ.

Μετά το σύνολο των νέων επιστρώσεων, είναι επιθυμητό το κράσπεδο των πεζοδρομίων να είναι υπερυψωμένο κατά τουλάχιστο 7,0 εκ. από τη νέα επιφάνεια κυκλοφορίας. Στην περίπτωση όπου, μετά την απομάκρυνση των παλαιών επιστρώσεων, διαπιστωθεί ότι εξασφαλίζεται το απαραίτητο πάχος, τότε θα κατασκευάζεται πάνω από τις μεμβράνες υγρομόνωσης, στρώση σκυροδέματος προστασίας στεγάνωσης, κατηγορίας C25/30 ελαφρά

οπλισμένου με δομικό πλέγμα St IV T-139, ελάχιστου πάχους 5,0 εκ. Πάνω από το σκυρόδεμα αυτό θα κατασκευαστούν οι ασφαλικές επιστρώσεις συνολικού πάχους 10, εκ. , αποτελούμενες από μία ασφαλική στρώση κυκλοφορίας πάχους 5,0 εκ. επί της οποίας θα διαστρωθεί στη συνέχεια ασφαλική αντιολισθηρή στρώση πάχους 4,0 εκ. Δεν θα τροποποιηθούν οι σημερινές εγκάρσιες επικλίσεις της στρώσης κυκλοφορίας με την τοποθέτηση του σκυροδέματος κλίσεων και των νέων ασφαλικών στρώσεων. Η αφαίρεση των πρόσθετων ασφαλικών επιστρώσεων, οι οποίες εκτιμώνται σημαντικά μεγαλύτερες των ~10εκ., έχει ουσιαστική σημασία στη μείωση των μόνιμων φορτίων επί της γέφυρας και στην επαναφορά τους στις αρχικές τιμές της περιόδου κατασκευής.

4.5.3 Επισκευή επιφάνειας πεζοδρομίων

Για την επισκευή των πεζοδρομίων θα γίνουν οι ακόλουθες εργασίες :

Απομάκρυνση της μικροβλάστησης που παρατηρείται καθ'όλο το μήκος των ρείθρων και των δύο πεζοδρομίων.

Επιμελής καθαρισμός όλης της επιφάνειας των πεζοδρομίων, με υδροβολή υψηλής πίεσης.

Εφαρμογή αναστολέα διάβρωσης σε παχύρρευστη μορφή σε όλες τις ράβδους σιδηρού οπλισμού που τυχόν αποκαλυφθούν κατά την ανωτέρω εφαρμογή της υδροβολής, με σκοπό την αναστολή της οξειδωσης αυτών. Η επάλειψη θα γίνεται με πινέλο ή ρολό. Λαμβάνοντας υπόψη τη σημερινή κατάσταση της επιφάνειας των πεζοδρομίων, εκτιμάται ότι η έκταση της εργασίας αυτής θα είναι πολύ περιορισμένη.

Επανακατασκευή της κορνίζας του πεζοδρομίου, η οποία θα χρησιμεύει και ως νεροσταλάκτης για αποφυγή ροής των ομβρίων στο κατακόρυφο κούτελο και στο κάτω πέλμα της ελεύθερης παρειάς της πλάκας ανωδομής. Η ανακατασκευή θα γίνει με επιτόπου εγχυόμενο σκυρόδεμα κατηγορίας C30/37. Πριν από τη σκυροδέτηση θα τοποθετηθούν οπλισμοί συγκράτησης της κορνίζας, οι οποίοι θα αποτελούνται από βλήτρα μορφής "C" Φ12/25 που θα αγκυρωθούν στο σκυρόδεμα της πλάκας ανωδομής (με διάτρηση και συγκόλληση με εποξειδική ρητίνη) και τρεις διαμήκεις ράβδους Φ10 (βλ. σχέδια της μελέτης). Οι νέες διαστάσεις της κορνίζας θα είναι 45 x 15 εκ.

Αποκατάσταση της επίκλισης των πεζοδρομίων προς την επιφάνεια κυκλοφορίας, η οποία σήμερα διαπιστώνεται (και με την τοπογραφική αποτύπωση) ~μηδενική (οριζόντια επιφάνεια πεζοδρομίων) κατά μήκος της γέφυρας. Η τελική επίκλιση θα είναι ~2,0% προς το εσωτερικό της διατομής και θα διαμορφώνεται με ισχνό σκυρόδεμα, τσιμεντοκονίαμα ή έτοιμο κονίαμα τσιμεντοειδούς βάσης, που θα περιέχουν ρητινούχο πρόσμικτο (πχ. ρητινούχο γαλάκτωμα) για την αύξηση της ικανότητας πρόσφυσης στο παλαιό σκυρόδεμα του πεζοδρομίου. Η αύξηση της πρόσφυσης θα εξασφαλίζεται και με εκτράχυνση της επιφάνειας του πεζοδρομίου, που θα γίνεται με το χέρι με καλέμι ή με χρήση ελαφριάς αερόσφυρας, προσεκτικά ώστε να μην προκαλέσει τραυματισμούς στους σιδηρούς οπλισμούς. Επισημαίνεται ότι η μηδενική σημερινή επίκλιση των πεζοδρομίων είναι η αιτία των φθορών στο κάτω μέρος του πεζοδρομίου, στα κατακόρυφα τοιχώματα και στα ακραία τμήματα της πλάκας ανωδομής, λόγω των καθοδηγούμενων προς τα εκεί ομβρίων. Για την εκτέλεση της εργασίας αυτής θα έχει προηγηθεί η αποξήλωση του στηθαίου ασφαλείας και των βάσεων των ορθοστατών, καθόσον προβλέπεται αντικατάσταση των στηθαίων κατά τα κατωτέρω..

Εφαρμογή προστατευτικής βαφής σε όλη την επιφάνεια των πεζοδρομίων, καθώς και της κορνίζας, όπως προβλέπεται και για την παράπλευρη επιφάνεια του κάτω πέλματος των φορέων ανωδομής.

Πολλές από τις ανωτέρω εργασίες θα πρέπει να συντονιστούν με τις αντίστοιχες επί του κάτω πέλματος του φορέα και να εκτελεστούν ταυτόχρονα.

Αντικατάσταση των στηθαίων ασφαλείας

Θα γίνει αντικατάσταση των υφισταμένων παλιών και φθαρμένων στηθαίων ασφαλείας τα οποία είναι τύπου ΣΤΕ-6 και τα οποία δεν είναι πιστοποιημένα κατά EN-1317, ώστε να πληρούν τις προϋποθέσεις των νέων ΟΜΟΕ-ΣΑΟ. Τα νέα στηθαία θα τοποθετηθούν και στις τέσσερις ελεύθερες παρειές των δύο φορέων ανωδομής και θα πληρούν τις προδιαγραφές των ΟΜΟΕ-ΣΑΟ

Μετά το πέρας των επεμβάσεων, η γέφυρα θα πρέπει να ενταχθεί σε πρόγραμμα τακτικής επιθεώρησης και συντήρησης, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στον Κανονισμό Επιθεώρησης και

Συντήρησης Γεφυρών (ΚΕΣΥΓΕ) του Υπουργείου ΥΠΟ.ΜΕ., το οποίο θα παρατείνει χρονικά την αποτελεσματικότητα των ανωτέρω εργασιών αποκατάστασης.

ΓΕΦΥΡΑ ΚΑΤΩ ΔΙΑΒΑΣΗΣ ΟΔΟΥ ΚΑΡΤΕΡΟΣ – ΕΠΙΣΚΟΠΗ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΤΟΜΠΡΟΥΚ ΕΠΙ ΤΗΣ Ε.Ο. ΠΑΡΑΚΑΜΨΗΣ ΗΡΑΚΛΕΙΟΥΣΤΟΝ ΒΟΡΕΙΟ ΟΔΙΚΟ ΑΞΟΝΑ ΚΡΗΤΗΣ (Β.Ο.Α.Κ.)

Γενικά

Η παρούσα εργασία αφορά στην επικαιροποίηση της αρχικής μελέτης «Διερεύνησης Υφιστάμενης Κατάστασης και Επισκευής» (ΔΜΕΟ/γ Φεβρουάριος 2010) της γέφυρας Κάτω Διάβασης της οδού Καρτερός - Επισκοπή, επί της Νέας Εθνικής Οδού Ηρακλείου – Αγ. Νικολάου, στην έξοδο της πόλης του Ηρακλείου και προς το πέρας της παράκαμψης Ηρακλείου προς Αγ. Νικόλαο.

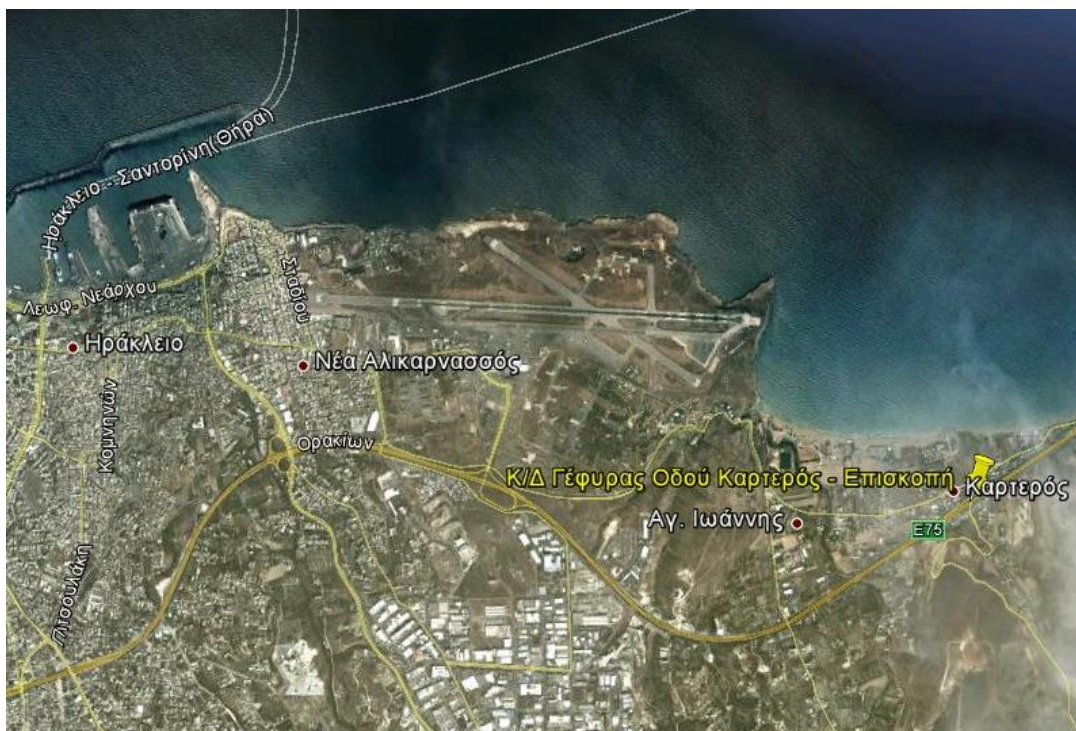
Η μελέτη συντάσσεται στα πλαίσια του έργου «Άμεσες Ενέργειες για Αποκατάσταση Ζημιών στο Οδικό Δίκτυο και Υποδομές των Περιοχών της Περιφέρειας Κρήτης που Επλήγησαν από Φυσικές Καταστροφές το 2019», υποέργο-10 «Επικαιροποίηση Μελετών για Άμεση Αποκατάσταση Φθορών και Βλαβών που Προκλήθηκαν στις Γέφυρες του Β.Ο.Α.Κ. Π.Ε. Ηρακλείου Λόγω των Πρόσφατων Έντονων Καιρικών Φαινομένων».

Σκοπός της μελέτης είναι η διερεύνηση της σημερινής κατάστασης του ως άνω τεχνικού, η τυχόν επέκταση των φθορών/βλαβών κατά την δεκαετία που μεσολάβησε από την περίοδο της αρχικής μελέτης έως σήμερα, η τυχόν εμφάνιση νέων φθορών/βλαβών και ο καθορισμός των επεμβάσεων προς αποκατάσταση αυτών και επισκευή του τεχνικού, με στόχο την άρση τυχόν επικινδυνότητας για τους χρήστες και ταυτόχρονη αύξηση της επιτελεσματικότητας της γέφυρας

Υφιστάμενη κατάσταση

Η γέφυρα ευρίσκεται επί του Β.Ο.Α.Κ. στη δυτική έξοδο της Παράκαμψης Ηρακλείου προς Αγ. Νικόλαο, στο νομό Ηρακλείου, επί της νέας Εθνικής Οδού Ηρακλείου – Αγ. Νικολάου. Στη θέση αυτή η νέα Εθνική Οδός διέρχεται σε επίχωμα ύψους 4,30 ~ 5,40 μ. προς τη δεξιά οριογραμμή (προς Αγ. Νικόλαο) και 6,6 ~ 7,60 μ. προς την αριστερή οριογραμμή (προς Ρέθυμνο), πάνω από το παράπλευρο δίκτυο της περιοχής (περιοχή Τομπρούκ) με κατεύθυνση βορειοανατολικά, σχεδόν παράλληλα με την παλαιά Ε.Ο., η οποία ευρίσκεται βορειότερα. Η τοπική οδός που εξυπηρετεί το παρόν τεχνικό συνδέει τις εκατέρωθεν της Ν.Ε.Ο. περιοχές, ήτοι

τον οικισμό του Καρτερού από βόρεια με τους οικισμούς Αγ. Ιωάννη, Ελιά, Επισκοπή προς τα νότια. Στην ευρύτερη περιοχή του έργου έχουν εκτελεστεί έργα διαπλάτυνσης της Ν.Ε.Ο., προκειμένου η διατομή της να αναβαθμιστεί από μία λωρίδα ανά κατεύθυνση, χωρίς διαχωρισμό των ρευμάτων κυκλοφορίας, σε διατομή αυτοκινητοδρόμου με δύο λωρίδες ανά κατεύθυνση, διαχωρισμένες με κεντρικό στηθαίο ασφαλείας. Στη θέση της υπόψη γέφυρας, η ανωτέρω διαπλάτυνση έγινε αμφίπλευρα του παλαιού τεχνικού, με την κατασκευή εκατέρωθεν της μελετώμενης γέφυρας δύο τεχνικών σε επαφή με το υφιστάμενο, με ίδια καθαρά ανοίγματα και την ίδια λοξότητα, μήκους 10,55 μ. και 10,05 μ. αντίστοιχα προς τη δεξιά και αριστερή οριογραμμή. Τα νέα τεχνικά, μορφής πλαισίου, κατασκευάστηκαν στη συνέχεια των τοιχωμάτων και της πλάκας ανωδομής του παλαιού, το οποίο και εγκιβώτισαν μεταξύ των υφισταμένων τοιχωμάτων των βάθρων και των ελευθέρων παρειών της πλάκας ανωδομής.



Ευρύτερη περιοχή της Γέφυρας Κ.Δ. της οδού Καρτερός – Επισκοπή στην περιοχή Τομπρούκ.

Για τη διερεύνηση της υφιστάμενης κατάστασης του παλαιού τεχνικού, στα πλαίσια της παρούσας επικαιροποίησης, διενεργήθηκαν δύο αυτοψίες: (α) κατά την πρώτη έγινε οπτική επιθεώρηση και μακροσκοπικός έλεγχος της κατάστασης του τεχνικού, όπου επιβεβαιώθηκε η παρουσία των φθορών που είχαν εντοπιστεί κατά την περίοδο της αρχικής μελέτης αποκατάστασης (Φεβρουάριος 2010), καθώς και ότι στο ενδιάμεσο χρονικό διάστημα δεν πραγματοποιήθηκε καμία διορθωτική επέμβαση στο τεχνικό, (β) κατά τη δεύτερη έγινε επιθεώρηση από απόσταση επαφής των δομικών μελών του τεχνικού με ειδικό καλαθοφόρο όχημα. Συγκεκριμένα έγιναν επί τόπου έλεγχοι των ήδη διαπιστωμένων φθορών, καθώς και έλεγχοι για τυχόν ύπαρξη ρωγμών στο σκυρόδεμα της κάτω παρειάς της πλάκας καταστρώματος και των τοιχωμάτων των βάθρων. Επί πλέον έγινε νέα μέτρηση του βάθους ενανθράκωσης των δομικών στοιχείων του τεχνικού (πλάκα, βάθρα). Παράλληλα ελήφθησαν όλα τα απαραίτητα στοιχεία για την αξιολόγηση και βαθμονόμηση του τεχνικού με βάση το «Εθνικό Εγχειρίδιο Αυτοψίας και Αξιολόγησης Γεφυρών» του Υπουργείου ΥΠΟ.ΜΕ.

Το τεχνικό σύμφωνα με τα στοιχεία που είχαν συγκεντρωθεί προφορικά, καθώς και από αρχική εκτίμηση της οπτική επιθεώρησης, θεωρείται ότι έχει ηλικία περί τα 46 έτη, με πιθανή περίοδο κατασκευής μεταξύ 1974 και 1976. Μετά από διερεύνηση για εξεύρεση αρχείου με σχέδια μελέτης ή κατασκευής στις αρμόδιες υπηρεσίες δεν βρέθηκε ο φάκελος της μελέτης, ούτε ο φάκελος της κατασκευής του έργου.



Αεροφωτογραφία GOOGLE της γέφυρας Κ.Δ. της οδού Καρτερός – Επισκοπή περιοχής Τομπρούκ.

Το τεχνικό είναι διαμορφωμένο με λοξότητα $\sim 45^\circ$, δεδομένης της αντίστοιχης λοξότητας διασταύρωσης των ως άνω οδικών αξόνων. Το λοξό καθαρό άνοιγμα, κατά μήκος της νέας Ε.Ο. διαμορφώνεται σε $\sim 15,25$ μ. το οποίο αντιστοιχεί σε καθαρό ορθό άνοιγμα $\sim 10,90$ μ. μεταξύ των κατακόρυφων παρειών των ακροβάθρων. Το καθαρό λοξό πλάτος του τεχνικού ανέρχεται σε $\sim 18,44$ μ., το οποίο αντιστοιχεί στο κεντρικό τμήμα του νέου αυτοκινητόδρομου, που έχει ολικό πλάτος $\sim 31,17$ μ. στην υπόψη θέση. Οι αρμοί μεταξύ παλαιού τεχνικού και εκατέρωθεν επεκτάσεων οριοθετούνται εντός του κυκλοφορούμενου οδοστρώματος του αυτοκινητόδρομου και είναι παράλληλοι με τον άξονα αυτού.

Ο φορέας ανωδομής του παλαιού υπό μελέτη τεχνικού είναι αμφιέριστη πλάκα με λοξότητα 45° που στηρίζεται στα ακρόβαθρα με απλή έδραση, όπως διαπιστώθηκε κατά τις αυτοψίες και την προσέγγιση στα άκρα έδρασης της πλάκας ανωδομής. Το καθαρό ορθό άνοιγμα είναι $\sim 10,90$ μ. ενώ το θεωρητικό ορθό άνοιγμα ~ 12 μ. Το λοξό μήκος του φορέα ανωδομής (κατά μήκος των

τοιχωμάτων των ακροβάθρων της κάτω διάβασης) είναι ~18,42 μ. το οποίο με τις εκατέρωθεν νεότερες επεκτάσεις έχει ανέλθει σε ~39,00 μ. Το πάχος της πλάκας, συμπεριλαμβανομένου του πάχους επιστρώσεων και ασφαλικών, μετρήθηκε ~1,35 μ., από όπου εκτιμάται πάχος φορέα ~1,20 μ. ενώ, δεδομένης της υπόλοιπης γεωμετρίας, αναμένεται ότι η πλάκα ανωδομής είναι ολόσωμη από οπλισμένο σκυρόδεμα. Κατά μήκος των θέσεων έδρασης της πλάκας στα βάθρα το διάκενο του αρμού έχει καλυφθεί με τσιμεντοκονίαμα και μόνο κατά θέσεις είναι ορατό τμήμα διογκωμένης πολυστερίνης (φελιζόλ) μικρού πάχους 4~5εκ.

Τα ακρόβαθρα βάθρα τοιχοειδούς μορφής από οπλισμένο σκυρόδεμα με κατακόρυφα εσωτερικά τοιχώματα. Το ορατό τους ύψος από το κάτω πέλμα της πλάκας καταστρώματος έως τη στάθμη κυκλοφορίας της κάτω διερχόμενης οδού μετρήθηκε κυμαινόμενο από 4,81 ~ 5,31 μ. λόγω της κατά μήκος κλίσης της οδού (κατηφορική προς Καρτερό). Αντίθετα η πλάκα ανωδομής είναι σχεδόν οριζόντια (με εγκάρσια κλίση ~0,85%), που οφείλεται στην επίκλιση του οδοστρώματος της Ε.Ο. Τα ακρόβαθρα στα άκρα τους εγκιβωτίζονται από τα αντίστοιχα βάθρα των επεκτάσεων. Μεταξύ τους υπάρχει αρμός, ο οποίος στις περισσότερες θέσεις είναι καλυμμένος με τσιμεντοπολτό, από τη σκυροδέτηση των βάθρων των επεκτάσεων.

Το κατάστρωμα της γέφυρας που αντιστοιχεί στο πλάτος της πλάκας ανωδομής του παλαιού τεχνικού, ευρίσκεται μεταξύ των λωρίδων κυκλοφορίας των δύο αντιθέτων κατευθύνσεων του αυτοκινητόδρομου, ενώ στο μέσο αυτής η πλάκα φέρει το κεντρικό στηθαίο ασφαλείας από σκυρόδεμα (τύπου New-Jersey). Στην επιφάνεια κυκλοφορίας της νέας αρτηρίας δεν παρατηρούνται ρωγμές ή παραμορφώσεις της επιφάνειας κύλισης, τόσο κατά μήκος των αρμών στα άκρα της πλάκας ανωδομής (παράλληλα με τον άξονα της αρτηρίας) όσο και πίσω από τα βάθρα, κατά μήκος των θέσεων έδρασης της πλάκας ανωδομής (παράλληλα με τον άξονα της κάτω διερχόμενης τοπικής οδού).

Φθορές και Βλάβες της Υφιστάμενης Γέφυρας

Οι σημαντικότερες φθορές και οι βλάβες που καταγράφηκαν κατά τις αυτοψίες, την τοπογραφική αποτύπωση και τις διερευνητικές εργασίες παρουσιάζονται στις ακραίες ελεύθερες παρυφές της κάτω παρειάς της πλάκας ανωδομής, κατά μήκος των αρμών στις θέσεις ένωσης

του τεχνικού με τις αμφίπλευρες νεότερες επεκτάσεις. Πιο αναλυτικά οι φθορές και οι βλάβες που παρατηρήθηκαν, έχουν ως ακολούθως :

Στο κάτω πέλμα της πλάκας καταστρώματος κατά μήκος της κάθε ελεύθερης παρειάς της πλάκας (ήτοι και στα δύο άκρα) παρουσιάζονται έντονες αποφλοιώσεις του σκυροδέματος σε βάθος μεγαλύτερο από τη στρώση επικάλυψης, αποκάλυψη των κυρίων οπλισμών, οι οποίοι είναι οξειδωμένοι (φωτό 1, 2). Οι φθορές έχουν δυσμενοποιηθεί μεταξύ 2010~2021.

Κατά μήκος των ελεύθερων άκρων της πλάκας ανωδομής, τα οποία σήμερα είναι σε επαφή με τις πλάκες επέκτασης, είναι εμφανή ίχνη υγρασίας, αποθέσεις αλάτων και αλλαγή του χρώματος του σκυροδέματος (φωτό 2, 3). Οι φθορές έχουν δυσμενοποιηθεί μεταξύ 2010~2021 και έχουν επεκταθεί περιορισμένα σε επιφάνεια. Δεδομένου ότι η υγρασία εκτείνεται και στις νέες πλάκες σκυροδέματος, εκτιμάται ότι υπάρχει ροή διηθουμένων ομβρίων μέσω των ασφαλικών και ανεπαρκής ή ανύπαρκτη στεγάνωση του αρμού μεταξύ παλαιού και νέου τεχνικού κατά μήκος του άνω πέλματος των πλακών. Στις θέσεις αυτές οι ακραίοι διαμήκεις οπλισμοί έχουν κατά τμήματα αποκαλυφθεί και παρουσιάζονται οξειδωμένοι.

Παρόμοιες φθορές με τις ανωτέρω απαντώνται και στους κατακόρυφους αρμούς μεταξύ τοιχωμάτων παλαιού και νεότερων τεχνικών επέκτασης (φωτό 4β, 6). Οι φθορές έχουν επεκταθεί σε επιφάνεια μεταξύ 2010~2021, γεγονός που αποδίδεται στη συνεχιζόμενη ροή διηθουμένων ομβρίων από τα επιχώματα των ακροβάθρων, λόγω της ανεπαρκούς ή ανύπαρκτης στεγάνωσης των αρμών αυτών.

Σε πολλές θέσεις κατά μήκος των άκρων έδρασης της πλάκας ανωδομής και της στέψης των ακροβάθρων διαπιστώνονται αποθέσεις αλάτων από ροή ομβρίων και αλλαγή του χρώματος του σκυροδέματος (φωτό 4, 5, 6). Οι φθορές έχουν δυσμενοποιηθεί μεταξύ 2010~2021 και έχουν επεκταθεί σε επιφάνεια. Η ροή διηθουμένων ομβρίων από τις ασφαλικές επιστρώσεις της αρτηρίας στις θέσεις αυτές οφείλεται στη αναποτελεσματική στεγανότητα ή την πλήρη απουσία στεγανότητας των εγκαρσίων (παράλληλα με την οδό Καρτερός–Επισκοπή) αρμών μεταξύ πλάκας καταστρώματος και θωρακίου των ακροβάθρων. Τοπικά και σε μία περιοχή περί το μέσο του προς Ρέθυμνο ακροβάθρου, το σκυρόδεμα επικάλυψης του άκρου της πλάκας του φορέα έχει αποσπαστεί, αφήνοντας ορατούς οξειδωμένους σιδηροπλισμούς (φωτό. 7).

Η ορατή επιφάνεια των ακροβάθρων παρουσιάζεται σχετικά ομοιόμορφη και λεία, με περιορισμένες φθορές που περιλαμβάνουν κυρίως περιορισμένης έκτασης τοπικές επιφανειακές απολεπίσεις και αποθέσεις αλάτων που συνοδεύονται με αλλαγή του χρώματος του σκυροδέματος. Οι τελευταίες αυτές φθορές έχουν δυσμενοποιηθεί μεταξύ 2010~2021 και έχουν επεκταθεί σε επιφάνεια (φωτό 4, 5). Σε ορισμένα σημεία διαπιστώνεται τοπικά απόμιξη του σκυροδέματος. Οι απομίξεις και συγκεντρώνονται κυρίως προς τα άκρα των τοιχωμάτων των ακροβάθρων (φωτό 4β, 8).

Η τυχόν ύπαρξη αρμών συστολοδιαστολής πίσω από η στέψη των ακροβάθρων, δεν στάθηκε δυνατόν να εξεταστεί στα πλαίσια της παρούσας διερεύνησης, δεδομένων των απαιτούμενων τομών στο μέσον του οδοστρώματος και των δύο κατευθύνσεων κυκλοφορίας της αρτηρίας. Λόγω του σχετικά μικρού μεγέθους του έργου εκτιμάται ότι υπάρχει μικρού εύρους διάκενο (<5 εκ.) μεταξύ άκρου πλάκας και θωρακίου βάθρου, πληρωμένο με άσφαλτο ή ασφαλική μαστίχη (βυθισμένος αρμός). Η ροή ομβρίων κατά μήκος των αρμών αυτών παρουσιάζεται περιορισμένη, όπως διαπιστώνεται από τις αποθέσεις αλάτων και τις χρωματικές αλλοιώσεις στα άκρα έδρασης της πλάκας καταστρώματος, αλλά με επιδείνωση και επέκταση σε επιφάνεια μεταξύ 2010~2021 (φωτό 4, 5), η οποία καταδεικνύει τη σχετική ανεπάρκεια στεγάνωσης των περιοχών αυτών.

Το οδόστρωμα στην επιφάνεια κυκλοφορίας του ΒΟΑΚ παρουσιάζεται λείο, χωρίς ουσιαστικές αλλοιώσεις, ιδίως κατά μήκος των εγκαρσίων αρμών στις θέσεις έδρασης του φορέα ανωδομής. Μικρές ρηγματώσεις παρατηρούνται ωστόσο κατά μήκος των διαμήκων αρμών των άκρων της πλάκας του φορέα (παράλληλα με τον άξονα του ΒΟΑΚ και εντός των δύο ρευμάτων κυκλοφορίας), οι οποίες συνάδουν με τη ροή ομβρίων που παρατηρείται στο κάτω πέλμα της πλάκας και τις αντίστοιχες φθορές στο σκυροδέμα και τους σιδηροπλισμούς (φωτό 9, 10).

Κατά την πρόσφατη (Μάιος 2021) επιθεώρηση από απόσταση επαφής του φορέα ανωδομής και των βάθρων, δεν διαπιστώθηκαν ρωγμές το κάτω πέλμα της πλάκας καταστρώματος και των ορατών επιφανειών των ακροβάθρων (φωτό 1β, 2β). Δεν διαπιστώθηκε επίσης εμφάνιση νέων φθορών της επιφάνειας του σκυροδέματος (πέραν των ακραίων περιοχών στις θέσεις των αρμών που επισημάνθηκαν ανωτέρω) στο κάτω πέλμα της πλάκας

καταστρώματος, σε σύγκριση με την επιθεώρηση του 2010 (φωτό 1). Το βάθος ενανθράκωσης μετρήθηκε 3~4 εκ. και εκτιμάται ότι έχει επεκταθεί σε όλο το πάχος του σκυροδέματος επικάλυψης. Συνδυάζοντας και τα αποτελέσματα των επί τόπου διερευνητικών εργασιών και εργαστηριακών μετρήσεων της περιόδου της αρχικής μελέτης, επιβεβαιώνεται η αναγκαιότητα λήψης μέτρων παθητικής προστασίας.

Οι συνεχιζόμενες φθορές από την επίδραση των ομβρίων στην πλάκα καταστρώματος αλλά και στην επιφάνεια των βάθρων, λόγω της ανεπαρκούς στεγάνωσης διαμήκων και εγκαρσίων αρμών, μειώνουν την αλκαλικότητα του σκυροδέματος λόγω απομάκρυνσης των ουσιών που συντελούν στη διατήρηση των υψηλών τιμών του pH και συντελούν στη συνέχιση της διάβρωσης των οπλισμών.

Εργασίες Επισκευής

Γενικά

Από την περιγραφή των φθορών που διαπιστώθηκαν και παρουσιάστηκαν ανωτέρω αναλυτικά κατά θέση και μέγεθος, και οι οποίες έχουν επισημανθεί στα σχέδια αποτύπωσης της γέφυρας, καθίσταται σαφές ότι όλες οι φθορές είναι περιορισμένης έκτασης και δεν επηρεάζουν τη δομική λειτουργία κάποιου μέλους της κατασκευής, ή τη στατική συμπεριφορά όλου του δομήματος. Εν τούτοις, δεδομένου ότι η εξέλιξη και επέκταση των φθορών αφενός είναι συνεχής και άμεσα συνδεδεμένη με τις περιβαλλοντικές δράσεις και αφετέρου αναμένεται ολοένα και επιταχυνόμενη, με αποτέλεσμα την αύξηση της τρωτότητας δομικών μελών της κατασκευής στο μέλλον, σε συνδυασμό και με το γεγονός του ενός αμφιέριστου ανοίγματος του τεχνικού, θεωρείται επιβεβλημένη η επισκευή των φθορών που διαπιστώθηκαν.

Στο συμπέρασμα αυτό οδηγεί και η αξιολόγηση των φθορών με βάση το «Εθνικό Εγχειρίδιο Αξιολόγησης Γεφυρών» του Υπ. ΥΠΟ.ΜΕ. το οποίο κατατάσσει τη γέφυρα στην κατηγορία «2», ήτοι «μικρής σημασίας φθορές στα κύρια δομικά στοιχεία ή/και στα πρόσθετα στοιχεία εξοπλισμού, που απαιτούν εξειδικευμένη συντήρηση». Στην απόφαση για επισκευή πρέπει να συνυπολογίζεται η δυσανάλογη αύξηση του κόστους επέμβασης σε περίπτωση επιδείνωσης των σημερινών φθορών, σε βαθμό που αυτές επηρεάσουν τη στατική λειτουργία της αμφιέριστης πλάκας ανωδομής.

Οι εργασίες επισκευής της μελετώμενης γέφυρας, όπως προτείνονται αναλυτικά κατωτέρω, θα επιβραδύνουν σημαντικά το ρυθμό εξέλιξης των φθορών, και θα τείνουν να επαναφέρουν το τεχνικό στην αρχική κατάσταση που είχε την περίοδο που κατασκευάστηκε. Σε καμία περίπτωση δεν θα αυξήσουν τη συνολική αντοχή του στα επίπεδα των σημερινών κανονιστικών φορτίων (σεισμικών ή μη) ούτε θα μειώσουν τη σεισμική τρωτότητα της γέφυρας ώστε να ανταποκρίνεται αποτελεσματικότερα στα επίπεδα των ισχυόντων σήμερα σεισμικών δεδομένων. Εργασίες προς αυτή την κατεύθυνση αναφέρονται σε αναβάθμιση της αντοχής του τεχνικού, σε επίπεδο που προσδιορίζεται από τον κύριο του έργου και η οποία δεν προβλέπεται στην παρούσα φάση.

Επισκευή κάτω παρειάς του Φορέα Ανωδομής

Ουσιαστικότερη και πλέον σοβαρή είναι η φθορά της επικάλυψης και των οπλισμών κατά μήκος των ελεύθερων παρειών της πλάκας ανωδομής. Για την επισκευή των φθορών αυτών, αλλά και όλης της κάτω ορατής παρειάς του φορέα ανωδομής από τις λοιπές φθορές που περιγράφησαν ανωτέρω, θα ακολουθηθούν τα βήματα που ορίζονται στη συνέχεια.

Επιμελής καθαρισμός όλης της ορατής επιφάνειας του κάτω πέλματος του φορέα, με υδροβολή υψηλής πίεσης. Η εργασία αυτή αποσκοπεί στην απομάκρυνση των σαθρών τμημάτων του σκυροδέματος επικάλυψης (που είναι αποτέλεσμα της διόγκωσης, αποφλοΐωσης, απολέπισης, αποκόλλησης κλπ. λόγω της διάβρωσης του οπλισμού και προοδευτικής ενανθράκωσης του σκυροδέματος). Επιμελής καθαρισμός θα γίνει και κατά μήκος των αρμών με τις νέες εκατέρωθεν πλάκες επέκτασης, με απομάκρυνση του τσιμεντοπολτού των νέων σκυροδετήσεων σε βάθος ~2cm, κατά τρόπον ώστε να αποκαλυφθούν οι ακμές της παλαιάς πλάκας, χωρίς τραυματισμό των παλαιών οπλισμών. Κατά τις εργασίες είναι ενδεχόμενο, κατά περίπτωση, να γίνει χρήση ελαφριάς αερόσφυρας ή καλεμιού, ώστε να εξασφαλιστεί πλήρως η απομάκρυνση των σαθρών τμημάτων, χωρίς ωστόσο να προκληθούν πρόσθετες φθορές στους οπλισμούς ή σε υγιή τμήματα του σκυροδέματος. Κατά την εκτέλεση των εργασιών αυτών, όλες οι εκτεθειμένες ράβδοι σιδηρού οπλισμού (οι οποίες θα είναι οξειδωμένες) μαζί με τις τυχόν πρόσθετες που ενδεχόμενα αποκαλυφθούν λόγω της υδροβολής, θα καθαρίζονται ιδιαίτερα και επιμελώς με τοπική υδροβολή υψηλής πίεσης ή 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).

Εφαρμογή αναστολέα διάβρωσης σε παχύρευστη μορφή σε όλες τις ράβδους σιδηρού οπλισμού που αποκαλύφθηκαν και καθαρίστηκαν στο προηγούμενο βήμα, καθώς και στις νέες πρόσθετες ράβδους, με σκοπό την αναστολή της οξειδωσης. Η επάλειψη θα γίνεται με πινέλο ή ρολό.

Εφαρμογή επισκευαστικών κονιαμάτων δύο συστατικών βιομηχανικής προέλευσης σε όλες τις θέσεις που έχει αποκολληθεί το σκυρόδεμα επικάλυψης και έχουν αποκαλυφθεί και καθαριστεί οι σιδηροί οπλισμοί. Τα επισκευαστικά κονιάματα θα εφαρμοστούν στο κάτω πέλμα κατά μήκος των ελεύθερων ακμών, όπου η πλάκα ενώνεται με τα νέα τμήματα, εις τρόπον ώστε να αποκατασταθεί η αρχική επιφάνεια των στοιχείων αυτών και σε τυχόν νέες θέσεις αποφλοίωσης του σκυροδέματος που αποκαλυφθούν με την υδροβολή. Η εφαρμογή θα γίνει με σπάτουλα ή με μυστρί, ώστε να προκύψει εξωτερικά επίπεδη και λεία επιφάνεια. Στο επισκευαστικό κονίαμα θα έχει προστεθεί ως πρόσμικτο αναστολέας διάβρωσης. Στις θέσεις όπου αναμένεται απαίτηση σημαντικού πάχους στρώσης αποκατάστασης (μεγαλύτερου των ~3,0 εκ.) και κυρίως στις θέσεις κατά μήκος των διαμήκων αρμών, στο κονίαμα θα γίνεται προσθήκη ινών προπυλενίου για αποφυγή πλαστικής ρηγμάτωσης. Το εργάσιμο και η συνεκτικότητα του επισκευαστικού κονιάματος θα ρυθμίζεται σύμφωνα με τις οδηγίες του οίκου παρασκευής (με ενδεχόμενη χρήση κατάλληλων πρόσμικτων), ώστε να είναι εφαρμόσιμο στις οριζόντιες αυτές επιφάνειες της κάτω παρειάς της πλάκας του φορέα. Σε ορισμένες θέσεις αυξημένου πάχους η τοποθέτηση του επισκευαστικού κονιάματος ενδέχεται να γίνει σε δύο στρώσεις. Ιδιαίτερα για την περιοχή των διαμήκων αρμών γίνεται ειδική αναφορά κατωτέρω (4.2.6).

Εφαρμογή υγρού αναστολέα διάβρωσης με ψεκασμό ή εφαρμογή με ρολό, σε όλη την παράπλευρη επιφάνεια του σκυροδέματος του φορέα ανωδομής, η οποία καθαρίστηκε με υδροβολή στο πρώτο βήμα εργασιών, με σκοπό την αντιδιαβρωτική προστασία των μη ορατών σιδηροπλισμών όλης της εκτεθειμένης επιφάνειας σκυροδέματος. Ο υγρός αναστολέας διάβρωσης θα είναι κατεισδύοντος τύπου (διαχεόμενος, migrating corrosion inhibitor), ώστε

εισχωρώντας στη μάζα του σκυροδέματος επικάλυψης, να προστατεύει τους σιδηρούς οπλισμούς οι οποίοι δεν έχουν αποκαλυφθεί.

Επισημαίνεται ότι ο υγρός αναστολέας διάβρωσης μπορεί να εφαρμοστεί και πριν την τοποθέτηση των επισκευαστικών κονιαμάτων (ήτοι αμέσως μετά το ανωτέρω βήμα 2) ανάλογα με τις οδηγίες και τις φάσεις εφαρμογής της κατασκευάστριας εταιρείας όλων των επισκευαστικών υλικών. Η σειρά αυτή εφαρμογής, θα ήταν περισσότερο επιτακτική στην περίπτωση όπου τα επισκευαστικά κονιάματα επρόκειτο να εφαρμοστούν σε σημαντικό ποσοστό της επιφάνειας του φορέα ανωδομής, περίπτωση που δεν ισχύει στην παρούσα γέφυρα.

Εφαρμογή προστατευτικής βαφής σε όλη την επιφάνεια του σκυροδέματος της πλάκας, που προστατεύτηκε με αναστολέα διάβρωσης στο προηγούμενο βήμα σύμφωνα και με τα ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-10-01-00 και 1501-03-10-02-00. 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 στους ανοιχτούς πόρους της επιφάνειας του σκυροδέματος προσδίδοντάς τους υδροαπωθητικές ιδιότητες, επιτρέποντας τη διαπερατότητα των υδρατμών και προς τις δύο κατευθύνσεις και αποτρέποντας τη διείσδυση νερού και χλωριόντων, ενώ ταυτόχρονα θα δρα ως αστάρι, κάτω από τη βαφή διαλύτου του επόμενου τελικού υποστρώματος. Η εφαρμογή θα γίνεται με ψεκασμό, ρολό ή πινέλο επί της επιφάνειας του σκυροδέματος. Το δεύτερο και τελικό στρώμα θα είναι έγχρωμη προστατευτική βαφή ακρυλικής βάσης ενός συστατικού με διαλύτες στο χρώμα του σκυροδέματος, 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 που μπορεί να διεισδύσουν σε αυτό με τη μορφή αλάτων ή διαχύσεως αερίων. Η εφαρμογή θα γίνει με ψεκασμό και τοπικά με ρολό ή πινέλο, επί της επιφάνειας του ανωτέρω στρώματος υδροαπωθητικού εμποτισμού.

Σφράγιση - στεγανοποίηση της κάτω παρειάς του διακένου του αρμού μεταξύ παλαιού και νέου τεχνικού, κατά μήκος του ελεύθερου άκρου των πλακών ανωδομής: η στεγανοποίηση θα πραγματοποιηθεί από την κάτω παρειά της πλάκας. Θα προηγηθεί καθαρισμός του αρμού σε

όλο το μήκος του αρμού, αφαίρεση σαθρών τμημάτων εκατέρωθεν του αρμού σε βάθος 2~3 εκ. καθώς και αφαίρεση τυχόν υπολειμμάτων πολυστερίνης. Ο καθαρισμός θα γίνει με υδροβολή υψηλής πίεσης 500 bar, με χρήση εργαλείων χειρός και κατά περίπτωση, με χρήση ελαφριάς αερόσφυρας ή καλεμιού, ώστε να εξασφαλιστεί πλήρως η απομάκρυνση των σαθρών τμημάτων, χωρίς ωστόσο να προκληθούν πρόσθετες φθορές στους οπλισμούς ή σε υγιή τμήματα του σκυροδέματος. Ο καθαρισμός του αρμού θα αναδείξει εάν υπάρχει κατασκευαστικός αρμός (με χρήση πχ. φύλλου πολυστερίνης) ή εάν το σκυρόδεμα του νεότερου τεχνικού είναι σε απλή επαφή με το παλαιότερο. Από την αυτοψία στη θέση του αρμού εκτιμάται ότι δεν υπάρχει κατασκευαστικός αρμός.

Στην περίπτωση αυτή, η υδατοστεγάνωση από την κάτω παρειά της πλάκας (θα ακολουθήσει και στεγάνωση από την άνω παρειά της πλάκας σύμφωνα με τα κατωτέρω) θα γίνει με εισπίεση εύκαμπτης πολυουρεθανικής ρητίνης ενεμάτωσης ενδεικτικού τύπου PC LEAKINJECT της TRADECC ή SIKΑ INJECTION 201CE της SIKΑ ή άλλου αναλόγου τύπου, με χρήση αντλίας ενεμάτωσης και ακροφύσια που εγκαθίστανται κατά μήκος του αρμού, σύμφωνα και με τις οδηγίες του κατασκευαστή της ρητίνης. Η επαναδιαμόρφωση των επιφανειών του αρμού θα γίνει με ινοπλισμένο επισκευαστικό κονίαμα τσιμεντοειδούς βάσης.

Στην περίπτωση που κατά τον καθαρισμό διαπιστωθεί ύπαρξη κατασκευαστικού αρμού εύρους ~2εκ. με φύλλο πολυστερίνης, ο καθαρισμός θα προχωρήσει σε όσο βάθος αυτό είναι δυνατό (έως 7~8 εκ.), με αφαίρεση του εξωτερικού τμήματος του υλικού του αρμού. Στο διάκενο που θα δημιουργηθεί, θα εφαρμοστεί υδροδιογκούμενη σφραγιστική μαστίχη, ενδεικτικού τύπου PC Leakseal της TRADECC ή SikaSwell S-2 της SIKΑ ή άλλου αναλόγου τύπου, επί της οποίας θα επικολληθεί με ενσφήνωση συμπιεστό κορδόνι πολυαιθυλενίου κατάλληλης κυκλικής διατομής ενδεικτικού τύπου SINIFILL της SINTECNO ή Everbuild Tecnic Joint Backer Rod της SIKΑ ή άλλου αναλόγου τύπου. Η εφαρμογή της μαστίχης θα γίνει με πιστόλι, σε όλο το μήκος του αρμού, ενισχύοντας την πρόσφυση και την ενσφήνωση του ελαστικού κορδονιού. Θα ακολουθήσει μόρφωση των ανωμαλιών της περιοχής των χειλέων του αρμού, που τυχόν έχει προκύψει από την αφαίρεση σαθρών παλαιού ή/και νεότερου σκυροδέματος του τεχνικού επέκτασης, ώστε ο αρμός να παρουσιάζεται ευθύγραμμος και με λεία εξωτερική επιφάνεια. Η

μόρφωση των παρειών του αρμού θα γίνει με επισκευαστικά στεγανωτικά κονιάματα τσιμεντοειδούς βάσης με ανάπτυξη κρυστάλλων στο εσωτερικό τους, ενδεικτικού τύπου PC CRISTAL Concentrate της TRADECC ή PENECONCRETE MORTAR της Penetron ή Sika WT-200P της SIKA ή άλλου αναλόγου τύπου. Η εξωτερική ορατή παρειά του αρμού, που θα μορφωθεί κατά τα ανωτέρω, θα σφραγιστεί πάνω από το κορδόνι πολυαιθυλενίου με ελαστομερή πολυουρεθανική σφραγιστική μαστίχη, ενδεικτικού τύπου TECNOSEAL 96 της SINTECNO ή SIKAFLEX 11FC της SIKA ή άλλου αναλόγου τύπου, που επιτρέπει σχετικές μετακινήσεις μεταξύ των δύο δομικών μελών. Θα ακολουθήσει εξωτερική υδατοστεγάνωση του αρμού με χρήση εύκαμπτης στεγανοποιητικής ταινίας που θα επικολληθεί με ρητίνες στο σκυρόδεμα των παρειών του αρμού, κατ'εφαρμογή ενδεικτικά του συστήματος VANDEX Flextape E της SINTECNO ή του συστήματος SIKADUR COMBIFLEX SG της SIKA ή άλλου αναλόγου συστήματος που συνδυάζει εύκαμπτη ταινία στεγάνωσης επικολλούμενη επί των δύο παρειών του αρμού με εποξειδική πάστα ή ρητίνες.

Η χρονική αλληλουχία των ανωτέρω βημάτων σφράγισης των διαμήκων αρμών θα συντονιστεί με τα αντίστοιχα βήματα επισκευής των επιφανειών σκυροδέματος.

Επισκευή των Ακροβάθρων

Επισκευή της κατακόρυφης επιφάνειας των Ακροβάθρων

Για την επισκευή της ορατής επιφάνειας των ακροβάθρων θα προηγηθεί αποκάλυψη του κάτω τμήματος της ορατής επιφάνειας, έως και βάθος ~0,70 μ. κάτω από το χαμηλότερο ορατό σημείο ή έως τη στάθμη του πεδίου εάν αυτή συναντηθεί υψηλότερα, με τοπική προσεκτική εκσκαφή στον πόδα των ακροβάθρων. Εάν κριθεί σκόπιμο για λόγους ασφαλείας, θα γίνει περιορισμός της κυκλοφορίας των οχημάτων της κάτω διερχόμενης τοπικής οδού κατά τη διάρκεια επέμβασης, με απομάκρυνση αυτής από τη στέψη του σκάμματος (πχ. με προσωρινό περιορισμό των λωρίδων κυκλοφορίας κάτω από τη γέφυρα σε μία). Μετά την εκτέλεση των εργασιών επισκευής οι επιφάνειες θα αποκατασταθούν με επανεπίχωση και ανακατασκευή των πεζοδρομίων, των στρώσεων οδοστρωσίας και των ασφαλτικών στην αρχική τους στάθμη.

Θα ακολουθήσουν, σε όλη την ορατή επιφάνεια των ακροβάθρων που αποκαλύφθηκε, παρόμοιες εργασίες με ίδια υλικά και μεθοδολογία, με αυτά που περιγράφησαν ανωτέρω (4.2) για την επισκευή του φορέα ανωδομής, καθώς και με τα ίδια επί μέρους βήματα :

Επιμελής καθαρισμός όλης της ορατής επιφάνειας των ακροβάθρων με υδροβολή υψηλής πίεσης.

Εφαρμογή αναστολέα διάβρωσης σε παχύρρευστη μορφή σε όλες τις ράβδους σιδηρού οπλισμού που αποκαλύφθηκαν.

Εφαρμογή επισκευαστικών κονιαμάτων στις ανάλογες θέσεις της επιφάνειας των ακροβάθρων με αυτές που περιγράφησαν ανωτέρω για το φορέα ανωδομής στο 4.2. Τέτοιες θέσεις εφαρμογής επισκευαστικών κονιαμάτων παρουσιάζονται σήμερα ιδιαίτερα περιορισμένα στη στέψη των ακροβάθρων και σε ορισμένες θέσεις απόμιξης του σκυροδέματος, καθώς και καθ' ύψος των αρμών ένωσης των υφισταμένων βάθρων με τα νέα βάρθρα των επεκτάσεων, σύμφωνα και με τα όσα περιγράφησαν ανωτέρω στην περιγραφή των φθορών. Εκτιμάται επίσης ότι ενδέχεται να προκύψουν ορισμένες πρόσθετες θέσεις αποφλοίωσης στην όψη των ακροβάθρων μετά τον καθαρισμό με αμμοβολή, σε περιορισμένη όμως έκταση.

Εφαρμογή υγρού αναστολέα διάβρωσης με ψεκασμό, σε όλη την ορατή επιφάνεια των ακροβάθρων.

Εφαρμογή προστατευτικής βαφής σε όλη την ορατή επιφάνεια των ακροβάθρων που αποκαλύφθηκε και επεξεργάστηκε με τα ανωτέρω βήματα, εκτός της παρειάς που αποκαλύφθηκε με την εκσκαφή, η οποία στα συνέχεια θα επανεπιχωθεί. Στην επιφάνεια αυτή, ύψους ~0,70 μ. θα εφαρμοστεί για προστασία από υγρασία μόνωση με διπλή ασφαλτική επάλειψη.

Σφράγιση - στεγανοποίηση της ορατής παρειάς του διακένου του κατακορύφου αρμού μεταξύ παλαιού και νέου τεχνικού: δεδομένου ότι δεν υπάρχει πρόσβαση πίσω από τα τοιχώματα των ακροβάθρων, η στεγανοποίηση θα πραγματοποιηθεί από την εσωτερική ορατή παρειά. Θα ακολουθηθούν τα βήματα εργασιών που περιγράφησαν ανωτέρω (παρ. 4.2) για τους αρμούς του φορέα ανωδομής για τις περιπτώσεις όπου ο καθαρισμός του αρμού αποκαλύψει ύπαρξη

κατασκευαστικού αρμού εύρους ~2 εκ. ή απουσία αρμού και απλή επαφή σκυροδεμάτων παλαιού και νεότερου τεχνικού επέκτασης.

Σφράγιση - στεγανοποίηση του διακένου της περιοχής έδρασης ανωδομής στη στέψη των ακροβάθρων

Για τη σφράγιση – στεγανοποίηση των σαθρών τμημάτων και των κοιλοτήτων που παρατηρούνται στην όψη των ακροβάθρων κατά μήκος συμβολής της στέψης των βάθρων και του άκρου έδρασης της πλάκας ανωδομής, θα γίνουν οι ακόλουθες εργασίες :

Επιμελής καθαρισμός κατά μήκος της στέψης των βάθρων, με απόξεση και απομάκρυνση των χαλαρών τμημάτων. Κατά τις εργασίες είναι ενδεχόμενο, κατά περίπτωση, να γίνει χρήση ελαφριάς αερόσφυρας ή καλεμιού, ώστε να εξασφαλιστεί πλήρως η απομάκρυνση των σαθρών υλικών, χωρίς ωστόσο να προκληθούν πρόσθετες φθορές σε υγιή τμήματα του σκυροδέματος.

Προετοιμασία της σχηματιζόμενης εσοχής, ήτοι προσεκτικός καθαρισμός των παρειών αυτής και σε όσο βάθος είναι δυνατόν, από φερτά, χαλίκια, ξένα σώματα, σκόνες κλπ. με τα χέρια, με χρήση ηλεκτροεργαλείων και πεπιεσμένο αέρα.

Πλήρωση της σχηματιζόμενης εσοχής από την ανωτέρω επεξεργασία, με ελαστομερή, σφραγιστική μαστίχη που επιτρέπει σχετικές μετακινήσεις μεταξύ των δύο δομικών μελών.

Επισκευή Άνω Παρειάς του Φορέα Ανωδομής

Η επισκευή της άνω, μη ορατής, παρειάς του φορέα ανωδομής αναφέρεται στη στεγανοποίηση ή τυχόν αντικατάσταση τόσο των εγκάρσιων αρμών μεταξύ του άκρου της πλάκας ανωδομής και του θωρακίου των ακροβάθρων, όσο των διαμήκων αρμών, μεταξύ των ελεύθερων παρυφών των πλακών καταστρώματος παλαιού και νέου τεχνικού, στη στάθμη του άνω πέλματος των πλακών (αρμός παράλληλος με τον άξονα κυκλοφορίας της αρτηρίας περί το μέσο του κάθε ρεύματος κυκλοφορίας προς Ρέθυμνο και Αγ. Νικόλαο). Η στεγανοποίηση είναι απαραίτητη για τη διαχρονική εξασφάλιση όλων των επισκευαστικών εργασιών των εσωτερικών παρειών της κάτω διάβασης, που προβλέπονται κατά τα ανωτέρω (4.2 & 4.3). Οι εργασίες αυτές θα παρέχουν πλήρη και

αποτελεσματική αποτροπή ροής των διηθούμενων ομβρίων προς το εσωτερικό της κάτω διάβασης δια μέσου των αρμών και του σώματος της πλάκας ανωδομής. Δεδομένου ότι δεν υπάρχουν φθορές του κάτω πέλματος της πλάκας καταστρώματος που να καταδεικνύουν αναπάρκεια στεγάνωσης της άνω παρειάς της πλάκας καταστρώματος (εξαιρουμένων των ακραίων περιοχών των αρμών) δεν προτείνεται στην παρούσα φάση διάστρωση στεγανωτικών μεμβρανών σε όλη την επιφάνεια του φορέα.

4.4.1 Κατασκευή υδρομόνωσης περιοχών διαμήκων & εγκάρσιων αρμών

Στις θέσεις των διαμήκων και εγκάρσιων αρμών θα γίνει αποκάλυψη του διακένου (εάν υπάρχει) των συντρεχόντων τμημάτων, αποξήλωση του τυχόν υπάρχοντος βυθισμένου αρμού και καθαρισμός σε όσο βάθος είναι επιτρεπτό με υδροβολή υψηλής πίεσης, με χρήση εργαλείων χειρός και κατά περίπτωση, με χρήση ελαφριάς αερόσφυρας ή καλεμιού, ώστε να εξασφαλιστεί πλήρως η απομάκρυνση των σαθρών τμημάτων, χωρίς ωστόσο να προκληθούν πρόσθετες φθορές στους σπλισμούς ή σε υγιή τμήματα του σκυροδέματος.

Θα ακολουθήσει ενσφήνωση σε δόκιμο βάθος στο διάκενο του αρμού συμπιεστού κορδονιού πολυαιθυλενίου κατάλληλης κυκλικής διατομής ενδεικτικού τύπου SINIFILL της SINTECNO ή Everbuild Tecnic Joint Backer Rod της SIKA ή άλλου αναλόγου τύπου, για υποστήριξη του αρμού. Πάνω από το κορδόνι και έως την ανώτερη επιφάνεια ο αρμός θα σφραγιστεί με ελαστομερή πολυουρεθανική σφραγιστική μαστίχη, ενδεικτικού τύπου TECNOSEAL 96 της SINTECNO ή SIKAFLEX 11FC της SIKA ή άλλου αναλόγου τύπου που επιτρέπει σχετικές μετακινήσεις μεταξύ των δύο δομικών μελών. Στη συνέχεια, πάνω από τον αρμό θα επικολληθεί λωρίδα στεγανωτικής μεμβράνης κατάλληλης για γέφυρες πλάτους ~40 εκ. (με επικόλληση σε κάθε συντρέχον δομικό τμήμα), ώστε να εξασφαλιστεί η στεγανοποίηση.

Στην περίπτωση όπου δεν διαπιστωθεί διάκενο αρμού (πιθανή περίπτωση στους διαμήκεις αρμούς των ελευθέρων παρειών της πλάκας καταστρώματος) αντί της

εφαρμογής συμπιεστού κορδονιού και σφραγιστικής μαστίχης, ο αρμός θα στεγανοποιηθεί με εισπίεση εύκαμπτης πολυουρεθανικής ρητίνης ενεμάτωσης, κατά τα ανωτέρω αναφερόμενα για το κάτω πέλμα της πλάκας. Θα ακολουθήσει η επικόλληση στεγανωτικής μεμβράνης, όπως προαναφέρθηκε.

Οι εργασίες θα ολοκληρωθούν με αποκατάσταση των επιστρώσεων (σκυρόδεμα κλίσεων/προστασίας στεγάνωσης και ασφαλικά) πάνω από την πλάκα καταστρώματος και τους αρμούς έως τη στάθμη κυκλοφορίας.

Για την υλοποίηση της στεγανοποίησης του φορέα ανωδομής θα απαιτηθεί εκ περιτροπής περιορισμός του ενός ρεύματος κυκλοφορίας επί της Ν.Ε.Ο., τοπική καθαίρεση του κεντρικού στηθαίου ασφαλείας από σκυρόδεμα (τύπου new jersey) και επανακατασκευή του μετά την ολοκλήρωση των εργασιών.

Μετά το πέρας των επεμβάσεων, η γέφυρα θα πρέπει να ενταχθεί σε πρόγραμμα τακτικής επιθεώρησης και συντήρησης, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στον Κανονισμό Επιθεώρησης και Συντήρησης Γεφυρών (ΚΕΣΥΓΕ) του Υπουργείου ΥΠΟ.ΜΕ., το οποίο θα παρατείνει χρονικά την αποτελεσματικότητα των ανωτέρω εργασιών αποκατάστασης.

[ΓΕΦΥΡΑ ΚΑΤΩ ΔΙΑΒΑΣΗΣ ΤΟΠΙΚΗΣ ΟΔΟΥ ΠΡΟΣ Κ.Τ.Ε.Ο. ΗΡΑΚΛΕΙΟΥ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΤΟΜΠΡΟΥΚ ΕΠΙ ΤΗΣ Ε.Ο. ΠΑΡΑΚΑΜΨΗΣ ΗΡΑΚΛΕΙΟΥ ΣΤΟΝ ΒΟΡΕΙΟ ΟΔΙΚΟ ΑΞΟΝΑ ΚΡΗΤΗΣ \(Β.Ο.Α.Κ.\)](#)

Γενικά

Η παρούσα εργασία αφορά στην επικαιροποίηση της αρχικής μελέτης «Διερεύνησης Υφιστάμενης Κατάστασης και Επισκευής» (ΔΜΕΟ/γ Φεβρουάριος 2010) της γέφυρας Κάτω Διάβασης της τοπικής οδού προς Κ.Τ.Ε.Ο. Ηρακλείου, επί της Νέας Εθνικής Οδού Ηρακλείου – Αγ. Νικολάου, στην έξοδο της πόλης του Ηρακλείου και στο πέρας της παράκαμψης Ηρακλείου προς Αγ. Νικόλαο.

Η μελέτη συντάσσεται στα πλαίσια του έργου «Άμεσες Ενέργειες για Αποκατάσταση Ζημιών στο Οδικό Δίκτυο και Υποδομές των Περιοχών της Περιφέρειας Κρήτης που Επλήγησαν από Φυσικές Καταστροφές το 2019», υποέργο-10 «Επικαιροποίηση

Μελετών για Άμεση Αποκατάσταση Φθορών και Βλαβών που Προκλήθηκαν στις Γέφυρες του Β.Ο.Α.Κ. Π.Ε. Ηρακλείου Λόγω των Πρόσφατων Έντονων Καιρικών Φαινομένων».

Σκοπός της μελέτης είναι η διερεύνηση της σημερινής κατάστασης του ως άνω τεχνικού, η τυχόν επέκταση των φθορών/βλαβών κατά την δεκαετία που μεσολάβησε από την περίοδο της αρχικής μελέτης έως σήμερα, η τυχόν εμφάνιση νέων φθορών/βλαβών και ο καθορισμός των επεμβάσεων προς αποκατάσταση αυτών και επισκευή του τεχνικού, με στόχο την άρση τυχόν επικινδυνότητας για τους χρήστες και ταυτόχρονη αύξηση της επιτελεστικότητας της γέφυρας.

Υφιστάμενη κατάσταση

Η γέφυρα ευρίσκεται επί του Β.Ο.Α.Κ. στην ανατολική έξοδο της Παράκαμψης Ηρακλείου, στο νομό Ηρακλείου, επί της νέας Εθνικής Οδού Ηρακλείου – Αγ. Νικολάου. Στη θέση αυτή η νέα Εθνική Οδός διέρχεται σε επίχωμα ύψους 5,50 ~ 6,50 μ. πάνω από το παράπλευρο δίκτυο της περιοχής (περιοχή Τομπρούκ), με κατεύθυνση δυτικά – ανατολικά, σχεδόν παράλληλα με την παλαιά Ε.Ο., η οποία ευρίσκεται βορειότερα. Η τοπική οδός που εξυπηρετεί το παρόν τεχνικό συνδέει τις εκατέρωθεν της Ν.Ε.Ο. περιοχές. Στη νότια έξοδό του, η κάτω διάβαση συνδέεται ισόπεδα με την παράπλευρη οδό, περί τα 175 μ. πριν το Κ.Τ.Ε.Ο. του Ηρακλείου. Στην ευρύτερη περιοχή του έργου έχουν εκτελεστεί έργα διαπλάτυνσης της Ν.Ε.Ο., προκειμένου η διατομή της να αναβαθμιστεί από μία λωρίδα ανά κατεύθυνση, χωρίς διαχωρισμό των ρευμάτων κυκλοφορίας, σε διατομή αυτοκινητοδρόμου με δύο λωρίδες ανά κατεύθυνση διαχωρισμένες με αμφίπλευρο κεντρικό στηθαίο ασφαλείας από σκυρόδεμα τύπου new-jersey. Στη θέση της εξεταζόμενης γέφυρας η ανωτέρω διαπλάτυνση έγινε αμφίπλευρα του υφιστάμενου παλιού τεχνικού, με την κατασκευή εκατέρωθεν της μελετώμενης γέφυρας δύο τεχνικών σε επαφή με την υφιστάμενη γέφυρα, με ίδια καθαρά ανοίγματα και ίδια λοξότητα, μήκους 6,40 μ. και 7,40 μ. αντίστοιχα προς τη δεξιά και αριστερή οριογραμμή. Τα νέα τεχνικά, μορφής πλαισίου, κατασκευάστηκαν στη συνέχεια των

τοιχωμάτων και της πλάκας ανωδομής του παλαιού, το οποίο και εγκιβώτισαν μεταξύ των υφισταμένων τοιχωμάτων των βάθρων και των ελευθέρων παρειών της πλάκας ανωδομής.



Ευρύτερη περιοχή της Γέφυρας Κ.Δ. οδού προς ΚΤΕΟ Ηρακλείου περιοχής Τομπρούκ.

Για τη διερεύνηση της υφιστάμενης κατάστασης του παλαιού τεχνικού, στα πλαίσια της παρούσας επικαιροποίησης, διενεργήθηκαν δύο αυτοψίες: (α) κατά την πρώτη έγινε οπτική επιθεώρηση και μακροσκοπικός έλεγχος της κατάστασης του τεχνικού, όπου επιβεβαιώθηκε η παρουσία των φθορών που είχαν εντοπιστεί κατά την περίοδο της αρχικής μελέτης αποκατάστασης (Φεβρουάριος 2010), καθώς και ότι στο ενδιάμεσο χρονικό διάστημα δεν πραγματοποιήθηκε καμία διορθωτική επέμβαση στο τεχνικό, (β) κατά τη δεύτερη έγινε επιθεώρηση από απόσταση επαφής των δομικών μελών του

τεχνικού με ειδικό καλαθοφόρο όχημα. Συγκεκριμένα έγιναν επί τόπου έλεγχοι των ήδη διαπιστωμένων φθορών, καθώς και έλεγχοι για τυχόν ύπαρξη ρωγμών στο σκυρόδεμα της κάτω παρειάς της πλάκας καταστρώματος και των τοιχωμάτων των βάθρων. Επί πλέον έγινε νέα μέτρηση του βάθους ενανθράκωσης των δομικών στοιχείων του τεχνικού (πλάκα, βάθρα). Παράλληλα ελήφθησαν όλα τα απαραίτητα στοιχεία για την αξιολόγηση και βαθμονόμηση του τεχνικού με βάση το «Εθνικό Εγχειρίδιο Αυτοψίας και Αξιολόγησης Γεφυρών» του Υπουργείου ΥΠΟ.ΜΕ.

Το τεχνικό σύμφωνα με τα στοιχεία που είχαν συγκεντρωθεί προφορικά, θεωρείται ότι σήμερα έχει ηλικία περί τα 46 έτη, με πιθανή περίοδο κατασκευής μεταξύ 1974 και 1976. Μετά από διερεύνηση για εξεύρεση αρχείου με σχέδια μελέτης ή κατασκευής στις αρμόδιες υπηρεσίες δεν βρέθηκε ο φάκελος της μελέτης, ούτε ο φάκελος της κατασκευής του έργου.



Αεροφωτογραφία GOOGLE της γέφυρας Κ.Δ. οδού προς ΚΤΕΟ Ηρακλείου
περιοχής Τομπρούκ.

Το τεχνικό είναι διαμορφωμένο με μικρή λοξότητα $\sim 80^\circ$, δεδομένης της αντίστοιχης λοξότητας διασταύρωσης των ως άνω οδικών αξόνων. Το λοξό καθαρό άνοιγμα, κατά μήκος της νέας Ε.Ο. διαμορφώνεται σε $\sim 7,50$ μ. το οποίο αντιστοιχεί σε καθαρό ορθό άνοιγμα $\sim 7,40$ μ. μεταξύ των κατακόρυφων παρειών των ακροβάθρων. Το καθαρό ορθό πλάτος του τεχνικού ανέρχεται σε $\sim 15,15$ μ., το οποίο αντιστοιχεί στο κεντρικό τμήμα του νέου αυτοκινητόδρομου, που έχει ολικό πλάτος $\sim 29,00$ μ. στην υπόψη θέση. Οι αρμοί μεταξύ παλαιού τεχνικού και εκατέρωθεν επεκτάσεων οριοθετούνται εντός του κυκλοφορούμενου οδοστρώματος του αυτοκινητόδρομου και είναι παράλληλοι με τον άξονα αυτού.

Ο φορέας ανωδομής είναι αμφιέριστη πλάκα με μικρή λοξότητα 80° που στηρίζεται στα ακρόβαθρα με απλή έδραση, όπως διαπιστώθηκε κατά τις αυτοψίες και την προσέγγιση στα άκρα έδρασης της πλάκας ανωδομής. Το καθαρό ορθό άνοιγμα είναι $\sim 7,42$ μ. ενώ το θεωρητικό ορθό άνοιγμα $\sim 8,30$ μ. Το λοξό μήκος του φορέα ανωδομής (κατά μήκος των τοιχωμάτων των ακροβάθρων) είναι $\sim 15,30$ μ. Το πάχος της πλάκας, συμπεριλαμβανομένου του πάχους επιστρώσεων και ασφαλικών, μετρήθηκε $\sim 1,00$ εκ., από όπου εκτιμάται πάχος φορέα $\sim 0,85$ μ. ενώ, δεδομένης της υπόλοιπης γεωμετρίας. Δεδομένων των διαστάσεων του τεχνικού, εκτιμάται ότι η πλάκα ανωδομής είναι ολόσωμη από οπλισμένο σκυρόδεμα. Κατά μήκος των θέσεων έδρασης της πλάκας στα βάθρα, το διάκενο του αρμού έχει καλυφθεί με τσιμεντοκονίαμα και μόνο κατά θέσεις είναι ορατό τμήμα διογκωμένης πολυστερίνης (φελιζόλ) μικρού πάχους $4\sim 5$ εκ.

Τα ακρόβαθρα είναι βάθρα τοιχοειδούς μορφής από οπλισμένο σκυρόδεμα με κατακόρυφες παρείες στο εσωτερικά των τοιχωμάτων. Το ορατό τους ύψος από το κάτω πέλμα της πλάκας καταστρώματος έως τη στάθμη κυκλοφορίας της κάτω διερχόμενης οδού προς Κ.Τ.Ε.Ο. μετρήθηκε κυμαινόμενο από $4,59 \sim 5,18$ μ. λόγω της κατά μήκος

κλίσης της οδού. Αντίθετα η πλάκα ανωδομής είναι σχεδόν οριζόντια, με εγκάρσια κλίση ~0,85%, που οφείλεται στη μικρή επίκλιση του οδοστρώματος της Ε.Ο. Τα ακρόβαθρα στα άκρα τους εγκιβωτίζονται από τα αντίστοιχα βάθρα των εκατέρωθεν τεχνικών επέκτασης. Μεταξύ τους υπάρχει αρμός, ο οποίος στις περισσότερες θέσεις είναι καλυμμένος με τσιμεντοπολτό από τη σκυροδέτηση των βάθρων των επεκτάσεων.

Το κατάστρωμα της γέφυρας που αντιστοιχεί στο πλάτος της πλάκας ανωδομής του παλαιού τεχνικού, ευρίσκεται μεταξύ των λωρίδων κυκλοφορίας των δύο αντιθέτων κατευθύνσεων του αυτοκινητόδρομου, ενώ περί το μέσο του πλάτους η πλάκα φέρει το κεντρικό στηθαίο ασφαλείας από σκυρόδεμα (τύπου New-Jersey). Στην επιφάνεια κυκλοφορίας της νέας αρτηρίας δεν παρατηρούνται ουσιαστικές ρωγμές ή παραμορφώσεις της επιφάνειας κύλισης, τόσο κατά μήκος των αρμών στα άκρα της πλάκας ανωδομής του υπό εξέταση (παλαιού) τεχνικού (παράλληλα με τον άξονα της αρτηρίας) όσο και πίσω από τα βάθρα, κατά μήκος των θέσεων έδρασης της πλάκας ανωδομής (παράλληλα με τον άξονα της κάτω διερχόμενης τοπικής οδού).

Φθορές και Βλάβες της Υφιστάμενης Γέφυρας

Οι φθορές και οι βλάβες που διαπιστώθηκαν κατά τις αυτοπίες, την αρχική τοπογραφική καταγραφή και τις διερευνητικές εργασίες, παρουσιάζονται στην κάτω παρειά της πλάκας ανωδομής και κυρίως στις ακραίες ελεύθερες παρυφές, που σήμερα είναι εγκιβωτισμένες από τις αντίστοιχες πλάκες ανωδομής των νεότερων τεχνικών επέκτασης. Πιο αναλυτικά οι φθορές και οι βλάβες που παρατηρήθηκαν, έχουν ως ακολούθως :

Στο κάτω πέλμα της πλάκας καταστρώματος κατά μήκος της κάθε ελεύθερης παρειάς της πλάκας (ήτοι και στα δύο άκρα) παρουσιάζονται έντονες αποφλοιώσεις του σκυροδέματος, απώλεια του σκυροδέματος επικάλυψης και κατά θέσεις εκτίναξη του σκυροδέματος σε βάθος μεγαλύτερο από τη στρώση επικάλυψης (φωτό 2). Οι φθορές στο σκυρόδεμα συνοδεύονται με αποκάλυψη των διαμήκων (κυρίων) και των εγκαρσίων

(διανομών) οπλισμών, οι οποίοι είναι οξειδωμένοι, καθώς και με χρωματικές αλλοιώσεις της επιφάνειας του σκυροδέματος, λόγω απόθεσης αλάτων από ροή ομβρίων (φωτό 2, 4, 6). Σε όλη την περιοχή των φθορών, οι κύριοι οπλισμοί έχουν αποκαλυφθεί σε όλο τους το πάχος και έχουν αποκολληθεί από την εσχάρα οπλισμών. Προς το μέρος του Κ.Τ.Ε.Ο. όπου η γέφυρα παρουσιάζει το μικρό ελεύθερο ύψος (4,59 μ.) οι οπλισμοί αυτοί έχουν παραμορφωθεί σημαντικά, κατά πάσα βεβαιότητα από παλαιότερες κρούσεις οχημάτων με μεγάλο ύψος, χωρίς εν τούτοις να έχουν θραυστεί (φωτό 2, 3). Προς το μέρος της παραλίας οι φθορές έχουν μεγαλύτερη έκταση, η οξείδωση των οπλισμών είναι πιο προχωρημένη, ενώ παρατηρούνται και φωλεές στο σκυρόδεμα της κάτω πλάκας (φωτό 4, 5). Οι εγκάρσιοι οπλισμοί (διανομές) δεν έχουν αποκαλυφθεί σε όλο τους το πάχος, εν τούτοις η οξείδωση της ορατής επιφάνειάς τους είναι κατά θέσεις ιδιαίτερα προχωρημένη (φωτό 5). Όλες οι ανωτέρω φθορές έχουν δυσμενοποιηθεί μεταξύ 2010~2021 και έχουν επεκταθεί περιορισμένα σε επιφάνεια (φωτό 2~5). Οι ανωτέρω φθορές επιβεβαιώνουν ροή διηθουμένων ομβρίων δια μέσου των αρμών και ανεπάρκεια η ανυπαρξία στεγάνωσης αυτών.

Σε πολλές θέσεις του κάτω πέλματος της πλάκας ανωδομής διακρίνονται ίχνη του σιδηρού οπλισμού ή/και παρατηρούνται τμήματα με αποκαλυμμένους και οξειδωμένους οπλισμούς, γεγονός το οποίο εκτιμάται ότι οφείλεται σε πλημμελή σκυροδέτηση και κακή τοποθέτηση οπλισμού, χωρίς εξασφάλιση του απαιτούμενου πάχους επικάλυψης. Η αποκάλυψη των οπλισμών είναι περιορισμένης έκτασης και ως επί το πλείστον επιφανειακή. Οι φθορές αυτές, οι οποίες έχουν δυσμενοποιηθεί μεταξύ 2010~2021 και έχουν επεκταθεί σε επιφάνεια (φωτό 6) καταδεικνύουν αναποτελεσματικότητα ή απουσία στεγάνωσης της πλάκας καταστρώματος. .

Σε ορισμένες θέσεις του κάτω πέλματος της πλάκας ανωδομής παρατηρούνται μεταγενέστερες επισκευαστικές επεμβάσεις με μορφή επισκευαστικών κονιαμάτων που έχουν καλύψει περιοχές απολέπισης στρώσης του αρχικού σκυροδέματος επικάλυψης.

Η επιφάνεια στις θέσεις αυτές επέμβασης δεν είναι λεία και ομοιόμορφη και ενώ δεν παρουσίαζε δομικές βλάβες κατά την περίοδο της αρχικής μελέτης (φωτό 6α), σήμερα κατά θέσεις οι επεμβάσεις έχουν αστοχήσει και τμήματα παλαιότερων επισκευαστικών κονιαμάτων έχουν αποκολληθεί (“ξεκουφώσει”) με κίνδυνο πτώσης τεμαχίων στους χρήστες της κάτω διάβασης (φωτό 6β) .

Η ορατή επιφάνεια των ακροβάθρων παρουσιάζεται σχετικά ομοιόμορφη και λεία, με περιορισμένες φθορές που περιλαμβάνουν αποφλοιώση και εκτίναξη της στρώσης επικάλυψης του σκυροδέματος, η οποία συνοδεύεται από αποκάλυψη των οπλισμών, οι οποίοι είναι οξειδωμένοι. Οι σημαντικότερες φθορές παρουσιάζονται στα άκρα των βάθρων, κατά μήκος των αρμών με τα νεότερα τεχνικά επέκτασης και σχεδόν σε όλο το ύψος των βάθρων (φωτό 1,7). Όλες οι ανωτέρω φθορές έχουν δυσμενοποιηθεί μεταξύ 2010~2021 και έχουν επεκταθεί τόσο προς τη μεσαία περιοχή των βάθρων (φωτό 1, 7) όσο και καθ’ ύψος του αρμού με τα τμήματα επέκτασης, (φωτό 8).

Κατά μήκος των κατακορύφων αρμών των ακροβάθρων και των οριζοντίων αρμών της πλάκας καταστρώματος (σε όλες τις θέσεις επαφής μεταξύ παλαιού και νεότερων τεχνικών επέκτασης) παρατηρείται έλλειψη στεγανότητας, η οποία διαπιστώνεται από τις αποθέσεις αλάτων λόγω ροής ομβρίων και τις χρωματικές αλλοιώσεις του σκυροδέματος, οι οποίες έχουν εξελιχθεί και δυσμενοποιηθεί μεταξύ 2010~2021 (φωτό 2~4). Η συνεχιζόμενη ροή νερού δια μέσου των αρμών αποτελεί και τη σοβαρότερη αιτία δημιουργίας και επέκτασης των φθορών του σκυροδέματος των ορατών επιφανειών των περιοχών αυτών.

Η τυχόν ύπαρξη αρμών συστολοδιαστολής πίσω από η στέψη των ακροβάθρων, δεν στάθηκε δυνατόν να εξεταστεί στα πλαίσια της παρούσας διερεύνησης, δεδομένων των απαιτούμενων τομών στο μέσον του οδοστρώματος και των δύο κατευθύνσεων κυκλοφορίας της αρτηρίας. Λόγω του σχετικά μικρού μεγέθους του έργου εκτιμάται ότι υπάρχει μικρού εύρους διάκενο (<5 εκ.) μεταξύ άκρου πλάκας και θωρακίου βάθρου,

πληρωμένο με άσφαλτο ή ασφαλτική μαστίχη. Η ροή ομβρίων κατά μήκος των αρμών αυτών παρουσιάζεται περιορισμένη, όπως διαπιστώνεται από τις αποθέσεις αλάτων και τις χρωματικές αλλοιώσεις στα άκρα έδρασης της πλάκας καταστρώματος. Εν τούτοις παρατηρείται σχετική επιδείνωση μεταξύ 2010~2021 (φωτό 7), η οποία καταδεικνύει τη σχετική ανεπάρκεια στεγάνωσης των περιοχών αυτών.

Το οδόστρωμα στην επιφάνεια κυκλοφορίας του ΒΟΑΚ παρουσιάζεται λείο, χωρίς ουσιαστικές αλλοιώσεις, ιδίως κατά μήκος των εγκαρσίων αρμών στις θέσεις έδρασης του φορέα ανωδομής. Μικρές ρηγματώσεις παρατηρούνται ωστόσο κατά μήκος των διαμήκων αρμών των άκρων της πλάκας του φορέα (παράλληλα με τον άξονα του ΒΟΑΚ και εντός των δύο ρευμάτων κυκλοφορίας), οι οποίες συνάδουν με τη ροή ομβρίων που παρατηρείται στο κάτω πέλμα της πλάκας και τις αντίστοιχες φθορές στο σκυρόδεμα και τους σιδηροπλισμούς (φωτό 9).

Κατά την πρόσφατη (Μάιος 2021) επιθεώρηση από απόσταση επαφής του φορέα ανωδομής και των βάθρων, δεν διαπιστώθηκαν ρωγμές το κάτω πέλμα της πλάκας καταστρώματος και των ορατών επιφανειών των ακροβάθρων (φωτό 10, 11). Το βάθος ενανθράκωσης μετρήθηκε 3~5 εκ. και όπως διαπιστώθηκε έχει επεκταθεί σε όλο το πάχος του σκυροδέματος επικάλυψης, δεδομένου ότι σε πολλά σημεία αυτό είναι ιδιαίτερα μικρό. Συνδυάζοντας και τα αποτελέσματα των επί τόπου διερευνητικών εργασιών και εργαστηριακών μετρήσεων της περιόδου της αρχικής μελέτης, επιβεβαιώνεται η αναγκαιότητα λήψης μέτρων παθητικής προστασίας.

Οι συνεχιζόμενες φθορές από την επίδραση των ομβρίων στην πλάκα καταστρώματος αλλά και στην επιφάνεια των βάθρων, λόγω της ανεπαρκούς στεγάνωσης της πλάκας και των διαμήκων και εγκαρσίων αρμών, μειώνουν την αλκαλικότητα του σκυροδέματος λόγω απομάκρυνσης των ουσιών που συντελούν στη διατήρηση των υψηλών τιμών του pH και συντελούν στη συνέχιση της διάβρωσης των οπλισμών.

Εργασίες Επισκευής

Γενικά

Από την περιγραφή των φθορών που διαπιστώθηκαν και παρουσιάστηκαν ανωτέρω αναλυτικά κατά θέση και μέγεθος, και οι οποίες έχουν επισημανθεί στα σχέδια αποτύπωσης της γέφυρας, καθίσταται σαφές ότι όλες οι φθορές είναι περιορισμένης έκτασης και βαθμού και δεν επηρεάζουν τη δομική λειτουργία κάποιου μέλους της κατασκευής, ή τη στατική συμπεριφορά όλου του δομήματος. Εν τούτοις, η εξέλιξη και επέκταση των φθορών είναι συνεχής και αναμένεται επιταχυνόμενη με την πάροδο του χρόνου, όπως ήδη διαπιστώθηκε με σύγκριση των φθορών μεταξύ 2010~2021 και είναι άμεσα συνδεδεμένη με τις περιβαλλοντικές δράσεις, έχει ως αποτέλεσμα την αύξηση της τρωτότητας δομικών μελών της κατασκευής. Συνδυάζοντας το ανωτέρω με το γεγονός του ενός αμφιέριστου ανοίγματος του υπόψη τεχνικού, κρίνεται επιβεβλημένη η επισκευή των φθορών που διαπιστώθηκαν.

Στο συμπέρασμα αυτό οδηγεί και η αξιολόγηση των φθορών με βάση το «Εθνικό Εγχειρίδιο Αυτοψίας και Αξιολόγησης Γεφυρών» του Υπ. ΥΠΟ.ΜΕ. το οποίο κατατάσσει τη γέφυρα στην κατηγορία «2», ήτοι «μικρής σημασίας φθορές στα κύρια δομικά στοιχεία ή/και στα πρόσθετα στοιχεία εξοπλισμού, που απαιτούν εξειδικευμένη συντήρηση». Στην απόφαση για επισκευή πρέπει να συνυπολογίζεται η δυσανάλογη αύξηση του κόστους επέμβασης σε περίπτωση επιδείνωσης των σημερινών φθορών, σε βαθμό που αυτές επηρεάσουν τη στατική λειτουργία της αμφιέριστης πλάκας ανωδομής.

Οι εργασίες επισκευής της μελετώμενης γέφυρας, όπως προτείνονται αναλυτικά κατωτέρω, θα επιβραδύνουν σημαντικά το ρυθμό εξέλιξης των φθορών, και θα τείνουν να επαναφέρουν το τεχνικό στην αρχική κατάσταση που είχε την περίοδο που κατασκευάστηκε. Σε καμία περίπτωση δεν θα αυξήσουν τη συνολική αντοχή του στα επίπεδα των σημερινών κανονιστικών φορτίων (σεισμικών ή μη) ούτε θα μειώσουν τη σεισμική τρωτότητα της γέφυρας ώστε να ανταποκρίνεται αποτελεσματικότερα στα

επίπεδα των ισχυόντων σήμερα σεισμικών δεδομένων. Εργασίες προς αυτή την κατεύθυνση αναφέρονται σε αναβάθμιση της αντοχής του τεχνικού, σε επίπεδο που προσδιορίζεται από τον κύριο του έργου και η οποία δεν αποτελεί αντικείμενο της παρούσας εργασίας.

Επισκευή κάτω παρειάς του Φορέα Ανωδομής

Ουσιαστικότερη και πλέον σοβαρή είναι η φθορά του σκυροδέματος επικάλυψης και των οπλισμών κατά μήκος των ελεύθερων παρειών της πλάκας ανωδομής και των άκρων των τοιχωμάτων των βάθρων, στις θέσεις επαφής του τεχνικού με τις νεότερες επεκτάσεις. Για την επισκευή των φθορών αυτών, αλλά και όλης της κάτω ορατής παρειάς του φορέα ανωδομής από τις λοιπές φθορές που περιγράφησαν ανωτέρω, καθώς και την αποκατάσταση της στεγανότητας των αρμών, θα ακολουθηθούν τα βήματα που ορίζονται στη συνέχεια.

Επιμελής καθαρισμός όλης της ορατής επιφάνειας του κάτω πέλματος του φορέα, με υδροβολή υψηλής πίεσης. Η εργασία αυτή αποσκοπεί στην απομάκρυνση των σαθρών τμημάτων του σκυροδέματος επικάλυψης (που είναι αποτέλεσμα της διόγκωσης, αποφλοίωσης, απολέπισης, αποκόλλησης κλπ. λόγω της διάβρωσης του οπλισμού και προοδευτικής ενανθράκωσης του σκυροδέματος). Ο καθαρισμός θα γίνει και στις περιοχές των μεταγενέστερων επεμβάσεων με κονιάματα που επισημάνθηκε ανωτέρω σε ορισμένες θέσεις του κάτω πέλματος και που μερικώς έχει αστοχήσει. Επιμελής καθαρισμός θα γίνει και κατά μήκος των αρμών με τις νέες εκατέρωθεν πλάκες επέκτασης, με απομάκρυνση του τσιμεντοπολτού των νέων σκυροδετήσεων, κατά τρόπον ώστε να αποκαλυφθούν οι ακμές της παλαιάς πλάκας, χωρίς τραυματισμό των παλαιών οπλισμών. Κατά τις εργασίες είναι ενδεχόμενο, κατά περίπτωση, να γίνει χρήση ελαφριάς αερόσφυρας ή καλεμιού, ώστε να εξασφαλιστεί πλήρως η απομάκρυνση των σαθρών τμημάτων, χωρίς ωστόσο να προκληθούν πρόσθετες φθορές στους οπλισμούς ή σε υγιή τμήματα του σκυροδέματος. Κατά την εκτέλεση των εργασιών αυτών, όλες οι

εκτεθειμένες ράβδοι σιδηρού οπλισμού (οι οποίες θα είναι οξειδωμένες) μαζί με τις τυχόν πρόσθετες που ενδεχόμενα αποκαλυφθούν λόγω της υδροβολής (όπως πχ. σε θέσεις ανεπαρκούς επικάλυψης όπου σήμερα είναι ορατά τα ίχνη των οπλισμών), θα καθαρίζονται ιδιαίτερα και επιμελώς με τοπική υδροβολή υψηλής πίεσης ή 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 ΠΕΤΕΠ 14-01-09-01.

Αντικατάσταση των παραμορφωμένων τμημάτων των οπλισμών στις ανωτέρω θέσεις των ελεύθερων παρειών της πλάκας, με νέους οπλισμούς που θα ηλεκτροσυγκολληθούν επί των παλαιών, σύμφωνα και με τα ΠΕΤΕΠ 14-01-10-01 και 14-01-10-02. Τα παραμορφωμένα από κρούση οχημάτων τμήματα των κυρίων οπλισμών θα κόβονται και θα αντικαθίστανται με νέους νευροχάλυβες (οι παλαιοί οπλισμοί είναι λείοι χάλυβες) ίδιας δραστικής διαμέτρου, που θα ηλεκτροσυγκολληθούν στους υφιστάμενους οπλισμούς. Η ηλεκτροσυγκόλληση θα γίνει με παράθεση επί τμήματος μη παραμορφωμένου και υγιούς παλαιού οπλισμού, το οποίο θα έχει αποκαλυφθεί και καθαριστεί κατά τα ανωτέρω. Το μήκος ηλεκτροσυγκόλλησης θα είναι τουλάχιστον δεκαπλάσιο της ονομαστικής διαμέτρου των οπλισμών και θα χωρίζεται σε δύο ίσα τμήματα που θα αφήνουν διάκενο 20 χιλ. Το πάχος του κορδονιού συγκόλλησης θα είναι το ένα τρίτο (1/3) της ονομαστικής διαμέτρου των οπλισμών.

Εφαρμογή αναστολέα διάβρωσης σε παχύρρευστη μορφή σε όλες τις ράβδους σιδηρού οπλισμού που αποκαλύφθηκαν και καθαρίστηκαν στο προηγούμενο βήμα, καθώς και στις νέες πρόσθετες ράβδους που ηλεκτροσυγκολλήθηκαν, με σκοπό την αναστολή της οξείδωσης, σύμφωνα και με το ΠΕΤΕΠ-14-01-04-00. Η επάλειψη θα γίνεται με πινέλο ή ρολό.

Εφαρμογή επισκευαστικών κονιαμάτων δύο συστατικών βιομηχανικής προέλευσης σε όλες τις κοιλότητες και τις θέσεις όπου έχουν αποκαλυφθεί και καθαριστεί σιδηροί οπλισμοί, σύμφωνα και με το ΠΕΤΕΠ-14-01-04-00. Τα επισκευαστικά κονιάματα θα εφαρμοστούν τοπικά στο κάτω πέλμα, στις θέσεις των φωλεών και των περιοχών αποφλοιώσης του σκυροδέματος, (οι οποίες θα γεμίσουν πλήρως), καθώς και κατά μήκος των ελεύθερων ακμών, όπου η πλάκα ενώνεται με τα νέα τμήματα, εις τρόπον ώστε να αποκατασταθεί η αρχική επιφάνεια των στοιχείων αυτών. Η εφαρμογή θα γίνει με σπάτουλα ή με μυστρί, ώστε να προκύψει εξωτερικά επίπεδη και λεία επιφάνεια. Στο επισκευαστικό κονίαμα θα έχει προστεθεί ως πρόσμικτο αναστολέας διάβρωσης. Στις θέσεις όπου αναμένεται απαίτηση σημαντικού πάχους στρώσης αποκατάστασης (μεγαλύτερου των ~3,0 εκ.) και κυρίως στις θέσεις των φωλεών του κάτω πέλματος, στο κονίαμα θα γίνεται προσθήκη ινών προπυλενίου για αποφυγή πλαστικής ρηγμάτωσης. Το εργάσιμο και η συνεκτικότητα του επισκευαστικού κονιάματος θα ρυθμίζεται σύμφωνα με τις οδηγίες του οίκου παρασκευής (με ενδεχόμενη χρήση κατάλληλων πρόσμικτων), ώστε να είναι εφαρμόσιμο στις οριζόντιες αυτές επιφάνειες της κάτω παρειάς της πλάκας του φορέα. Σε ορισμένες θέσεις αυξημένου πάχους η τοποθέτηση του επισκευαστικού κονιάματος ενδέχεται να γίνει σε δύο στρώσεις. Ιδιαίτερα για την περιοχή των διαμήκων αρμών γίνεται ειδική αναφορά κατωτέρω (4.2.7).

Εφαρμογή υγρού αναστολέα διάβρωσης με ψεκασμό ή επάλειψη με ρολό, σε όλη την κάτω παρειά και την παράπλευρη επιφάνεια του σκυροδέματος του φορέα ανωδομής, η οποία καθαρίστηκε με υδροβολή στο πρώτο βήμα εργασιών, με σκοπό την αντιδιαβρωτική προστασία των μη ορατών σιδηροπλισμών όλης της εκτεθειμένης επιφάνειας σκυροδέματος, σύμφωνα και με το ΠΕΤΕΠ-14-01-04-00. Ο υγρός αναστολέας διάβρωσης θα είναι κατεισδύοντος τύπου (διαχεόμενος, migrating corrosion inhibitor), ώστε εισχωρώντας στη μάζα του σκυροδέματος επικάλυψης, να προστατεύει τους σιδηρούς οπλισμούς οι οποίοι δεν έχουν αποκαλυφθεί.

Επισημαίνεται ότι ο υγρός αναστολέας διάβρωσης μπορεί να εφαρμοστεί και πριν την τοποθέτηση των επισκευαστικών κονιαμάτων (ήτοι αμέσως μετά το ανωτέρω βήμα 2) ανάλογα με τις οδηγίες και τις φάσεις εφαρμογής της κατασκευάστριας εταιρείας όλων των επισκευαστικών υλικών. Η σειρά αυτή εφαρμογής, θα ήταν περισσότερο επιτακτική στην περίπτωση όπου τα επισκευαστικά κονιάματα επρόκειτο να εφαρμοστούν σε σημαντικό ποσοστό της επιφάνειας του φορέα ανωδομής, περίπτωση που δεν ισχύει στην παρούσα γέφυρα.

Εφαρμογή προστατευτικής βαφής σε όλη την επιφάνεια του σκυροδέματος της πλάκας, που προστατεύτηκε με αναστολέα διάβρωσης στο προηγούμενο βήμα, σύμφωνα και με τα ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-10-01-00 και 1501-03-10-02-00. 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 στους ανοιχτούς πόρους της επιφάνειας του σκυροδέματος προσδίδοντάς τους υδροαπωθητικές ιδιότητες, επιτρέποντας τη διαπερατότητα των υδρατμών και προς τις δύο κατευθύνσεις και αποτρέποντας τη διείσδυση νερού και χλωριόντων, ενώ ταυτόχρονα θα δρα ως αστάρι, κάτω από τη βαφή διαλύτου του επόμενου τελικού υποστρώματος. Η εφαρμογή θα γίνεται με ψεκασμό, ρολό ή πινέλο επί της επιφάνειας του σκυροδέματος. Το δεύτερο και τελικό στρώμα θα είναι έγχρωμη προστατευτική βαφή ακρυλικής βάσης ενός συστατικού με διαλύτες στο χρώμα του σκυροδέματος, 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 που μπορεί να διεισδύσουν σε αυτό με τη μορφή αλάτων ή διαχύσεως αερίων. Η εφαρμογή θα γίνει με ψεκασμό και τοπικά με ρολό ή πινέλο, επί της επιφάνειας του ανωτέρω στρώματος υδροαπωθητικού εμποτισμού.

Σφράγιση - στεγανοποίηση της κάτω παρειάς του διακένου του αρμού μεταξύ παλαιού και νέου τεχνικού, κατά μήκος του ελεύθερου άκρου των πλακών ανωδομής: η στεγανοποίηση θα πραγματοποιηθεί από την κάτω παρειά της πλάκας. Θα προηγηθεί καθαρισμός του αρμού σε όλο το μήκος του αρμού, αφαίρεση σαθρών τμημάτων εκατέρωθεν του αρμού σε βάθος 2~3 εκ. καθώς και αφαίρεση τυχόν υπολειμμάτων πολυστερίνης. Ο καθαρισμός θα γίνει με υδροβολή υψηλής πίεσης 500 bar, με χρήση εργαλείων χειρός και κατά περίπτωση, με χρήση ελαφριάς αερόσφυρας ή καλεμιού, ώστε να εξασφαλιστεί πλήρως η απομάκρυνση των σαθρών τμημάτων, χωρίς ωστόσο να προκληθούν πρόσθετες φθορές στους οπλισμούς ή σε υγιή τμήματα του σκυροδέματος. Ο καθαρισμός του αρμού θα αναδείξει εάν υπάρχει κατασκευαστικός αρμός (με χρήση πχ. φύλλου πολυστερίνης) ή εάν το σκυρόδεμα του νεότερου τεχνικού είναι σε απλή επαφή με το παλαιότερο. Από την αυτοψία στη θέση του αρμού εκτιμάται ότι δεν υπάρχει κατασκευαστικός αρμός.

Στην περίπτωση αυτή, η υδατοστεγάνωση από την κάτω παρειά της πλάκας (θα ακολουθήσει και στεγάνωση από την άνω παρειά της πλάκας σύμφωνα με τα κατωτέρω) θα γίνει με εισπίεση εύκαμπτης πολυουρεθανικής ρητίνης ενεμάτωσης ενδεικτικού τύπου PC LEAKINJECT της TRADECC ή SIKΑ INJECTION 201CE της SIKΑ ή άλλου αναλόγου τύπου, με χρήση αντλίας ενεμάτωσης και ακροφύσια που εγκαθίστανται κατά μήκος του αρμού, σύμφωνα και με τις οδηγίες του κατασκευαστή της ρητίνης. Η επαναδιαμόρφωση των επιφανειών του αρμού θα γίνει με ινοπλισμένο επισκευαστικό κονίαμα τσιμεντοειδούς βάσης.

Στην περίπτωση που κατά τον καθαρισμό διαπιστωθεί ύπαρξη κατασκευαστικού αρμού εύρους ~2εκ. με φύλλο πολυστερίνης, ο καθαρισμός θα προχωρήσει σε όσο βάθος αυτό είναι δυνατό (έως 7~8 εκ.), με αφαίρεση του εξωτερικού τμήματος του υλικού του αρμού. Στο διάκενο που θα δημιουργηθεί, θα εφαρμοστεί υδροδιογκούμενη σφραγιστική μαστίχη, ενδεικτικού τύπου PC Leakseal της TRADECC ή

SikaSwell S-2 της SIKA ή άλλου αναλόγου τύπου, επί της οποίας θα επικολληθεί με ενσφήνωση συμπιεστό κορδόνι πολυαιθυλενίου κατάλληλης κυκλικής διατομής ενδεικτικού τύπου SINIFILL της SINTECNO ή Everbuild Tecnic Joint Backer Rod της SIKA ή άλλου αναλόγου τύπου. Η εφαρμογή της μαστίχης θα γίνει με πιστόλι, σε όλο το μήκος του αρμού, ενισχύοντας την πρόσφυση και την ενσφήνωση του ελαστικού κορδονιού. Θα ακολουθήσει μόρφωση των ανωμαλιών της περιοχής των χειλέων του αρμού, που τυχόν έχει προκύψει από την αφαίρεση σαθρών παλαιού ή/και νεότερου σκυροδέματος του τεχνικού επέκτασης, ώστε ο αρμός να παρουσιάζεται ευθύγραμμος και με λεία εξωτερική επιφάνεια. Η μόρφωση των παρειών του αρμού θα γίνει με επισκευαστικά στεγανωτικά κονιάματα τσιμεντοειδούς βάσης με ανάπτυξη κρυστάλλων στο εσωτερικό τους, ενδεικτικού τύπου PC CRISTAL Concentrate της TRADECC ή PENECRETE MORTAR της Penetron ή Sika WT-200P της SIKA ή άλλου αναλόγου τύπου. Η εξωτερική ορατή παρειά του αρμού, που θα μορφωθεί κατά τα ανωτέρω, θα σφραγιστεί πάνω από το κορδόνι πολυαιθυλενίου με ελαστομερή πολυουρεθανική σφραγιστική μαστίχη, ενδεικτικού τύπου TECNOSEAL 96 της SINTECNO ή SIKAFLEX 11FC της SIKA ή άλλου αναλόγου τύπου, που επιτρέπει σχετικές μετακινήσεις μεταξύ των δύο δομικών μελών. Θα ακολουθήσει εξωτερική υδατοστεγάνωση του αρμού με χρήση εύκαμπτης στεγανοποιητικής ταινίας που θα επικολληθεί με ρητίνες στο σκυρόδεμα των παρειών του αρμού, κατ'εφαρμογή ενδεικτικά του συστήματος VANDEX Flextape E της SINTECNO ή του συστήματος SIKADUR COMBIFLEX SG της SIKA ή άλλου αναλόγου συστήματος που συνδυάζει εύκαμπτη ταινία στεγάνωσης επικολλούμενη επί των δύο παρειών του αρμού με εποξειδική πάστα ή ρητίνες.

Η χρονική αλληλουχία των ανωτέρω βημάτων σφράγισης των διαμήκων αρμών θα συντονιστεί με τα αντίστοιχα βήματα επισκευής των επιφανειών σκυροδέματος.

Επισκευή των Ακροβάθρων

Επισκευή της κατακόρυφης επιφάνειας των Ακροβάθρων

Για την επισκευή της ορατής επιφάνειας των ακροβάθρων θα προηγηθεί αποκάλυψη του κάτω τμήματος της ορατής επιφάνειας, έως και βάθος ~0,70 μ. κάτω από το χαμηλότερο ορατό σημείο ή έως τη στάθμη του πεδίου εάν αυτή συναντηθεί υψηλότερα, με τοπική προσεκτική εκσκαφή στον πόδα των ακροβάθρων. Εάν κριθεί σκόπιμο για λόγους ασφαλείας, θα γίνει περιορισμός της κυκλοφορίας των οχημάτων της κάτω διερχόμενης τοπικής οδού κατά τη διάρκεια επέμβασης, με απομάκρυνση αυτής από τη στέψη του σκάμματος (πχ. με προσωρινό περιορισμό των λωρίδων κυκλοφορίας κάτω από τη γέφυρα σε μία). Μετά την εκτέλεση των εργασιών επισκευής οι επιφάνειες θα αποκατασταθούν με επανεπίχωση και ανακατασκευή των πεζοδρομίων, των στρώσεων οδοστρωσίας και των ασφαλικών στην αρχική τους στάθμη.

Θα ακολουθήσουν, σε όλη την ορατή επιφάνεια των ακροβάθρων που αποκαλύφθηκε, παρόμοιες εργασίες με ίδια υλικά και μεθοδολογία, με αυτά που περιγράφησαν ανωτέρω (4.2) για την επισκευή του φορέα ανωδομής, καθώς και με τα ίδια επί μέρους βήματα :

Επιμελής καθαρισμός όλης της ορατής επιφάνειας των ακροβάθρων με υδροβολή υψηλής πίεσης.

Εφαρμογή αναστολέα διάβρωσης σε παχύρρευστη μορφή σε όλες τις ράβδους σιδηρού οπλισμού που αποκαλύφθηκαν.

Εφαρμογή επισκευαστικών κονιαμάτων στις ανάλογες θέσεις της επιφάνειας των ακροβάθρων με αυτές που περιγράφησαν ανωτέρω για το φορέα ανωδομής στο 4.2. Τέτοιες θέσεις εφαρμογής επισκευαστικών κονιαμάτων παρουσιάζονται σήμερα περιορισμένα στη στέψη των ακροβάθρων σε ορισμένες θέσεις φωλεών, καθώς και καθ' ύψος των αρμών ένωσης των υφισταμένων βάρων με τα νέα βάρη των επεκτάσεων,

σύμφωνα και με τα όσα περιγράφησαν ανωτέρω στην περιγραφή των φθορών. Εκτιμάται επίσης ότι ενδέχεται να προκύψουν ορισμένες πρόσθετες θέσεις αποφλοίωσης στην όψη των ακροβάθρων μετά τον καθαρισμό με υδροβολή, σε περιορισμένη όμως έκταση.

Εφαρμογή υγρού αναστολέα διάβρωσης με ψεκασμό, σε όλη την ορατή επιφάνεια των ακροβάθρων.

Εφαρμογή προστατευτικής βαφής σε όλη την ορατή επιφάνεια των ακροβάθρων που αποκαλύφθηκε και επεξεργάστηκε με τα ανωτέρω βήματα, εκτός της παρειάς που αποκαλύφθηκε με την εκσκαφή, η οποία στα συνέχεια θα επανεπιχωθεί. Στην επιφάνεια αυτή, ύψους ~0,70 μ. θα εφαρμοστεί για προστασία από υγρασία μόνωση με διπλή ασφαλική επάλειψη.

Σφράγιση - στεγανοποίηση της ορατής παρειάς του διακένου του κατακορύφου αρμού μεταξύ παλαιού και νέου τεχνικού: δεδομένου ότι δεν υπάρχει πρόσβαση πίσω από τα τοιχώματα των ακροβάθρων, η στεγανοποίηση θα πραγματοποιηθεί από την εσωτερική ορατή παρειά. Θα ακολουθηθούν τα βήματα εργασιών που περιγράφησαν ανωτέρω (παρ. 4.2) για τους αρμούς του φορέα ανωδομής και για τις περιπτώσεις όπου ο καθαρισμός του αρμού αποκαλύψει ύπαρξη κατασκευαστικού αρμού εύρους ~2 εκ. ή απουσία αρμού και απλή επαφή σκυροδεμάτων παλαιού και νεότερου τεχνικού επέκτασης.

Σφράγιση - στεγανοποίηση του διακένου της περιοχής έδρασης ανωδομής στη στέψη των ακροβάθρων

Για τη σφράγιση – στεγανοποίηση των σαθρών τμημάτων και των κοιλοτήτων που παρατηρούνται κατά μήκος συμβολής της στέψης των βάθρων και του άκρου έδρασης της πλάκας ανωδομής, θα γίνουν οι ακόλουθες εργασίες :

Επιμελής καθαρισμός κατά μήκος της στέψης των βάθρων, με απόξεση και απομάκρυνση των χαλαρών τμημάτων. Κατά τις εργασίες είναι ενδεχόμενο, κατά

περίπτωση, να γίνει χρήση ελαφριάς αερόσφυρας ή καλεμιού, ώστε να εξασφαλιστεί πλήρως η απομάκρυνση των σαθρών υλικών, χωρίς ωστόσο να προκληθούν πρόσθετες φθορές σε υγιή τμήματα του σκυροδέματος.

Προετοιμασία της σχηματιζόμενης εσοχής, ήτοι προσεκτικός καθαρισμός των παρειών αυτής και σε όσο βάθος είναι δυνατόν, από διογκωμένη πολυστερίνη, φερτά, χαλίκια, ξένα σώματα, σκόνες κλπ. με τα χέρια, με χρήση ηλεκτροεργαλείων και πεπιεσμένο αέρα.

Πλήρωση της σχηματιζόμενης εσοχής από την ανωτέρω επεξεργασία, με ελαστομερή, σφραγιστική μαστίχη που επιτρέπει σχετικές μετακινήσεις μεταξύ των δύο δομικών μελών.

Επισκευή Άνω Παρειάς του Φορέα Ανωδομής

Η επισκευή της άνω, μη ορατής, παρειάς του φορέα ανωδομής αναφέρεται στη στεγανοποίηση του καταστρώματος της γέφυρας καθώς και τη στεγανοποίηση τόσο των εγκάρσιων αρμών κατά μήκος των παρειών έδρασης του παλαιού τεχνικού στα ακρόβαθρα, (μεταξύ άκρων πλάκας καταστρώματος και θωρακίων), όσο και των διαμήκων αρμών, μεταξύ των ελεύθερων παρυφών των πλακών καταστρώματος παλαιού και νεότερων τεχνικών επέκτασης, στη στάθμη του άνω πέλματος των πλακών (αρμός παράλληλος με τον άξονα κυκλοφορίας της αρτηρίας περί το μέσο του κάθε ρεύματος κυκλοφορίας προς Ρέθυμνο και Αγ. Νικόλαο). Η στεγανοποίηση είναι απαραίτητη για τη διαχρονική εξασφάλιση όλων των επισκευαστικών εργασιών των εσωτερικών παρειών της κάτω διάβασης, που προβλέπονται κατά τα ανωτέρω (4.2 & 4.3). Οι εργασίες αυτές θα παρέχουν πλήρη και αποτελεσματική αποτροπή ροής των διηθούμενων ομβρίων προς το εσωτερικό της κάτω διάβασης δια μέσου των αρμών και του σώματος της πλάκας ανωδομής.

4.4.1 Κατασκευή υγρομόνωσης του φορέα ανωδομής

Είναι απαραίτητη η υγρομόνωση της πλάκας καταστρώματος για την αποφυγή διεισδύσεως ομβρίων στο σώμα του φορέα, με καταστρεπτικές συνέπειες στους οπλισμούς και το σκυροδέμα επικάλυψης (φωτό. 6). Για την κατασκευή της υγρομόνωσης θα γίνουν οι ακόλουθες εργασίες :

A) Απομάκρυνση όλων των επικαλύψεων πάνω από την πλάκα καταστρώματος, ήτοι των ασφαλτικών, του τυχόν σκυροδέματος μόρφωσης κλίσεων και της τυχόν παλαιάς υφιστάμενης μεμβράνης υγρομόνωσης. Η απομάκρυνση θα γίνει με ιδιαίτερη προσοχή, ώστε να μην τραυματιστεί το άνω πέλμα της πλάκας.

B) Τοποθέτηση της στεγανωτικής μεμβράνης έπειτα από κατάλληλη προετοιμασία της επιφάνειας της άνω πλάκας, σύμφωνα με τις προδιαγραφές και τις υποδείξεις του κατασκευαστή της μεμβράνης. Η μεμβράνη θα είναι κατάλληλη για κατάστρωμα γεφυρών, τύπου «ειδικές μεμβράνες» σύμφωνα με τις οικείες προδιαγραφές, έγχυτη ή εφαρμοζόμενη εν θερμώ επί της επιφάνειας του σκυροδέματος.

Ειδικά στις θέσεις των διαμήκων και εγκαρσίων αρμών θα γίνει αποκάλυψη του διακένου (εάν υπάρχει) των συντρεχόντων τμημάτων, αποξήλωση του τυχόν υπάρχοντος βυθισμένου αρμού και καθαρισμός σε όσο βάθος είναι επιτρεπτό με υδροβολή υψηλής πίεσης, με χρήση εργαλείων χειρός και κατά περίπτωση, με χρήση ελαφριάς αερόσφυρας ή καλεμιού, ώστε να εξασφαλιστεί πλήρως η απομάκρυνση των σαθρών τμημάτων, χωρίς ωστόσο να προκληθούν πρόσθετες φθορές στους οπλισμούς ή σε υγιή τμήματα του σκυροδέματος.

Θα ακολουθήσει ενσφήνωση σε δόκιμο βάθος στο διάκενο του αρμού συμπιεστού κορδονιού πολυαιθυλενίου κατάλληλης κυκλικής διατομής ενδεικτικού τύπου SINIFILL της SINTECNO ή Everbuild Tecnic Joint Backer Rod της SIKA ή άλλου αναλόγου τύπου, για υποστήριξη του αρμού. Πάνω από το κορδόνι και έως την ανώτερη επιφάνεια ο αρμός

θα σφραγιστεί με ελαστομερή πολυουρεθανική σφραγιστική μαστίχη, ενδεικτικού τύπου TECNOSEAL 96 της SINTECNO ή SIKAFLEX 11FC της SIKA ή άλλου αναλόγου τύπου που επιτρέπει σχετικές μετακινήσεις μεταξύ των δύο δομικών μελών. Στη συνέχεια, πάνω από τον αρμό θα επικολληθεί λωρίδα στεγανωτικής μεμβράνης κατάλληλης για γέφυρες πλάτους ~40 εκ. (με επικόλληση σε κάθε συντρέχον δομικό τμήμα), ώστε να εξασφαλιστεί η στεγανοποίηση.

Στην περίπτωση όπου δεν διαπιστωθεί διάκενο αρμού (πιθανή περίπτωση στους διαμήκεις αρμούς των ελευθέρων παρειών της πλάκας καταστρώματος) αντί της εφαρμογής συμπιεστού κορδονιού και σφραγιστικής μαστίχης, ο αρμός θα στεγανοποιηθεί με εισπίεση εύκαμπτης πολυουρεθανικής ρητίνης ενεμάτωσης, κατά τα ανωτέρω αναφερόμενα για το κάτω πέλμα της πλάκας. Θα ακολουθήσει η επικόλληση στεγανωτικής μεμβράνης, όπως προαναφέρθηκε.

Η εργασία θα ολοκληρωθούν με αποκατάσταση των επιστρώσεων (σκυρόδεμα κλίσεων/προστασίας στεγάνωσης και ασφαλικά) πάνω από την πλάκα καταστρώματος και τους αρμούς έως τη στάθμη κυκλοφορίας.

Για την υλοποίηση της στεγανοποίησης του φορέα ανωδομής θα απαιτηθεί εκ περιτροπής περιορισμός του ενός ρεύματος κυκλοφορίας επί της Ν.Ε.Ο., τοπική καθαίρεση του κεντρικού στηθαίου ασφαλείας από σκυρόδεμα (τύπου new jersey) και επανακατασκευή του μετά την ολοκλήρωση των εργασιών.

Μετά το πέρας των επεμβάσεων, η γέφυρα θα πρέπει να ενταχθεί σε πρόγραμμα τακτικής επιθεώρησης και συντήρησης, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στον Κανονισμό Επιθεώρησης και Συντήρησης Γεφυρών (ΚΕΣΥΓΕ) του Υπουργείου ΥΠΟ.ΜΕ., το οποίο θα παρατείνει χρονικά την αποτελεσματικότητα των ανωτέρω εργασιών αποκατάστασης.

Γενικά

Η παρούσα εργασία αφορά στην επικαιροποίηση της αρχικής μελέτης «Διερεύνησης Υφιστάμενης Κατάστασης και Επισκευής» (ΔΜΕΟ/γ Φεβρουάριος 2010) της γέφυρας κάτω διάβασης της λεωφόρου Στέλιου Καζαντζίδη προς ΒΙ.ΠΕ. Ηρακλείου, στον ανισόπεδο κόμβο Κατσαμπά, επί της Ε.Ο. Παράκαμψης Ηρακλείου στον Β.Ο.Α.Κ., στο νομό Ηρακλείου.

Η μελέτη συντάσσεται στα πλαίσια του έργου «Άμεσες Ενέργειες για Αποκατάσταση Ζημιών στο Οδικό Δίκτυο και Υποδομές των Περιοχών της Περιφέρειας Κρήτης που Επλήγησαν από Φυσικές Καταστροφές το 2019», υποέργο-10 «Επικαιροποίηση Μελετών για Άμεση Αποκατάσταση Φθορών και Βλαβών που Προκλήθηκαν στις Γέφυρες του Β.Ο.Α.Κ. Π.Ε. Ηρακλείου Λόγω των Πρόσφατων Έντονων Καιρικών Φαινομένων».

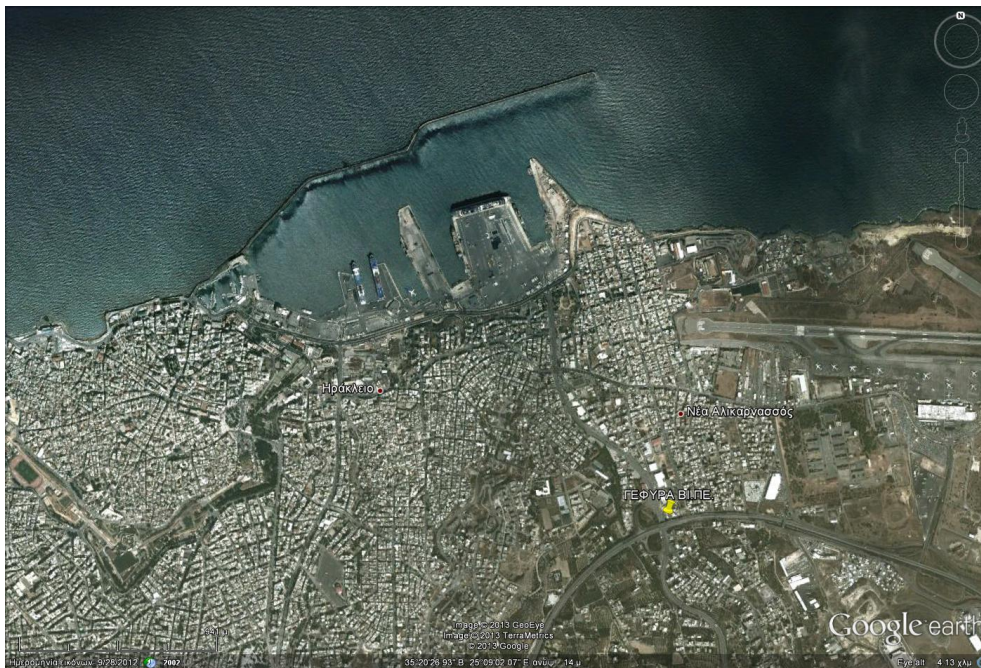
Σκοπός της μελέτης είναι η διερεύνηση της σημερινής κατάστασης του ως άνω τεχνικού, η τυχόν επέκταση των φθορών/βλαβών κατά την δεκαετία που μεσολάβησε από την περίοδο της αρχικής μελέτης έως σήμερα, η τυχόν εμφάνιση νέων φθορών/βλαβών και ο καθορισμός των επεμβάσεων προς αποκατάσταση αυτών και επισκευή του τεχνικού, με στόχο την άρση τυχόν επικινδυνότητας για τους χρήστες και ταυτόχρονη αύξηση της επιτελεστικότητας της γέφυρας.

Υφιστάμενη κατάσταση

Η γέφυρα ευρίσκεται επί του Β.Ο.Α.Κ., στο νομό Ηρακλείου, επί της Ε.Ο. Παράκαμψης Ηρακλείου, στον ανισόπεδο κόμβο Κατσαμπά. Στη θέση αυτή η Ε.Ο. - Παράκαμψη Ηρακλείου διέρχεται με κατεύθυνση βόρειο-ανατολικά προς Αγ. Νικόλαο πάνω από την λεωφόρο Στ. Καζαντζίδη, η οποία αποτελεί την κύρια οδό του κόμβου και συνδέει το λιμάνι του Ηρακλείου με τη ΒΙ.ΠΕ. και τους λοιπούς τοπικούς οικισμούς προς τα νότια. Στη θέση του έργου ο Β.Ο.Α.Κ. διέρχεται πάνω από τη λεωφόρου με

δεξιόστροφη καμπύλη προς Αγ. Νικόλαο και δύο ανεξάρτητους φορείς (έναν για κάθε κατεύθυνση) συνολικού μήκους ~42,0 μ. Για τη διερεύνηση της υφιστάμενης κατάστασης του τεχνικού στα πλαίσια της παρούσας επικαιροποίησης, διενεργήθηκαν δύο αυτοψίες : (α) κατά την πρώτη έγινε οπτική επιθεώρηση και μακροσκοπικός έλεγχος της κατάστασης του τεχνικού, όπου επιβεβαιώθηκε η παρουσία των φθορών που είχαν εντοπιστεί κατά την περίοδο της αρχικής μελέτης αποκατάστασης (Φεβρουάριος 2010), καθώς και ότι στο ενδιάμεσο χρονικό διάστημα δεν πραγματοποιήθηκε καμία διορθωτική επέμβαση στο τεχνικό, (β) κατά τη δεύτερη έγινε επιθεώρηση από απόσταση επαφής των δομικών μελών του τεχνικού με ειδικό καλαθοφόρο όχημα. Συγκεκριμένα έγιναν επί τόπου έλεγχοι των ήδη διαπιστωμένων φθορών, καθώς και έλεγχοι για τυχόν ύπαρξη ρωγμών στο σκυρόδεμα του κάτω πέλματος της πλάκας των φορέων καταστρώματος και των τοιχωμάτων των ακροβάθρων.

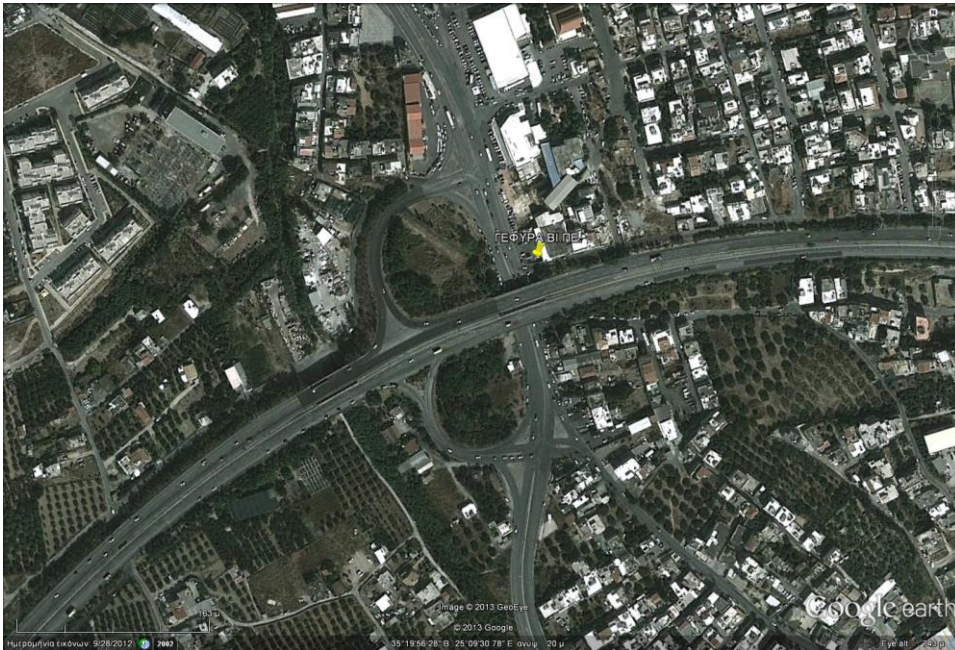
Επί πλέον έγινε νέα μέτρηση του βάθους ενανθράκωσης των δομικών στοιχείων του τεχνικού (φορέας, βάθρα). Παράλληλα ελήφθησαν όλα τα απαραίτητα στοιχεία για την αξιολόγηση και βαθμονόμηση του τεχνικού με βάση το «Εθνικό Εγχειρίδιο Αυτοψίας και Αξιολόγησης Γεφυρών» του Υπουργείου ΥΠΟ.ΜΕ.



Ευρύτερη περιοχή της Γέφυρας Κ.Δ. προς ΒΙ.ΠΕ. Ηρακλείου

Το τεχνικό σύμφωνα με τα στοιχεία που συγκεντρώθηκαν προφορικά, καθώς και από αρχική εκτίμηση κατά την οπτική επιθεώρηση, στα πλαίσια της παρούσας αυτοψίας, θεωρείται ότι έχει ηλικία περί τα 45 έτη, με πιθανή περίοδο κατασκευής μεταξύ 1975 και 1976. Μετά από διερεύνηση για εξεύρεση αρχείου με σχέδια μελέτης ή κατασκευής στις αρμόδιες υπηρεσίες δεν βρέθηκε ο φάκελος της μελέτης. Από το αρχείο του κατασκευαστή της προέντασης, βρέθηκε το σχέδιο της χάραξης των τενόντων, ως τροποποίηση της αρχικής μελέτης, υπό τον τίτλο «Κάτω Διάβασις Κόμβου Λιμένος – Τροποποιητική Μελέτη», το οποίο εκτιμάται ότι έχει υλοποιηθεί κατά την κατασκευή. Η εκτίμηση αυτή ενισχύεται και από το ότι οι παρουσιαζόμενες διαστάσεις του φορέα στο σχέδιο συμφωνούν με τις αντίστοιχες της τοπογραφικής αποτύπωσης, καθώς και από το γεγονός ότι θέση και η διάμετρος του συρματόσχοινου του αποκαλυφθέντος τένοντα στο νότιο τμήμα ταυτίζεται με την αντίστοιχη του σχεδίου. Το υπόψη σχέδιο επισυνάπτεται στην παρούσα μελέτη. Με βάση τα στοιχεία του σχεδίου χάραξης της προέντασης αυτού έγιναν και οι σχετικοί στατικοί υπολογισμοί της παρούσας μελέτης, προκειμένου να

ελεγχθεί η κατάσταση του φορέα ανωδομής, να διενεργηθούν οι έλεγχοι τάσεων χάλυβα προέντασης και σκυροδέματος και να ελεγχθεί ο φορέας έναντι ψαθυρής θραύσης.



Αεροφωτογραφία GOOGLE της Γέφυρας προς ΒΙ.ΠΕ. Ηρακλείου

Ο φορέας κάθε κλάδου έχει συνολικό μήκος ίσο προς ~42,00 μ. και αποτελείται από τρία (3) ανοίγματα καθαρού μήκους (μεταξύ παρειών βάθρων) 5,20 – 29,00 – 5,20 μ. και θεωρητικού μήκους 6,00 – 30,00 – 6,00 μ.

Οι δύο ανεξάρτητοι φορείς της ανωδομής, καθένας από τους οποίους φέρει μία κατεύθυνση κυκλοφορίας, αποτελείται από μια συνεχή αμφιπρόχουσα προεντεταμένη πλάκα με κυκλικά διάκενα τριών ανοιγμάτων επί απλών στηρίξεων στις θέσεις έδρασης επί των βάθρων. Το συνολικό πάχος της πλάκας του φορέα είναι 1,20 μ., η διάμετρος των διακένων $\Phi=0,90$ μ. και τα πάχη άνω και κάτω πέλματος αντίστοιχα ίσα προς 0,16 και 0,14 μ. Το πλάτος του κάθε φορέα είναι 13,60 μ. και περιλαμβάνει έντεκα (11) κυκλικά διάκενα $\Phi 0,90$ μ. και κορμούς ελάχιστου πάχους 0,30 μ. εσωτερικά και 0,35 μ. στις δύο εξωτερικές παρειές. Τα πεζοδρόμια φέρονται με προβόλους μήκους ~1,00 μ.

Κάτω από το κεντρικό άνοιγμα διέρχεται η λεωφόρος Καζαντζίδη προς ΒΙ.ΠΕ. Ηρακλείου με κεντρική νησίδα στο μέσον αυτής πλάτους 0,70~1,20μ., ενώ τα ακραία “ανακουφιστικά” ανοίγματα χρησιμεύουν ως πεζοδρόμια και δεν είναι προσβάσιμα σε κυκλοφορία.

Η έδραση των φορέων επί των βάθρων γίνεται μέσω εφεδράνων. Το πάχος των εφεδράνων είναι περιορισμένο, δεδομένου του ιδιαίτερα μικρού διακένου μεταξύ κάτω πέλματος πλάκας και κεφαλοδοκού μεσοβάθρων και θωρακίου ακροβάθρων (4~5 εκ.) που παρατηρήθηκε κατά την οπτική επιθεώρηση. Η ακριβής διαπίστωση σχετικά με τον τύπο, τις διαστάσεις και την κατάσταση των εφεδράνων είναι ιδιαίτερα δυσχερής, ακόμα και με προσέγγιση σε απόσταση επαφής, δεδομένου του μικρού ύψους του διακένου, σε συνδυασμό και με το σχετικά μεγάλο βάθος έδρασης. Εν τούτοις, κατά την προσέγγιση επιβεβαιώθηκε η ύπαρξη ελαστομεταλλικών εφεδράνων στις θέσεις έδρασης των πλακών επί των βάθρων.

Τα μεσόβαθρα αποτελούνται από 3 στύλους Φ100 που συνδέονται στην κεφαλή τους με τετραγωνική κεφαλοδοκό διαστάσεων 1,20 μ. x 14,50 μ. x 1,20 μ., στους οποίους εδράζονται οι δύο ανεξάρτητοι φορείς της ανωδομής. Τα ορατά ύψη των βάθρων είναι μεταβλητά λόγω της δεξιόστροφης καμπύλης προς Αγ. Νικόλαο και της επίκλισης των φορέων και κυμαίνονται από 4,65 μ. έως 6,15 μ. για το μεσόβαθρο Μ1 προς Ρέθυμνο και από 5,85 μ. έως 4,85 μ. για το μεσόβαθρο Μ2 προς Άγιο Νικόλαο αντίστοιχα. Η κάθε κεφαλοδοκός στην εγκάρσια διεύθυνση προεξέχει των πλακών του φορέα κατά ~0,50μ. σε κάθε πλευρά αυτού.

Τα ακρόβαθρα της γέφυρας είναι βάθρα τοιχοειδούς μορφής από οπλισμένο σκυρόδεμα, που φέρουν μονολιθικά συνδεδεμένους πτερυγότοιχους. Σε κάθε ακρόβαθρο υπάρχει ένα ενιαίο βάθρο, κοινό και για τους δύο αμφιπροέχοντες φορείς. Το ορατό καθαρό τους ύψος κάτω από την κάτω επιφάνεια της πλάκας ανωδομής κυμαίνεται περί τα 4,60 μ. στο δυτικό ακρόβαθρο Α1 (προς Ρέθυμνο) και περί τα 5,00 μ. στο ανατολικό

ακρόβαθρο Α2 (προς Άγ. Νικόλαο). Τα θωράκια των ακροβάθρων τόσο μεταξύ των φορέων όσο και στα άκρα κάτω από τα πεζοδρόμια, εκτείνονται καθ' ύψος κατά ~1,45μ. Το πάχος των ακροβάθρων, τόσο στην εμπρόσθια όψη όσο και στα δύο άκρα (κατά μήκος των συνεχόμενων πτερυγοτοίχων) είναι μεταβλητό, αυξανόμενο προς τον πόδα του βάθρου. Το συνολικό μήκος τους, λόγω της λοξότητας των εξωτερικών παρειών, κυμαίνεται από 33,40 μ. έως 34,85 μ.

Το κατάστρωμα της γέφυρας, για τον κάθε κλάδο, περιλαμβάνει το ασφαλτοστρωμένο οδόστρωμα πλάτους ~13,70 μ. και τα δύο εκατέρωθεν πεζοδρόμια από οπλισμένο σκυρόδεμα, πλάτους 1,00μ.~1,05μ., οπότε το συνολικό πλάτος του κάθε κλάδου είναι ~15,70μ. ενώ συνυπολογίζοντας το διάκενο μεταξύ των φορέων, πλάτους ~1,85μ., το συνολικό πλάτος της γέφυρας ανέρχεται σε ~33,30μ. Οι αρμοί στα άκρα κάθε φορέα κατά μήκος του οδοστρώματος έχουν καλυφθεί με τα ασφαλτικά και ορατό είναι μόνο το τμήμα αυτών επί των πεζοδρομίων, όπου το εύρος του διακένου κυμαίνεται περί τα 4,0~5,0 εκ.

Επί των πεζοδρομίων υπάρχει μεταλλικό στηθαίο ασφαλείας τύπου Σ.Τ.Ε.-6, το οποίο έχει τοποθετηθεί σε επαφή και προς το εξωτερικό μέρος των πεζοδρομίων. Προς τη δεξιά οριογραμμή (προς το εσωτερικό της καμπύλης) υπάρχουν στο άκρο του οδοστρώματος οπές αποχέτευσης, που συγκεντρώνουν τα όμβρια λόγω της επίκλισης της γέφυρας (ίσης προς ~3,60%) και τα αποχετεύουν με ελεύθερη ροή προς το κάτω μέρος του τεχνικού.

Φθορές και Βλάβες της Υφιστάμενης Γέφυρας

Οι φθορές και οι βλάβες που παρατηρήθηκαν κατά τις αυτοψίες, την τοπογραφική αποτύπωση και τις διερευνητικές εργασίες εστιάζονται κυρίως στους φορείς ανωδομής, στα κάτω πέλματα των πλακών, στις κατακόρυφες παρειές τους και στα κούτελα των πεζοδρομίων. Περιορισμένες είναι οι φθορές στις κεφαλοδοκούς και στους στύλους των

μεσοβάθρων, καθώς και στην ορατή όψη των ακροβάθρων. Πιο αναλυτικά οι φθορές και οι βλάβες που παρατηρήθηκαν, έχουν ως ακολούθως :

Στο κάτω πέλμα της πλάκας καταστρώματος παρατηρούνται εκτεταμένα φαινόμενα απόμιξης και δημιουργίας φωλεών στο σκυρόδεμα, που συνοδεύονται από πλήρη αποκάλυψη των χαλαρών οπλισμών του κάτω πέλματος της πλάκας, οι οποίοι είναι οξειδωμένοι. Ως κύρια αιτία εκτιμάται η πλημμελής σκυροδέτηση με ανεπαρκή συμπύκνωση και μικρό πάχος επικάλυψης. Σε ορισμένες θέσεις το παρατηρούμενο κενό έχει σημαντικό βάθος, ενώ λόγω της πλημμελούς σκυροδέτησης του κάτω πέλματος, σε συνδυασμό με τις επελθούσες φθορές, η φωλεά έχει επεκταθεί σε όλο το πάχος του κάτω πέλματος, αφήνοντας ορατό το κυκλικό διάκενο του φορέα (φωτό 2). Το γεγονός αυτό ενισχύεται και από το μικρό προβλεπόμενο πάχος του κάτω πέλματος, που κατά τη μελέτη (σχέδιο κατασκευής προέντασης) είναι μόλις 14 εκ. Σε μία από τις ανωτέρω θέσεις φωλεάς με σημαντικό βάθος, έχουν αποκαλυφθεί μερικώς οι σωληνώσεις των τενόντων προέντασης, οι οποίες εξωτερικά είναι οξειδωμένες (φωτό 3). Δεν αποκλείεται κατά τις εργασίες απομάκρυνσης σαθρών του κάτω πέλματος των πλακών να αποκαλυφθούν πρόσθετες παρόμοιες θέσεις. Στην περιοχή των ως άνω φωλεών έχει αποκαλυφθεί και το πλέγμα του χαλαρού οπλισμού της κάτω παρειάς, οι οποίοι είναι οξειδωμένοι. Δεν διαπιστώθηκε ουσιαστική αύξηση του αριθμού των φωλεών ή/και επέκταση της επιφάνειας αυτών μεταξύ 2010~2021. Επισημαίνεται εν τούτοις, ότι η ύπαρξη παρόμοιων διακένων δημιουργεί θέσεις προσβολής και άμεσης εισόδου περιβαλλοντικών δράσεων (κυρίως χλωριόντων) που δημιουργούν κατάλληλες συνθήκες για την ταχεία εξάπλωση της ενανθράκωσης του σκυροδέματος και της διάβρωσης του σιδηρού οπλισμού, στο εσωτερικό του φορέα ανωδομής, η οποία ενδέχεται να επηρεάσει και τους τένοντες προέντασης.

Σε διάσπαρτες θέσεις του κάτω πέλματος των πλακών έχουν γίνει επεμβάσεις με επισκευαστικά, πολλές από τις οποίες έχουν αστοχήσει με αποκόλληση τμημάτων του

επισκευαστικού (φωτό 4). Οι επεμβάσεις αυτές είναι επιφανειακές και έχουν εφαρμοστεί μόνο τοπικά και σε πολύ περιορισμένη έκταση, ενώ αντίθετα οι φθορές έχουν επεκταθεί πέραν αυτών. Κατά συνέπεια οι εν λόγω επεμβάσεις είναι αναποτελεσματικές και θα πρέπει να απομακρυνθούν μαζί με τα λοιπά σαθρά στοιχεία της περιοχής και να αποκατασταθούν εκ νέου, ώστε να καλύπτουν το σύνολο της φθαρμένης επιφάνειας.

Σε ορισμένες θέσεις του κάτω πέλματος της πλάκας ανωδομής παρατηρείται απόμιξη του σκυροδέματος που συνοδεύεται από αποκάλυψη του πλέγματος των χαλαρών οπλισμών, το οποίο είναι οξειδωμένο, γεγονός το οποίο οφείλεται σε πλημμελή σκυροδέτηση χωρίς δόνηση και μικρό πάχος επικάλυψης (φωτό 5).

Κατά μήκος των παρειών έδρασης των φορέων στα ακρόβαθρα στο κάτω πέλμα των πλακών παρουσιάζει τοπική αποφλοίωση του σκυροδέματος σε βάθος, σε μία ζώνη περιορισμένου μήκους παράλληλα με την έδραση, με ταυτόχρονη αποκάλυψη των ράβδων του χαλαρού οπλισμού, οποίοι είναι έντονα διαβρωμένοι (φωτό 6). Οι φθορές αυτές επεκτείνονται και στις κατακόρυφες παρειές των φορέων στις ανωτέρω ακραίες περιοχές έδρασης των πλακών επί των ακροβάθρων (φωτό 7). Ως κύρια αιτία θεωρείται η συνεχής ροή ομβρίων δια μέσου των αρμών, λόγω πλημμελούς στεγάνωσης αυτού ή πλήρους ανυπαρξίας του. Αντίστοιχες φθορές δεν παρατηρούνται στις θέσεις των μεσοβάθρων, λόγω της συνέχειας των φορέων τις θέσεις αυτές.

Κατά μήκος της ελεύθερης παρυφής της νότιας πλευράς της πλάκας που φέρει τον κλάδο προς Αγ. Νικόλαο, όπου το ελεύθερο ύψος κάτω από τη γέφυρα είναι το μικρότερο λόγω αφ' ενός της εγκάρσιας επίκλισης του ΒΟΑΚ και αφ' ετέρου της ανηφορικής μηκοτομής της Λ. Καζαντζίδη, υπάρχουν φθορές από κρούσεις οχημάτων που περιλαμβάνουν αποξέσεις της επικάλυψης των οπλισμών, θραύσεις τεμαχίων σκυροδέματος κατά μήκος της ακμής της ελεύθερης παρειάς της πλάκας και αποκαλύψεις οξειδωμένων οπλισμών, πολλοί από τους οποίους είναι έντονα παραμορφωμένοι ή/και κομμένοι (φωτό 1, 8). Εκτός των χαλαρών οπλισμών της κάτω παρειάς, οι φθορές

επεκτείνονται και στους οπλισμών της Στην πλευρά αυτή το μετρηθέν ελεύθερο ύψος είναι ~4,63μ. ενώ το αναγραφόμενο στη ρυθμιστική πινακίδα κυκλοφορίας επί της παρειάς του φορέα, 4,00 μ. Στις θέσεις των ανωτέρω φθορών, που αντιστοιχούν στις λωρίδες κυκλοφορίας των οχημάτων της οδού προς ΒΙΠΕ, η παρατηρούμενη θραύση των χαλαρών σιδηρών οπλισμών επεκτείνεται τόσο στις διαμήκεις και εγκάρσιες ράβδους του κάτω πέλματος, όσο και στους συνδετήρες διάτμησης, της κατακόρυφης παρειάς του φορέα (φωτό 9).

Περί το μέσο του ανοίγματος της νότιας ανωτέρω παρειάς (πάνω το ρεύμα προς Λιμάνι της Λ. Καζαντζίδη) οι ανωτέρω φθορές λόγω κρούσης οχήματος έχουν αποκαλύψει τα δύο ακραία καλώδια προέντασης, στο μεν εσωτερικό τοπικά στο δε γωνιακό σε μεγάλο μήκος, έχοντας ταυτόχρονα αποσπάσει τον σωλήνα περιβλήματος σε σημαντικό μήκος και έχοντας αποκόψει δύο (από τους δώδεκα) τένοντες διαμέτρου Φ7 χιλ., σύμφωνα με τις επί τόπου μετρήσεις και τα κατασκευαστικά σχέδια της προέντασης (φωτό 9, 10).

Οι κατακόρυφες παρειές των φορέων ανωδομής, καθώς και τα κούτελα και η κάτω παρειά του προβόλου των πεζοδρομίων, σε όλο το μήκος των νότιων οριογραμμών των πλακών καταστρώματος (προς το εσωτερικό της καμπύλης), παρουσιάζουν έντονη και εκτεταμένη αποφλοίωση του σκυροδέματος σε βάθος, με αντίστοιχη αποκάλυψη των σιδηροπλισμών, οι οποίοι είναι οξειδωμένοι. Οι φθορές οφείλονται στη συνεχή ροή ομβρίων του καταστρώματος, λόγω του ανεπαρκούς συστήματος αποχέτευσης της γέφυρας. Τα όμβρια συγκεντρώνονται στις νότιες οριογραμμές λόγω της έντονης εγκάρσιας επίκλισης της γέφυρας (~3,60%) και ρέουν πάνω από τα πεζοδρόμια στις ελεύθερες παρυφές της πλάκας. Η συστηματική ροή ομβρίων έχει προκαλέσει αλλαγή του χρώματος του σκυροδέματος, απόθεση αλάτων, αποκόλληση του σκυροδέματος επικάλυψης και επιφανειακή αποκάλυψη των οπλισμών με ταυτόχρονη οξείδωση αυτών (φωτό 11). Διαπιστώνεται σημαντική επιδείνωση μεταξύ 2010 και 2021.

Στις περιοχές των οπών αποχέτευσης ομβρίων, οι ανωτέρω φθορές είναι περισσότερο έντονες, σε μία ζώνη πλάτους 0,50~1,00 μ. γύρω από την οπή : παρουσιάζονται έντονες χρωματικές αλλοιώσεις του σκυροδέματος, εξανθήματα αλάτων και τοπικές αποφλοιώσεις. Σε ορισμένες από τις θέσεις αυτές, έχει απογυμνωθεί ο χαλαρός σιδηρός οπλισμός, ο οποίος έχει οξειδωθεί και απολέσει τη συνάφειά του (φωτό 12). Η ύπαρξη τέτοιων φθορών, δημιουργεί θέσεις προσβολής και άμεσης εισόδου περιβαλλοντικών δράσεων (κυρίως χλωριόντων) που δημιουργούν κατάλληλες συνθήκες για την ταχεία εξάπλωση της ενανθράκωσης του σκυροδέματος και της διάβρωσης του σιδηρού οπλισμού, η οποία ενδέχεται να επηρεάσει και τους τένοντες προέντασης. Επισημαίνεται ότι τα σημεία αποχέτευσης του φορέα μορφώνονται με απλές οπές στο σκυρόδεμα των προβόλων των πεζοδρομίων. Σε ορισμένες θέσεις αποχέτευσης διακρίνεται σωλήνας PVC αντίστοιχης διαμέτρου, ο οποίος μορφώνει την οπή, αλλά δεν προεξέχει καθόλου κάτω από το σκυρόδεμα. Σε όλες τις θέσεις οπών αποχέτευσης η παρουσία της συστηματικής ροής επιβεβαιώνεται από την έντονη απόθεση αλάτων και την αλλαγή χρώματος του σκυροδέματος στην κατακόρυφη παρειά του και το άκρο του κάτω πέλματος του φορέα.

Κατά τον πρόσφατο (Μάϊος 2021) έλεγχο ρωγμών των πλακών των δύο φορέων, δεν παρατηρήθηκαν ρωγμές τόσο στο κάτω πέλμα (καμπτικές περί το μέσο του ανοίγματος και στις δύο κατευθύνσεις) όσο και στις κατακόρυφες παρειές των ακραίων περιοχών στήριξης των πλακών (διατμητικές στην περιοχή των στηρίξεων) (φωτό 13). Το βάθος ενανθράκωσης μετρήθηκε ~3,0 εκ. στα υποστυλώματα των μεσοβάθρων (φωτό 14), ενώ λαμβανομένου υπόψη ότι το σκυρόδεμα επικάλυψης σε πολλές θέσεις έχει μικρό πάχος, θεωρείται ότι αυτό έχει φτάσει στη θέση των οπλισμών. Συνδυάζοντας και τα αποτελέσματα των επί τόπου διερευνητικών εργασιών και εργαστηριακών μετρήσεων της περιόδου της αρχικής μελέτης, επιβεβαιώνεται η αναγκαιότητα λήψης μέτρων παθητικής προστασίας.

Στην επιφάνεια των ακροβάθρων παρατηρείται τοπικά και σε περιορισμένη έκταση απόμιξη του σκυροδέματος, οφειλόμενα σε πλημμελή διάστρωση χωρίς επαρκή δόνηση καθώς και χρωματικές αλλοιώσεις από απόθεση αλάτων λόγω συνεχούς ροής ομβρίων δια μέσου των αρμών, οι οποίοι δεν είναι στεγανοί (φωτό 15).

Οι δοκοί έδρασης των μεσοβάθρων παρουσιάζουν περιορισμένες φθορές, κυρίως στις ακραίες περιοχές αυτών, οι οποίες είναι περισσότερο εκτεθειμένες στις καιρικές συνθήκες και τη ροή ομβίων (από το κατάστρωμα ή/και από βροχή), καθώς και στο κάτω πέλμα αυτών. Οι φθορές στις ακραίες περιοχές περιορίζονται σε έναρξη αποφλοίωσης του σκυροδέματος χωρίς αποκάλυψη του οπλισμού, ενώ στα νότια άκρα (λόγω της επίκλισης των ανωδομών και της ροής ομβρίων από το κατάστρωμα) σε κάποιες θέσεις παρατηρούνται εκτινάξεις μικρών τεμαχίων σκυροδέματος και αποκάλυψη σιδηροπλισμών, οι οποίοι είναι οξειδωμένοι (φωτό 17). Στα κάτω πέλματα των κεφαλοδοκών διαγράφονται τα ίχνη των συνδετήρων λόγω μικρού πάχους επικάλυψης, ενώ διαπιστώνεται σχετική επιδείνωση μεταξύ 2010~2021, με απαραίτητη οξείδωσης της κάτω πλευράς των συνδετήρων (φωτό 16).

Τα υποστυλώματα των μεσοβάθρων παρουσιάζουν σε ορισμένες θέσεις και σε περιορισμένη έκταση, κυρίως προς τη βάση αυτών, έναρξη αποφλοίωσης της επικάλυψης του σκυροδέματος σε αρχικό στάδιο και χωρίς αποκάλυψη σιδηρών οπλισμών (φωτό 18).

Η έδραση της ανωδομής στα μεσόβαθρα γίνεται μέσω ελαστομεταλλικών εφεδράνων, ενώ το διάκενο μεταξύ κάτω πέλματος πλάκας καταστρώματος και στέψης κεφαλοδοκού έχει περιοριστεί σε ~4 εκ. Λόγω του μικρού αυτού διακένου αλλά και του βάθους στο οποίο είναι τοποθετημένα τα εφέδρανα, είναι δυσχερής η μέτρηση των διαστάσεών τους. Είναι όμως ορατές οι φθορές στο ελαστικό, με έντονα σκασίματα και ρηγματώσεις του ελαστικού (φωτό 19). Οι εκτιμώμενες διαστάσεις τους είναι ~40 x 50 εκ.

Αντίστοιχη εικόνα παρουσιάζεται και στις ακραίες περιοχές έδρασης της ανωδομής στα ακρόβαθρα, όπου επίσης το διάκενο – το οποίο κατά θέσεις είναι πληρωμένο με φελιζόλ- είναι πολύ μικρό (~4 εκ.) και το βάθος τοποθέτησης των εφδράνων μεγάλο. Εκτιμώνται εφέδρανα διαστάσεων 30 x 40 εκ. ή 30 x 50 εκ.

Οι επιφάνειες των πτερυγοτοίχων παρουσιάζονται χωρίς ουσιαστικές φθορές, με κατά θέσεις περιοχές περιορισμένης επιφάνειας με απόμιξη σκυροδέματος, λόγω πλημμελούς σκυροδέτησης, χωρίς επαρκή δόνηση και χρωματικές αλλοιώσεις με αποθέσεις αλάτων, λόγω μόνιμης ροής ομβρίων. Δεν υπάρχουν αποφλοιώσεις του σκυροδέματος ή αποκάλυψη οπλισμών. Κατασκευαστικές ατέλειες παρουσιάζονται εν τούτοις στους τοιχίσκους τριγωνικής όψης στην περιοχή της στέψης των πτερυγοτοίχων, που αποτελούν ανεξάρτητες κατασκευές παράλληλα με τον άξονα του ΒΟΑΚ, που εγκιβωτίζουν το ανώτερο τμήμα του επιχώματος: σε δύο από τις τέσσερις αντίστοιχες θέσεις (νότιος τοίχος προς Ρέθυμνο και βόρειος τοίχος προς Αγ. Νικόλαο) ένα μέρος της κατώτερης παρειάς του τοιχίσκου έχει αποκολληθεί ή σκυροδετηθεί πλημμελώς, με αποτέλεσμα τη δημιουργία μικρού διακένου (φωτό 20). Το υπόψη διάκενο θα πρέπει να επαναπληρωθεί, ώστε να είναι πλήρως εξασφαλισμένος ο εγκιβωτισμός του επιχώματος.

Στο κατάστρωμα της γέφυρας, στις θέσεις των εγκαρσίων αρμών κατά μήκος των θέσεων έδρασης των πλακών στα ακρόβαθρα, δεν παρατηρούνται σήμερα ρωγμές ή παραμορφώσεις του ασφαλτικού (φωτό 22), γεγονός που αποδίδεται σε πρόσφατες ασφαλτοστρώσεις, καθόσον η ροή ομβρίων μέσω ρηγματωμένου ασφαλτικού και μη στεγανού αρμού τεκμαίρεται από τις φθορές της κάτω παρειάς των φορέων στις θέσεις αυτές.

Η τυχόν ύπαρξη αρμών συστολοδιαστολής οι οποίοι είναι καλυμμένοι με άσφαλτο στις θέσεις έδρασης της πλάκας ανωδομής επί των ακροβάθρων, δεν στάθηκε δυνατόν να εξεταστεί στα πλαίσια της παρούσας διερεύνησης, δεδομένων των απαιτούμενων τομών επί του οδοστρώματος κυκλοφορίας υπό σύγχρονη λειτουργία του Β.Ο.Α.Κ.

Συνδυάζοντας εν τούτοις τη μεγάλη ηλικία του τεχνικού με τις σημαντικές φθορές από ροή ομβρίων κατά μήκος των θέσεων έδρασης επί των ακροβάθρων, εκτιμάται ανυπαρξία λειτουργικών αρμών διαστολής, ενώ θεωρείται βέβαιη η έλλειψη στεγανότητας κατά μήκος αυτών.

Το σιδηράσφαιρο Σ.Τ.Ε.-6 έχει υποστεί οξειδώσεις στο χειρολισθήρα και σε ορισμένους ορθοστάτες, οι οποίες έχουν επεκταθεί κατά την τελευταία δεκαετία 2010~2021 (φωτό 21). Σε ορισμένες θέσεις παρατηρούνται παραμορφώσεις ορθοστατών και χειρολισθείρα, που έχουν προκληθεί από κρούσεις οχημάτων (φωτό 20, 21).

Εργασίες Επισκευής

4.1 Γενικά

Από την περιγραφή των φθορών που διαπιστώθηκαν και παρουσιάστηκαν ανωτέρω αναλυτικά κατά θέση και μέγεθος, και οι οποίες έχουν επισημανθεί στα σχέδια αποτύπωσης της γέφυρας και στη φωτογραφική τεκμηρίωση της Τεχνικής Έκθεσης, διαπιστώνεται ότι οι φθορές του κάτω πέλματος των πλακών είναι σχετικά εκτεταμένες σε ότι αφορά την κάτω πλάκα και τους χαλαρούς οπλισμούς της. Συνυπολογίζοντας την απώλεια προέντασης στο νότιο άκρο του νότιου φορέα λόγω του θραυσμένου τένοντα και τη μερική αποκάλυψη της σωλήνωσης προέντασης σε μία θέση εντός κυκλικού διακένου της διατομής κρίθηκε αναγκαία η αποτίμηση της κατάστασης του φορέα ανωδομής του κλάδου προς Αγ. Νικόλαο. Η αποτίμηση έγινε με τους κατάλληλους στατικούς υπολογισμούς οι οποίοι βασίζονται στη γεωμετρική αποτύπωση, το σχέδιο της προέντασης και τις διαπιστωθείσες φθορές. Θεωρήθηκαν πιθανά σενάρια επέκτασης των φθορών σε έκταση και πλήθος, που είναι ενδεχόμενο να παρουσιαστούν μετά την έναρξη των εργασιών επισκευής, κατά την απομάκρυνση των σαθρών τμημάτων των φορέων.

Οι στατικοί υπολογισμοί και τα αναλυτικά συμπεράσματα παρουσιάζονται στα αντίστοιχα τεύχη της παρούσας μελέτης. Συνοψίζοντας τα συμπεράσματα των

αναλύσεων αναφέρεται ότι οι διαπιστωθείσες φθορές δεν θα έχουν ουσιαστικά επηρεάσει το βαθμό ασφαλείας του τεχνικού της περιόδου μελέτης και κατασκευής αυτού (κυκλοφορικά φορτία κλάσης 60t κατά DIN 1072) υπό την προϋπόθεση άμεσης εκτέλεσης των εργασιών επισκευής και αποκατάστασης των φθορών και ενίσχυσης του μεσαίου ανοίγματος των φορέων, που περιγράφονται κατωτέρω. Επισημαίνεται ότι η συνεχιζόμενη εξέλιξη και επέκταση των φθορών (ήδη διαπιστωθείσα κατά την περίοδο 2010~2021) επιταχύνει την αύξηση της τρωτότητας κύριων δομικών μελών με άμεσες συνέπειες στην ασφάλεια του τεχνικού. Λόγω των κατασκευαστικών αστοχιών που διαπιστώθηκαν και στους δύο φορείς, με τις απώλειες διατομής στο κάτω πέλμα λόγω των φωλεών στο σκυρόδεμα, την απώλεια συνάφειας λόγω μη πλήρους εγκιβωτισμού τένοντα προέντασης στο σκυρόδεμα και την πιθανότητα επανάληψης παρόμοιων καταστάσεων σε άλλες θέσεις των φορέων, μη ορατές προ της έναρξης των εργασιών αποκατάστασης, η προβλεπόμενη ενίσχυση του μεσαίου ανοίγματος του τεχνικού εφαρμόζεται και στους δύο φορείς, παρόλον ότι στο φορέα προς Ρέθυμνο δεν υπάρχει εξωτερικά ορατός θραυσμένος τένοντας προέντασης.

Στο συμπέρασμα αυτό οδηγεί και η αξιολόγηση των φθορών με βάση το «Εθνικό Εγχειρίδιο Αξιολόγησης Γεφυρών» του Υπ. ΥΠΟ.ΜΕ.ΔΙ. το οποίο με βάση τα ευρήματα κατατάσσει τη γέφυρα στην κατηγορία «3», ήτοι «η γέφυρα παρουσιάζει σοβαρές βλάβες εμφανίζοντας εκτεταμένες και έντονες αλλοιώσεις και φθορές στα υλικά των δομικών μελών της, τα οποία επηρεάζουν δυσμενώς τα περιθώρια αντοχής και τα επίπεδα ανθεκτικότητας τόσο του επιθεωρούμενου δομικού μέλους όσο και της γέφυρας συνολικά». Στην απόφαση για άμεση επισκευή πρέπει να συνυπολογίζεται το σημαντικό μέγεθος του τεχνικού, (ολικό μήκος γέφυρας 42,00 μ., πλάτος 15,75 μ. για κάθε κλάδο κυκλοφορίας, με ορατά ύψη μεσοβάθρων 4,60~6,15 μ.) σε συνάρτηση με τη σπουδαιότητα των οδικών αξόνων που εξυπηρετεί και τη δυσανάλογη αύξηση του κόστους επέμβασης σε περίπτωση επιδείνωσης των σημερινών φθορών. Επισημαίνεται

ότι οι δύο φορείς είναι αμφιπροέχοντες, ενώ η επιδείνωση των φθορών στα μεσαία ανοίγματα να θέσει σε άμεσο κίνδυνο τη στατική επάρκεια του δομήματος, δεδομένου του ισοστατικού συστήματος του τεχνικού.

Οι εργασίες επισκευής της μελετώμενης γέφυρας, όπως προτείνονται αναλυτικά κατωτέρω, θα επιβραδύνουν σημαντικά το ρυθμό εξέλιξης των φθορών, και θα τείνουν να επαναφέρουν το τεχνικό στην αρχική κατάσταση που είχε την περίοδο κατασκευής του. Σε καμία περίπτωση δεν θα αυξήσουν τη συνολική αντοχή του στα επίπεδα των σημερινών κανονιστικών φορτίων (κυκλοφοριακών ή σεισμικών) ούτε θα μειώσουν τη σεισμική τρωτότητα της γέφυρας ώστε να ανταποκρίνεται αποτελεσματικότερα στα επίπεδα των ισχυόντων σήμερα σεισμικών δεδομένων και δράσεων. Εργασίες προς αυτή την κατεύθυνση αναφέρονται σε αναβάθμιση της αντοχής του τεχνικού, σε επίπεδο που προσδιορίζεται από τον κύριο του έργου και η οποία δεν προβλέπεται στην παρούσα φάση.

4.2 Επισκευή κάτω παρειάς Φορέα Ανωδομής

Για την επισκευή των φθορών καθενός από τους δύο φορείς ανωδομών σε όλη την κάτω ορατή και παράπλευρη επιφάνεια, θα ακολουθηθούν τα βήματα που ορίζονται στη συνέχεια. Για την άνω παρειά και τα πεζοδρόμια γίνεται σχετική αναφορά κατωτέρω στην παράγραφο «Άνω παρειά του φορέα ανωδομής».

Επιμελής καθαρισμός όλης της παράπλευρης ορατής επιφάνειας του κάτω πέλματος του φορέα, ήτοι στα κούτελα και κάτω από τον πρόβολο των πεζοδρομίων, στα πλευρικά κατακόρυφα τοιχώματα και όλη την επιφάνεια του κάτω πέλματος της πλάκας ανωδομής, με υδροβολή υψηλής πίεσης. Η εργασία αυτή αποσκοπεί στην απομάκρυνση των σαθρών τμημάτων του σκυροδέματος επικάλυψης (που είναι αποτέλεσμα της διόγκωσης, αποφλοίωσης, απολέπισης, αποκόλλησης κλπ. λόγω της διάβρωσης του οπλισμού και προοδευτικής ενανθράκωσης του σκυροδέματος). Θα απομακρυνθούν επίσης οι τοπικές επισκευαστικές επεμβάσεις με τσιμεντοειδή που παρατηρούνται στο

κάτω πέλμα των φορέων. Κατά τις εργασίες είναι ενδεχόμενο, κατά περίπτωση, να γίνει χρήση ελαφριάς αερόσφυρας ή καλεμιού, ώστε να εξασφαλιστεί πλήρως η απομάκρυνση των σαθρών, χωρίς ωστόσο να προκληθούν πρόσθετες φθορές στους οπλισμούς ή σε υγιή τμήματα του σκυροδέματος. Θα απομακρύνονται τμήματα οπλισμών που έχουν αποκοπεί. Κατά την απομάκρυνση των σαθρών σε θέσεις φωλεών, θα γίνεται έλεγχος εντός του διακένου για τυχόν αποκαλυμμένες σωλήνες τενόντων, πρόσθετες των Κατά την εκτέλεση των εργασιών αυτών, όλες οι εκτεθειμένες ράβδοι σιδηρού οπλισμού (οι οποίες θα είναι οξειδωμένες) μαζί με τις τυχόν πρόσθετες που ενδεχόμενα αποκαλυφθούν λόγω της υδροβολής, καθώς και τα τμήματα των εκτεθειμένων σωληνώσεων προέντασης, θα καθαρίζονται ιδιαίτερα και επιμελώς με τοπική υδροβολή υψηλής πίεσης ή 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 ΠΕΤΕΠ 14-01-09-01. Επίσης, ράβδοι σιδηρού οπλισμού στις οποίες φαίνεται να έχουν εφαρμοστεί μεταγενέστερες διορθωτικές επεμβάσεις (τοπική εφαρμογή επισκευαστικού κονιάματος ή επάλειψη με παχύρρευστη προστατευτική στρώση) και εξακολουθούν να είναι ορατές θα καθαριστούν επιμελώς σύμφωνα με τα ανωτέρω, ώστε να αποκτήσουν καθαρή μεταλλική επιφάνεια.

Εφαρμογή αναστολέα διάβρωσης σε παχύρρευστη μορφή σε όλες τις ράβδους σιδηρού οπλισμού που αποκαλύφθηκαν και καθαρίστηκαν στο προηγούμενο βήμα, με σκοπό την αναστολή της οξείδωσης, σύμφωνα και με το ΠΕΤΕΠ-14-01-04-00. Η επάλειψη θα γίνεται με πινέλο ή ρολό. Ο αναστολέας θα εφαρμοστεί επιπρόσθετα στις σωληνώσεις των τενόντων προέντασης που είναι ήδη ορατές σήμερα και τυχόν πρόσθετες που αποκαλυφθούν με τον καθαρισμό. Με ιδιαίτερη επιμέλεια ο αναστολέας θα εφαρμοστεί και στα συρματόσχοινα του καλωδίου της δεξιάς οριογραμμής του νότιου φορέα, που έχει αποκαλυφθεί κατά τα ανωτέρω από κρούσεις οχημάτων, αφού

προηγούμενως απομακρυνθούν τα τμήματα των κομμένων συρματοσχοίνων που προεξέχουν. Επισημαίνεται ότι ο αναστολέας διάβρωσης θα εφαρμοστεί και στους οπλισμούς της περιοχής έδρασης των πλακών ανωδομής πάνω από το θωράκιο των ακροβάθρων, σε συνδυασμό με τις εργασίες αντικατάστασης εφεδράνων και αρμών διαστολής που περιγράφονται κατωτέρω, δεδομένου ότι η εργασία αυτή θα γίνεται μετά την ανύψωση της πλάκας στο εκάστοτε άκρο.

Αντικατάσταση των παραμορφωμένων τμημάτων των οπλισμών στις περιοχές της ελεύθερης παρειάς της πλάκας του φορέα προς Αγ. Νικόλαο, με νέους οπλισμούς που θα ηλεκτροσυγκολληθούν επί των παλαιών, σύμφωνα και με τα ΠΕΤΕΠ 14-01-10-01 και 14-01-10-02. Η αγκύρωση με ηλεκτροσυγκόλληση των εγκαρσίων οπλισμών θα γίνει στους υγιείς οπλισμούς της κατακόρυφης παρειάς του φορέα. Τα παραμορφωμένα από κρούση οχημάτων τμήματα των κυρίων οπλισμών θα κόβονται και θα αντικαθίστανται με νέους νευροχάλυβες (οι παλαιοί οπλισμοί είναι λείοι χάλυβες) ίδιας δραστηρικής διαμέτρου, που θα ηλεκτροσυγκολληθούν στους υφιστάμενους οπλισμούς. Η ηλεκτροσυγκόλληση θα γίνει με παράθεση επί τμήματος μη παραμορφωμένου και υγιούς παλαιού οπλισμού, το οποίο θα έχει αποκαλυφθεί και καθαριστεί κατά τα ανωτέρω. Το μήκος ηλεκτροσυγκόλλησης θα είναι τουλάχιστον δεκαπλάσιο της ονομαστικής διαμέτρου των οπλισμών και θα χωρίζεται σε δύο ίσα τμήματα που θα αφήνουν διάκενο 20 χιλ. Το πάχος του κορδονιού συγκόλλησης θα είναι το ένα τρίτο ($1/3$) της ονομαστικής διαμέτρου των οπλισμών.

Επικάλυψη με εκτοξευόμενο σκυρόδεμα των σωλήνων καλωδίων προέντασης, που είναι ορατοί σε ορισμένες θέσεις φωλεών της κάτω παρειάς των πλακών, με σκοπό την παθητική προστασία αυτών, σύμφωνα και με το ΠΕΤΕΠ-14-01-14-00. Κατά τον καθαρισμό των σαθρών των περιοχών όπου έχουν διαπιστωθεί οι φωλεές, είναι δυνατόν να προκύψουν και άλλες θέσεις, όπου λόγω πλημμελούς σκυροδέτησης της πλάκας, είναι ορατοί οι σωλήνες των καλωδίων. Κατά την εφαρμογή, θα καλύπτεται μόνο οι ορατοί

σωλήνες, χωρίς το εκτοξευόμενο να επεκταθεί και σε άλλες περιοχές του κυκλικού διακένου, προσθέτοντας φορτίο στην πλάκα.

Εφαρμογή επισκευαστικών κονιαμάτων δύο συστατικών βιομηχανικής προέλευσης σε όλες τις κοιλότητες και τις θέσεις όπου έχουν αποκαλυφθεί και καθαριστεί σιδηροί οπλισμοί, σύμφωνα και με το ΠΕΤΕΠ-14-01-04-00. Τα επισκευαστικά κονιάματα θα εφαρμοστούν τοπικά στο κάτω πέλμα, στις θέσεις των φωλεών και των περιοχών απόμιξης του σκυροδέματος, (οι οποίες θα γεμίσουν πλήρως), στις ακμές και τα πλευρικά τοιχώματα της πλάκας, καθώς και την κάτω παρειά των προβόλων των πεζοδρομίων, εις τρόπον ώστε να αποκατασταθεί η αρχική επιφάνεια των στοιχείων αυτών. Η εφαρμογή θα γίνει με σπάτουλα ή με μυστρί, ώστε να προκύψει εξωτερικά επίπεδη και λεία επιφάνεια. Στο επισκευαστικό κονίαμα θα έχει προστεθεί ως πρόσμικτο αναστολέας διάβρωσης. Στις θέσεις όπου αναμένεται απαίτηση σημαντικού πάχους στρώσης αποκατάστασης (μεγαλύτερου των ~3,0 εκ.), στο κονίαμα θα γίνεται προσθήκη ινών προπυλενίου για αποφυγή πλαστικής ρηγμάτωσης. Το εργάσιμο και η συνεκτικότητα του επισκευαστικού κονιάματος θα ρυθμίζεται σύμφωνα με τις οδηγίες του οίκου παρασκευής (με ενδεχόμενη χρήση κατάλληλων πρόσμικτων), ώστε να είναι εφαρμόσιμο στις οριζόντιες αυτές επιφάνειες της κάτω παρειάς της πλάκας του φορέα. Σε ορισμένες θέσεις αυξημένου πάχους, ιδιαίτερα στις θέσεις φωλεών που τυχόν αντιστοιχούν σε θέση κυκλικού διακένου της διατομής του φορέα η τοποθέτηση του επισκευαστικού κονιάματος ενδέχεται να γίνει σε πολλαπλές στρώσεις, ώστε να καλύπτει όλο το πάχος του κάτω πέλματος (14 εκ. κατά τη μελέτη τροποποίησης της προέντασης). Στις θέσεις αυτές, θα λαμβάνεται πρόνοια, ώστε όλοι οι συνελκόμενοι οπλισμοί να εγκιβωτίζονται πλήρως εντός του κονιάματος. Τα επισκευαστικά κονιάματα θα εφαρμοστούν και στις περιοχές έδρασης των πλακών ανωδομής πάνω από το θωράκιο των ακροβάθρων, σε συνδυασμό με τις εργασίες αντικατάστασης εφεδράνων και αρμών διαστολής που περιγράφονται

κατωτέρω, δεδομένου ότι η εργασία αυτή θα γίνεται μετά την ανύψωση της πλάκας στο εκάστοτε άκρο.

Ειδικά για την περιοχή της φθοράς του τένοντα προέντασης, στο νότιο άκρο του κλάδου προς Αγ. Νικόλαο, γίνεται επί τόπου επιμελής καθαρισμός για την απομάκρυνση των σαθρών τμημάτων του σκυροδέματος, όπως περιγράφεται στο βήμα 1. Στη συνέχεια το αποκαλυμμένο τμήμα της σωλήνωσης της καλωδίωσης καθαρίζεται ιδιαίτερα και επιμελώς με τοπική υδροβολή υψηλής πίεσης ή αμμοβολή ή/και με χρήση ηλεκτροεργαλείων χειρός (συρματόβουρτσες, απολεπιστές κλπ.), ενώ το προεξέχον τμήμα του κατεστραμμένου τένοντα αποκόβεται. Ακολουθεί εφαρμογή αναστολέα διάβρωσης σε παχύρρευστη μορφή στο εκτεθειμένο τμήμα της σωλήνωσης της προέντασης, όπως περιγράφεται στο βήμα 2 και τέλος, ολόκληρη η περιοχή αποκαθίσταται με εφαρμογή επισκευαστικών κονιαμάτων, σύμφωνα με το βήμα 4. Σε περίπτωση που δημιουργηθεί αυξημένο πάχος κοιλότητας, λόγω απομάκρυνσης εκτεταμένου τμήματος αποσαθρωμένου σκυροδέματος, η τοποθέτηση του επισκευαστικού κονιάματος ενδέχεται να γίνει σε πολλαπλές στρώσεις.

Εφαρμογή υγρού αναστολέα διάβρωσης με ψεκασμό ή επάλειψη με ρολό, σε όλη την παράπλευρη επιφάνεια του σκυροδέματος του φορέα ανωδομής, η οποία καθαρίστηκε με υδροβολή στο πρώτο βήμα εργασιών, συμπεριλαμβανομένων των τμημάτων όπου εφαρμόστηκαν τα επισκευαστικά κονιάματα του ανωτέρω σχετικού βήματος, με σκοπό την αντιδιαβρωτική προστασία των μη ορατών οπλισμών όλης της εκτεθειμένης επιφάνειας σκυροδέματος, σύμφωνα και με το ΠΕΤΕΠ-14-01-04-00. Ο υγρός αναστολέας διάβρωσης θα είναι κατεισδύοντος τύπου (διαχεόμενος, migrating corrosion inhibitor), ώστε εισχωρώντας στη μάζα του σκυροδέματος επικάλυψης, να προστατεύει και σιδηρούς οπλισμούς οι οποίοι δεν έχουν αποκαλυφθεί.

Επισημαίνεται ότι ο υγρός αναστολέας διάβρωσης μπορεί να εφαρμοστεί και πριν την τοποθέτηση των επισκευαστικών κονιαμάτων (ήτοι αμέσως μετά το ανωτέρω βήμα

2) ανάλογα με τις οδηγίες και τις φάσεις εφαρμογής της κατασκευάστριας εταιρείας όλων των επισκευαστικών υλικών. Η σειρά αυτή εφαρμογής, θα ήταν περισσότερο επιτακτική στην περίπτωση όπου τα επισκευαστικά κονιάματα επρόκειτο να εφαρμοστούν σε σημαντικό ποσοστό της επιφάνειας του φορέα ανωδομής, περίπτωση που δεν ισχύει στην παρούσα γέφυρα.

Ενίσχυση καμπτικής αντοχής του μεσαίου ανοίγματος των δύο φορέων ανωδομής με επικόλληση συνθετικών ινοπλισμένων πολυμερών (ΙΟΠ): λόγω της έκτασης των φθορών που παρατηρήθηκαν διάσπαρτα σε όλη την επιφάνεια της κάτω παρειάς των φορέων ανωδομής, κυρίως των φωλεών, των αποκαλυμμένων ή/και θραυσμένων οπλισμών αλλά και της αποκάλυψης σε ορισμένες θέσεις σωληνώσεων τενόντων προέντασης, μετά την επισκευή των ορατών σιδηρών οπλισμών και την αποκατάσταση της αρχικής επιφάνειας του φορέα με επισκευαστικά κονιάματα κατά τα ανωτέρω (βήματα 1~6), θα γίνει ενίσχυση της καμπτικής αντοχής του φορέα και των δύο κλάδων, με επικόλληση συστήματος στο μεσαίο άνοιγμα του κάτω πέλματος της πλάκας ανωδομής και των δύο φορέων , σύμφωνα και με τα ΠΕΤΕΠ-14-01-08-01 και 14-01-08-02. Υπενθυμίζεται ότι κατά τον πρόσφατο (Μαΐος 2021) έλεγχο του κάτω πέλματος των πλακών, δεν διαπιστώθηκαν ρωγμές (καμπτικές ή διατμητικές) στους δύο φορείς της γέφυρας. Επισημαίνεται, ότι το ελεύθερο ύψος κάτω από τους φορείς είναι ιδιαίτερα περιορισμένο, ώστε να εφαρμοστεί άλλη μέθοδος (πχ. εκτοξευόμενο σκυρόδεμα ή μανδύας από οπλισμένο σκυρόδεμα) η οποία ταυτόχρονα θα προσαύξανε και το νεκρό φορτίο των πλακών. Οι εργασίες επικόλλησης των ινοπλισμένων πολυμερών θα αρχίσουν μετά την ολοκλήρωση των ανωτέρω βημάτων επέμβασης και θα περιλαμβάνουν (βλ. και σχέδια της μελέτης):

Α) επικόλληση σκληρών ελασμάτων από ίνες άνθρακα (ανθρακοελάσματα) σε όλο το μήκος του μεσαίου ανοίγματος (~29,00μ.) Θα επικολληθούν δύο ελάσματα σε απόσταση 6 εκ. κάτω από κάθε κορμό της διατομής με κυκλικά διάκενα του φορέα

πλάτους 12εκ. και πάχους 1,4 χιλ. ενδεικτικού τύπου S&P C-Laminates SM (150/2000) της SINTECNO ή άλλου ισοδύναμου τύπου, πιστοποιημένου βιομηχανικού οίκου παραγωγής. Συνολικά θα είναι 24 ελάσματα σε κάθε φορέα. Τα ελάσματα θα επικολληθούν με χρήση εποξειδικής ρητίνης ενδεικτικού τύπου Sinmast P 103 της SINTECNO ή άλλου αναλόγου τύπου, που θα είναι σύμφωνη με τις προδιαγραφές του οίκου παρασκευής των ελασμάτων.

Β) επικόλληση συνθετικού υφάσματος από ίνες άνθρακα (ανθρακοϋφασμα) πλάτους 0,30μ. εγκάρσια στη διατομή της γέφυρας που θα περιβάλλει τα άκρα όλων των ανθρακοελασμάτων, το οποίο θα γυρίζει και τα εκατέρωθεν κούτελα της διατομής σε ύψος 0,50μ. Προβλέπονται κατά συνέπεια δύο παρόμοια υφάσματα σε κάθε φορέα. Έχουν σκοπό να εξασφαλίσουν την αγκύρωση των ελασμάτων στην ακραία περιοχή. Τα ανθρακοϋφάσματα θα είναι ενδεικτικού τύπου S&P C-Sheet 240 της SINTECNO ή άλλου ισοδύναμου τύπου, πιστοποιημένου βιομηχανικού οίκου παραγωγής, ελάχιστου βάρους 630gr/m². Θα επικολληθούν με χρήση εποξειδικής ρητίνης Sinmast S2WV της SINTECNO ή άλλου αναλόγου τύπου, που θα είναι σύμφωνη με τις προδιαγραφές του οίκου παρασκευής των ανθρακοϋφασμάτων. Προ της τοποθέτησης των υφασμάτων οι ακμές στα άκρα των φορέων στη θέση που προβλέπεται το ύφασμα (ήτοι σε μήκος ~0,30μ.) θα στρογγυλευθούν, ώστε να εξασφαλιστεί το γύρισμα των υφασμάτων στο κατακόρυφο κούτελο της διατομής.

Γ) εξασφάλιση της επικόλλησης των ανωτέρω ανθρακοϋφασμάτων, λόγω του σημαντικού πλάτους κάθε φορέα (16,30μ.) που θα γίνει με τοποθέτηση αγκυρίων από ίνες άνθρακα του συστήματος ΙΟΠ διαμέτρου 10χιλ σε τέσσερις θέσεις κατά μήκος κάθε υφάσματος, ενδεικτικού τύπου FRPs Carbon Anchors της SINTECNO ή άλλου αναλόγου τύπου. Τα αγκύρια θα πακτώνεται στο φορέα με διάνοιξη αντίστοιχης οπής βάθους <10εκ. και χρήση θιξοτροπικής εποξειδικής ρητίνης. Οι θέσεις των αγκυρίων παρουσιάζονται στα σχέδια της μελέτης.

Δ) προετοιμασία των επιφανειών όπου τοποθετήθηκαν τα ινοπλισμένα πολυμερή κατά τα ανωτέρω για την άρτια και αποτελεσματική εφαρμογή της προστατευτικής βαφής που θα ακολουθήσει, η οποία περιλαμβάνει (α) επίταση των επιφανειών με χαλαζιακή άμμο και (β) εφαρμογή επί των ως άνω επιφανειών λεπτόκοκκου κονιάματος φινιρίσματος πάχους έως 3 χιλ. ενδεικτικού τύπου Bentofix-RR της SINTECNO ή άλλου αναλόγου τύπου.

Οι απαιτήσεις του ανωτέρω συστήματος ενίσχυσης προέκυψαν έπειτα από στατική ανάλυση της ανωδομής της υφιστάμενης γέφυρας, με βάση τα ανωτέρω αναφερόμενα. Χρησιμοποιήθηκαν τα μετρηθέντα κατά το στάδιο της αρχικής μελέτης χαρακτηριστικά του σκυροδέματος (μέτρα ελαστικότητας, αντοχές), οι τένοντες που προβλέπονται στο σχέδιο της προέντασης που προαναφέρθηκε, αλλά και οι απομειωμένες διατομές των τενόντων προέντασης και του χαλαρού οπλισμού που διαπιστώθηκαν στις αυτοψίες. Οι παραδοχές και τα διαφορετικά σενάρια απώλειας αντοχής με βάση τα ευρήματα των αυτοψιών, καθώς και τα αποτελέσματα των αναλύσεων περιγράφονται αναλυτικά στο τεύχος των στατικών υπολογισμών της παρούσας μελέτης.

Εάν κατά την κατασκευή χρησιμοποιηθεί άλλο ισοδύναμο σύστημα ινοπλισμένων πολυμερών, θα παρέχεται από τον ανάδοχο αντίστοιχη ποσοτική και ποιοτική τεκμηρίωση, η οποία θα εγκριθεί από την Υπηρεσία. Η σχετική μεθοδολογία εφαρμογής καθώς και η διαδικασία θα είναι σύμφωνες με τα ΠΕΤΕΠ-14-01-08-01 και 14-01-08-02, καθώς και τις προδιαγραφές του οίκου παραγωγής του συστήματος.

Εφαρμογή προστατευτικής βαφής σε όλη την παράπλευρη επιφάνεια του σκυροδέματος, που προστατεύτηκε με αναστολέα διάβρωσης στο προηγούμενο βήμα, σύμφωνα και με τα ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-10-01-00 και 1501-03-10-02-00. Η βαφή θα γίνεται υποχρεωτικά με δύο ξεχωριστά στρώματα: το πρώτο στρώμα θα είναι υδροαπωθητικός εμποτισμός με βαφή σιλοξανικής ή σιλανικής βάσης, η οποία θα διεισδύει στους

ανοιχτούς πόρους της επιφάνειας του σκυροδέματος προσδίδοντάς τους υδροαπωθητικές ιδιότητες, επιτρέποντας τη διαπερατότητα των υδρατμών και προς τις δύο κατευθύνσεις και αποτρέποντας τη διείσδυση νερού και χλωριόντων, ενώ ταυτόχρονα θα δρα ως αστάρι, κάτω από τη βαφή διαλύτου του επόμενου τελικού υποστρώματος. Η εφαρμογή θα γίνεται με ψεκασμό, ρολό ή πινέλο επί της επιφάνειας του σκυροδέματος. Το δεύτερο και τελικό στρώμα θα είναι έγχρωμη προστατευτική βαφή ακρυλικής βάσης ενός συστατικού με διαλύτες στο χρώμα του σκυροδέματος, 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 που μπορεί να διεισδύσουν σε αυτό με τη μορφή αλάτων ή διαχύσεως αερίων. Η εφαρμογή θα γίνει με ψεκασμό και τοπικά με ρολό ή πινέλο, επί της επιφάνειας του ανωτέρω στρώματος υδροαπωθητικού εμποτισμού. Οι βαφές θα καλύπτουν και τις επιφάνειες όπου εφαρμόστηκαν τα ινοπλισμένα πολυμερή κατά τα ανωτέρω.

Σχετικά με το ελεύθερο ύψος κάτω από τους φορείς ανωδομής (ελάχιστο σήμερα 4,63 μ.), για λόγους εναρμονισμού με τους σημερινούς κανονισμούς (Hελ=5,00 κάτω από φορείς γεφυρών κυρίων οδών), αλλά κυρίως για λόγους εξασφάλισης των ανωτέρω επεμβάσεων από κρούσεις οχημάτων και με δεδομένη την αυξημένη κυκλοφορία υψηλών οχημάτων επί της Λ. Καζαντζίδη (άξονας λιμάνι-ΒΙΠΕ), προτείνεται να διερευνηθεί η δυνατότητα υποβιβασμού της λεωφόρου κατά 0,35~0,40 μ. περί τη νότια οριογραμμή του κλάδου προς Αγ. Νικόλαο, ώστε σε κάθε θέση του τεχνικού να εξασφαλίζεται το ελεύθερο ύψος των 5,00 μ. Η έκταση επιρροής του ως άνω υποβιβασμού της ερυθράς στην ήδη υφιστάμενη κατάσταση της ευρύτερης περιοχής του ανισόπεδου κόμβου, δεν εμπίπτουν στα όρια της παρούσας μελέτης επισκευής του τεχνικού και δεν διερευνήθηκαν στα πλαίσια της παρούσας μελέτης.

4.3 Επισκευή της επιφάνειας των Μεσοβάθρων

Για την επισκευή της επιφάνειας των μεσοβάθρων θα προηγηθεί αποκάλυψη όλης της παράπλευρης επιφάνειας αυτών, έως και βάθος ~0,50 μ. κάτω από το χαμηλότερο ορατό σημείο των υποστυλωμάτων, με τοπική προσεκτική εκσκαφή, με σκοπό τον έλεγχο της κατάστασης αυτών στην ανώτερη μη ορατή περιοχή. Εάν κριθεί σκόπιμο για λόγους ασφαλείας, θα γίνει προσωρινή απομάκρυνση της οριογραμμής κυκλοφορίας της κυκλοφορίας των οχημάτων της οδού προς ή/και από ΒΙΠΕ από την αντίστοιχη στέψη του κάθε σκάμματος. Μετά την εκτέλεση των εργασιών επισκευής οι επιφάνειες θα αποκατασταθούν με επανεπίχωση και ανακατασκευή των πεζοδρομίων και των ασφαλικών στην αρχική τους στάθμη.

Θα ακολουθήσουν, σε όλη την παράπλευρη επιφάνεια των μεσοβάθρων που αποκαλύφθηκε, ήτοι στα υποστύλωματα και τη δοκό έδρασης της ανωδομής, παρόμοιες εργασίες με ίδια υλικά και μεθοδολογία, με αυτά που περιγράφησαν ανωτέρω (5.2) για την επισκευή του φορέα ανωδομής, καθώς και με τα ίδια επί μέρους βήματα :

Επιμελής καθαρισμός όλης της παράπλευρης ορατής επιφάνειας των στύλων και της κεφαλοδοκού των βάθρων με υδροβολή υψηλής πίεσης και επιμελής καθαρισμός όλων των ράβδων σιδηρού οπλισμού οι οποίες θα αποκαλυφθούν με την υδροβολή κατά τα ανωτέρω.

Εφαρμογή αναστολέα διάβρωσης σε παχύρρευστη μορφή σε όλες τις ράβδους σιδηρού οπλισμού που αποκαλύφθηκαν, όπως στο νότιο εξωτερικό άκρο των κεφαλοδοκών και στα κάτω πέλματα αυτών, όπου έχει αρχίσει η αποκάλυψη των συνδετήρων.

Εφαρμογή επισκευαστικών κονιαμάτων στις ανάλογες θέσεις της επιφάνειας των μεσοβάθρων με αυτές που περιγράφησαν ανωτέρω. Τέτοιες θέσεις εφαρμογής επισκευαστικών κονιαμάτων παρουσιάζονται σήμερα πολύ περιορισμένες στην παράπλευρη επιφάνεια των στύλων, στο νότιο εξωτερικό άκρο των κεφαλοδοκών, καθώς

και στις κάτω παρειές αυτών, όπου είναι ορατά τα ίχνη των συνδετήρων. Εκτιμάται ότι ενδέχεται να προκύψουν μετά τον καθαρισμό τοπικά και σε περιορισμένη έκταση πρόσθετες παρόμοιες θέσεις.

Εφαρμογή υγρού αναστολέα διάβρωσης με ψεκασμό, σε όλη την παράπλευρη επιφάνεια των μεσοβάθρων.

Εφαρμογή προστατευτικής βαφής σε όλη την παράπλευρη επιφάνεια των μεσοβάθρων που αποκαλύφθηκε και επεξεργάστηκε με τα ανωτέρω βήματα, εκτός αυτής που αποκαλύφθηκε με την εκσκαφή κάτω από τη σημερινή στάθμη του φυσικού εδάφους, η οποία στα συνέχεια θα επανεπιχωθεί. Στην επιφάνεια αυτή, ύψους ~0,50 μ. θα εφαρμοστεί για προστασία από υγρασία μόνωση με διπλή ασφαλτική επάλειψη.

4.4 Επισκευή της επιφάνειας των Ακροβάθρων

Για την επισκευή της επιφάνειας των ακροβάθρων θα προηγηθεί αποκάλυψη της εμπρόσθιας ορατής επιφάνειας σε βάθος τουλάχιστον 0,70 μ. κάτω από το χαμηλότερο ορατό σημείο ή έως τη στάθμη του πεδίου εάν αυτό απαντηθεί υψηλότερα, με τοπική προσεκτική εκσκαφή. Ιδιαίτερα για τις δύο περιοχές που αναφέρθηκαν ανωτέρω, κάτω από τους τριγωνικής όψης τοιχίσκους (στον βόρειο προς Αγ. Νικόλαο πτερυγότοιχο και στον νότιο προς Ρέθυμνο), όπου παρουσιάζεται διάκενο μεταξύ κάτω παρειάς αυτού και πρηνούς επιχώματος, θα γίνει προσεκτική αφαίρεση τυχόν χαλαρών σε μικρό βάθος (20~30 εκ.), τα οποία στη συνέχεια θα πληρωθούν με σκυρόδεμα κατά τα κατωτέρω.

Θα εκτελεστούν οι ίδιες εργασίες και εφαρμογή υλικών που περιγράφησαν ανωτέρω για την επισκευή του φορέα ανωδομής, ακολουθώντας με τα ίδια επί μέρους βήματα, τόσο στην ορατή επιφάνεια των ακροβάθρων όσο και στην αντίστοιχη των πτερυγοτοίχων.

Επιπρόσθετα και μόνο στον πτερυγότοιχο της νότιας πλευράς του ακροβάθρου προς Ρέθυμνο, όπου παρατηρήθηκε διάκενο μεταξύ κάτω παρειάς του τριγωνικής όψης

τοιχίσκου (παράλληλου με τον ΒΟΑΚ) και του επιχώματος, θα υλοποιηθεί συμπληρωματικά το κατωτέρω βήμα (6) :

Επιμελής καθαρισμός όλης της παράπλευρης ορατής επιφάνειας ακροβάθρων, των συνεχομένων πτερυγοτοιχών, με υδροβολή υψηλής πίεσης.

Εφαρμογή αναστολέα διάβρωσης σε παχύρρευστη μορφή σε όλες τις ράβδους σιδηρού οπλισμού που αποκαλύφθηκαν και οι οποίες είναι οξειδωμένες.

Εφαρμογή επισκευαστικών κονιαμάτων στις ανάλογες θέσεις της επιφάνειας ακροβάθρων και πτερυγοτοιχών, με αυτές που περιγράφησαν ανωτέρω στο 5.2. Με τα επισκευαστικά κονιάματα θα αποκατασταθούν και όλες οι επιφάνειες που παρουσιάζουν απόμιξη του σκυροδέματος.

Εφαρμογή υγρού αναστολέα διάβρωσης με ψεκασμό, σε όλη την παράπλευρη επιφάνεια ακροβάθρων και πτερυγοτοιχών.

Εφαρμογή προστατευτικής βαφής σε όλη την παράπλευρη επιφάνεια ακροβάθρων, πτερυγοτοιχών, εκτός αυτής που αποκαλύφθηκε με την εκσκαφή κάτω από τη σημερινή στάθμη του φυσικού εδάφους, η οποία στα συνέχεια θα επανεπιχωθεί. Στην επιφάνεια αυτή, ύψους ~0,70 μ. θα εφαρμοστεί για προστασία από υγρασία μόνωση με διπλή ασφαλική επάλειψη.

Πλήρωση διακένου μεταξύ κάτω πέλματος τοιχίσκου και πρανούς επιχώματος, όπισθεν του νότιου ακροβάθρου προς Ρέθυμνο, με επί τόπου εγχυνόμενο σκυρόδεμα κατηγορίας C30/37, αγκυρούμενο στην κάτω παρειά του πτερυγότοιχου (βλ. σχέδια μελέτης). Πριν από την έγχυση του σκυροδέματος και την τοποθέτηση των νέων σιδηροοπλισμών θα προηγηθεί προσεκτική αφαίρεση των χαλαρών λίθων και χωμάτων σε όλο το μήκος της κάτω παρειάς του τοίχου. Θα ακολουθήσει προσωρινός εγκιβωτισμός της περιοχής αυτής του επιχώματος της αρτηρίας, με εκτοξευόμενο σκυρόδεμα πάχους 5~7 εκ. σε όλη την κατακόρυφη παρειά κάτω από το πέλμα του

τοιχίσκου. Η τοποθέτηση των οπλισμών θα γίνει σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης και θα περιλαμβάνει εκτός των άλλων βλήτρα Φ14 που θα αγκυρωθούν με εποξειδική ρητίνη στο κάτω πέλμα του τοίχου (και την κατακόρυφη παρειά των βάθρων στις γωνίες όπου αυτή είναι αποκαλυμμένη). Η εργασία θα ολοκληρωθεί με επανεπίχωση της κατώτερης παρειάς κατά μήκος του κάτω πέλματος του τοίχου, ώστε η τελική επιφάνεια του επιχώματος να τον εγκιβωτίσει. Στον βόρειο προς Αγ. Νικόλαο πτερυγότοιχο, όπου το διάκενο είναι τοπικό και περιορισμένου ύψους, αυτό θα πληρωθεί σε όσο ύψος απαιτείται με σκυρόδεμα C30/37 και θα αγκυρωθεί στο σώμα του τοίχου και τη στέψη του πρανούς κατά τα ανωτέρω (βλ. σχέδια μελέτης) για τον νότιο τοιχίσκο προς Ρέθυμνο.

4.5 Αποκατάσταση δομικού συστήματος γέφυρας

Η αποκατάσταση του δομικού στατικού συστήματος της γέφυρας περιλαμβάνει την αντικατάσταση των εφεδράνων και την τοποθέτηση νέων ορατών αρμών διαστολής στις θέσεις έδρασης των φορέων στα ακρόβαθρα. Έχει σκοπό να αποκαταστήσει το δομικό λειτουργικό σύστημα της γέφυρας στην αρχική του κατάσταση κατά την περίοδο κατασκευής, αποκαθιστώντας με τον τρόπο αυτό τη μεταδιδόμενη ένταση από το φορέα προς τα βάθρα. Λόγω της ανυπαρξίας πρακτικά σήμερα αρμών διαστολής και της προχωρημένης φθοράς των εφεδράνων το συνολικό δομικό σύστημα της γέφυρας, από έναν αρχικά αμφιπρόχοντα φορέα επί εφεδράνων έχει αλλοιωθεί, έχει αλλοιωθεί με αποτέλεσμα την ανακατανομή των δράσεων επί των δομικών μελών και κυρίως των βάθρων της κατασκευής. Για τους λόγους αυτούς, θεωρείται απαραίτητη η αντικατάσταση των εφεδράνων και η επανατοποθέτηση των αρμών διαστολής.

4.5.1 Αντικατάσταση εφεδράνων

Τα εφέδρανα θα αντικατασταθούν τόσο στα μεσόβαθρα όσο και στα ακρόβαθρα με νέα ελαστομεταλλικά ίδιων ή περίπου ίδιων διαστάσεων και στρώσεων ελαστικού. Ο ακριβής τύπος θα διαπιστωθεί κατά την έναρξη εργασιών αντικατάστασης. Τα νέα εφέδρανα θα είναι τυποποιημένα κατά EC-1337 (ΠΕΤΕΠ-05-01-05-01), κοινά

ελαστομεταλλικά με εξωτερικά χαλυβδόφυλλα και θα επικολληθούν επί του φορέα και της στέψης των βάθρων με εποξειδική πάστα κατάλληλη για έδραση εφεδράνων. Οι εκτιμώμενες διαστάσεις κάτοψης είναι 400x500 χιλ. για τα εφέδρανα των μεσοβάθρων και 300x500 για τα ακρόβαθρα. Το εκτιμώμενο πλήθος τους είναι 6 εφέδρανα ανά ~2,30 μ. σε κάθε βάθρο. Ενδεικτικοί κατάλληλοι τύποι εφεδράνων είναι για τα μεσόβαθρα 400x500χιλ. / ηελ=55χιλ. / ηολ=91χιλ. / 5 στρώσεις ελαστικού και για τα μεσόβαθρα 300x500χιλ. / ηελ=48χιλ. / ηολ=83χιλ. / 6 στρώσεις ελαστικού, τύπου Algablock NB5 της ALGA ή άλλου αναλόγου τύπου.

Η αντικατάσταση των εφεδράνων θα πρέπει να γίνει, εκτός της αναγκαιότητας αποκατάστασης του δομικού συστήματος της γέφυρας, και δεδομένης της αναμενόμενης ιδιαίτερα προχωρημένης φθοράς των υπάρχοντων εφεδράνων, που έχουν φθάσει στο όριο της λειτουργικής περιόδου τους (ηλικία πάνω από 45 έτη) με μεγάλες παραμορφώσεις ελαστικού και σοβαρές οξειδώσεις στις μεταλλικές πλάκες, γεγονότα που καθιστούν αμφίβολη την ικανότητά τους να φέρουν με ασφάλεια στο προσεχές μέλλον ακόμα και τα κατακόρυφα φορτία της ανωδομής.

Η αντικατάσταση των εφεδράνων θα γίνει με τα ακόλουθα επί μέρους βήματα :

Καθαρισμός της περιοχής των εφεδράνων από κόλλες και τσιμεντοκονίες και ακριβής προσδιορισμός του νέου εφεδράνου προς τοποθέτηση.

Τομή των επιστρώσεων πάνω από την πλάκα ανωδομής στη θέση του αρμού πάνω από τα ακρόβαθρα.

Τοποθέτηση γρύλλων ανύψωσης σε όλο το πλάτος της ανωδομής στην περιοχή των δύο μεσοβάθρων της γέφυρας. Λόγω της αμφιπροέχουσας μορφής του φορέα κάθε κλάδου, είναι απαραίτητη η ανύψωση του συνόλου του κάθε φορέα, δεδομένου ότι ανύψωση από το ένα μεσόβαθρο επιβάλλει βύθιση του απομακρυσμένου άκρου στο ακρόβαθρο, η οποία δεν είναι επιτρεπτή ή/και μπορεί να επιφέρει μη επιτρεπτή ένταση

στο ακραίο απομακρυσμένο άνοιγμα. Με την ανύψωση αυτή θα εξυπηρετηθεί η αντικατάσταση όλων των εφεδράνων της γέφυρας. Οι γρύλλοι θα είναι κατάλληλης φέρουσας ικανότητας και θα είναι είτε λεπτοί επίπεδοι γρύλλοι (flat jacks), ώστε να εισχωρούν κάτω από την πλάκα ανωδομής, είτε κοινοί γρύλλοι, οι οποίοι θα τοποθετηθούν όσο το δυνατό πλησιέστερα στην εσωτερική παρειά της κεφαλοδοκού κάθε μεσοβάθρου (προς το μέσο του ανοίγματος) και εδραστούν επί μεταλλικού ικριώματος στην όψη του βάθρου. Θα εξασφαλιστεί πλήρως ανυποχώρητη βάση για το κάθε ικριώμα στην έδρασή του επί του οδοστρώματος της Λ. Καζαντζίδη έπειτα από σχετικό έλεγχο ή επί άλλης πρόσφορης διάταξης, καθώς και πλήρως αμετάθετη στέψη αυτού, με κατάλληλη σύνδεσή του με την κεφαλοδοκό.

Ανύψωση ολόκληρου του φορέα ανωδομής, αποκόλληση των παλαιών εφεδράνων, αποκατάσταση του φορέα στις περιοχές έδρασης στα ακρόβαθρα κατά τα ανωτέρω, καθώς και αποκατάσταση των επιφανειών στις θέσεις έδρασης των νέων εφεδράνων σε ακρόβαθρα και μεσόβαθρα με μη συρρικνούμενη εποξειδική τσιμεντοκονία ή έγχυτο ταχύπηκτο κονίαμα υψηλής αντοχής κατάλληλο για έδραση εφεδράνων. Ακολουθεί η τοποθέτηση των νέων εφεδράνων, τα οποία αγκυρώνονται στους φορείς με εποξειδική πάστα στις μεταλλικές πλάκες. Οι εργασίες θα γίνονται με προσωρινή διακοπή της κυκλοφορίας, η οποία θα εκτρέπεται προς τον φορέα του άλλου ρεύματος.

Καταβιβασμός του άκρου της ανωδομής, αφαίρεση των γρύλλων και απομάκρυνση των πάσης φύσεων προσωρινών κατασκευών.

Η αντικατάσταση των εφεδράνων θα πρέπει να γίνει από εξειδικευμένο συνεργείο, πιστοποιημένο για παρόμοιας φύσης έργα. Επισημαίνεται ότι η ανωτέρω περιγραφείσα διαδικασία είναι δυνατόν να τροποποιηθεί σε κάποιο βαθμό, ανάλογα με τυχόν νέες προτάσεις του εξειδικευμένου συνεργείου, οι οποίες θα τύχουν της έγκρισης της Υπηρεσίας.

4.5.2 Τοποθέτηση Αρμών Διαστολής

Στις θέσεις αρμών του φορέα ανωδομής (ήτοι στα άκρα της αμφιπροέχουσας πλάκας ανωδομής, στα δύο ακρόβαθρα) θα τοποθετηθούν νέοι στεγανοί αρμοί διαστολής κατάλληλοι για γέφυρες. Οι νέοι αρμοί σε συνδυασμό με τα νέα εφέδρανα θα αποκαταστήσουν το στατικό σύστημα της ανωδομής. Επί πλέον οι νέοι αρμοί θα προσφέρουν την απαραίτητη στεγανότητα για την ανάσχεση της ροής ομβρίων στις θέσεις αυτές, η οποία έχει τις επιβλαβείς συνέπειες που παρατηρούνται σήμερα στις ακραίες περιοχές του κάτω πέλματος των φορέων ανωδομής, καθώς και στην περιοχή της στέψης του τοιχώματος των ακροβάθρων.

Οι νέοι αρμοί θα έχουν ολικό εύρος μετακίνησης κατ' ελάχιστον 8 εκ. και θα είναι ενδεικτικού τύπου ALGAFLEX T80 της ALGA, ή AGFLEXJ80 της AGOM ή άλλου αναλόγου τύπου. Ο τύπος αυτός αρμών απαιτεί διάκενο μεταξύ των κατακορύφων παρειών των τμημάτων της ανωδομής στα βάθρα 6 εκ. που είναι συμβατό με το μετρούμενο σήμερα διάκενο στις θέσεις των προβόλων των πεζοδρομίων. Σε περίπτωση που κατά την αφαίρεση των ασφαλικών διαπιστωθεί κάτω από αυτά ύπαρξη παλαιού αρμού με ολικό εύρος μεγαλύτερο των 8 εκ. θα τοποθετείται αρμός ίδιου ολικού εύρους με τον παλαιό.

Η τοποθέτηση νέων αρμών διαστολής, η οποία μπορεί να συνδυαστεί χρονικά με τις εργασίες επέμβασης επί της άνω επιφάνειας του φορέα ανωδομής που περιγράφονται κατωτέρω, θα γίνει με τα ακόλουθα επί μέρους βήματα και σύμφωνα με το ΕΛΟΤ-ΤΟ-1501-05-01-06 :

Τομή των ασφαλικών επιστρώσεων και των τυχόν στρώσεων σκυροδέματος προστασίας, έως το άνω πέλμα του φορέα ανωδομής, σε όλο το πλάτος του κυκλοφορούμενου τμήματος της ανωδομής και σε όσο μήκος απαιτείται από τον κατασκευαστή του αρμού για τον εγκιβωτισμό του. Δεδομένων των δύο φορέων

ανωδομής, η κυκλοφορία θα μπορεί να μετατεθεί εξ' ολοκλήρου επί του ενός κλάδου, ενώ θα γίνονται οι εργασίες στον φορέα του άλλου κλάδου και αντίστροφα στη συνέχεια.

Επιμελής καθαρισμός της περιοχής εγκιβωτισμού του νέου αρμού με αφαίρεση τυχόν παλιών αρμοκαλύπτρων, βλήτρων στερεώσης ή ράβδων σιδηρού οπλισμού. Κατά τις εργασίες θα αποφεύγονται φθορές στο σκυρόδεμα του άνω πέλματος του φορέα ανωδομής, ιδιαίτερα σε φέροντες οπλισμούς.

Πλήρης καθαρισμός του διακένου μεταξύ των αμφιέριστων τμημάτων της ανωδομής στα μεσόβαθρα ή μεταξύ ανωδομής και θωρακίου στα ακρόβαθρα, σε όλο το πλάτος της πλάκας του φορέα από ασφαλτικά, τυχόν σφραγιστικά υλικά, ξύλα, χαλίκια κλπ. Ο καθαρισμός θα γίνει με μηχανικά εργαλεία χειρός, πεπιεσμένο αέρα ή υδροβολή εάν το εύρος του διακένου το επιτρέπει, χρήση φλογίστρου κλπ.

Προετοιμασία των επιφανειών αγκύρωσης του αρμού σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή του αρμού, με ενδεχόμενη αγκύρωση νέων βλήτρων στο σκυρόδεμα της ανωδομής, ευθυγράμμιση των παρειών έδρασης του αρμού με εποξειδικό κονίαμα ή άλλου ανάλογου τύπου έτοιμου έγχυτου κονιάματος τσιμεντοειδούς βάσης, τοποθέτηση του νέου αρμού στην κατάλληλη στάθμη σε σχέση με την τελική στάθμη των ασφαλικών επιστρώσεων.

Οι αρμοί διαστολής θα τοποθετηθούν σε όλο το πλάτος του καταστρώματος, μη συμπεριλαμβανομένων των πεζοδρομίων. Η στεγανωτική μεμβράνη των αρμών θα επεκτείνεται και εκτός αυτών κάτω από τους προβόλους των πεζοδρομίων, ώστε να εξασφαλίζεται η στεγανότητα στις περιοχές αυτές. Στις θέσεις των πεζοδρομίων, τόσο στο οριζόντιο τμήμα όσο και στο κατακόρυφο εξωτερικό κούτελο θα τοποθετηθεί αρμοκάλυπτρο από γαλβανισμένη (με βαθύ θερμό γαλβάνισμα) λαμαρίνα πάχους τουλάχιστον 8 χιλ. στερεωμένη με στριφόνια (ή άλλο πρόσφορο τρόπο) στο ένα τμήμα του φορέα, που θα επιτρέπει την ελεύθερη κίνηση του συνεχόμενου τμήματος του φορέα. Θα προηγηθεί καθαρισμός του διακένου επί των πεζοδρομίων με υδροβολή, ή/και άλλη

κατάλληλη μέθοδο, και θα ακολουθήσει στεγάνωση σε όλο το πλάτος του πεζοδρομίου με επικόλληση και στα δύο τμήματα της ανωδομής τεμαχίου μεμβράνης (όμοιας με τη μεμβράνη στεγάνωσης του φορέα) πλάτους 30 εκ.

Η τοποθέτηση νέων αρμών θα πρέπει να γίνει από εξειδικευμένο συνεργείο, πιστοποιημένο για παρόμοιας φύσης έργα. Επισημαίνεται ότι η ανωτέρω περιγραφείσα διαδικασία είναι δυνατόν να τροποποιηθεί σε κάποιο βαθμό, ανάλογα με τυχόν νέες προτάσεις του εξειδικευμένου συνεργείου, οι οποίες θα τύχουν της έγκρισης της Υπηρεσίας.

4.6 Επισκευή Άνω Παρειάς Φορέα Ανωδομής

Η επισκευή της άνω παρειάς του φορέα ανωδομής και της επιφάνειας κυκλοφορίας περιλαμβάνει την ανακατασκευή του συστήματος αποχέτευσης ομβρίων, την υγρομόνωση της πλάκας καταστρώματος, την κατασκευή των αρμών διαστολής που περιγράφηκε ανωτέρω και την επισκευή των πεζοδρομίων. Έχει σκοπό να αυξήσει το επίπεδο ασφάλειας των χρηστών της γέφυρας και να εξασφαλίσει τη μέγιστη δυνατή διάρκεια ζωής του τεχνικού, θωρακίζοντάς το έναντι μελλοντικών φθορών.

4.6.1 Ανακατασκευή του Συστήματος Αποχέτευσης Ομβρίων

Για την ανακατασκευή του συστήματος αποχέτευσης ομβρίων, η απουσία του οποίου είναι η αιτία πολλών σοβαρών φθορών, κυρίως προς τη νότια πλευρά λόγω της επίκλισης του οδοστρώματος, θα γίνουν οι ακόλουθες εργασίες :

Τοποθέτηση στομίων υδροσυλλογής στο κατάστρωμα της γέφυρας κατά μήκος και των δύο οριογραμμών, στις θέσεις των σημερινών οπών επί των προβόλων του φορέα ανωδομής και σε νέες που ενδεχόμενα θα απαιτηθεί να γίνουν, ώστε συνολικά να τοποθετηθούν οκτώ (8) στόμια ανά κλάδο γέφυρας (συνολικά 16 στόμια) και μόνο προς τη νότια όψη (προς το εσωτερικό της καμπύλης) όπου, λόγω της επίκλισης του

καταστρώματος, παρουσιάζονται τα χαμηλά σημεία του κάθε φορέα. Τα στόμια θα είναι κατάλληλα για κλάση φορτίου 60/30 ton κατά DIN1229 και σύμφωνα με το ΕΛΟΤ-ΤΟ-1501-05-01-08 με ενεργή επιφάνεια απορροής 30 x 40 εκ. και θα εγκιβωτιστούν επί των επιστρώσεων της ανωδομής (σκυρόδεμα προστασίας στεγάνωσης, ασφαλικά).

Σύνδεση των στομιών αποχέτευσης με συλλεκτήριους σωλήνες PVC Φ160 χιλ. 6 ατμ., οι οποίοι θα διέρχονται από τις υφιστάμενες οπές στα φτερά του φορέα ανωδομής. Οι υφιστάμενες οπές θα καθαριστούν και θα αφαιρεθούν τυχόν υπολείμματα υφιστάμενων παλαιών σωλήνων.

Κατασκευή ενός αγωγού απαγωγής των ομβρίων κατά μήκος της αριστερής οριογραμμής από σωλήνα PVC Φ200 χιλ. που θα συνδέει τους συλλεκτήριους αγωγούς και θα αποχετεύουν τα όμβρια στο δυτικό (προς Ρέθυμνο) ακρόβαθρο, με την κατά μήκος κλίση της ανωδομής. Ο αγωγός θα τοποθετηθεί στη βάση του προβόλου των φτερών της ανωδομής και θα στερεώνονται επ' αυτής με ανοξειδωτα ή γαλβανισμένα κολλάρα. Στη θέση του ακροβάθρου, μεταξύ των διαμήκων αγωγών και των κατακορύφων σωλήνων απαγωγής των ομβρίων στη βάση του ακροβάθρου, θα παρεμβάλλεται ελαστικός δακτύλιος, ικανός να παραλάβει τις μετατοπίσεις του φορέα της τάξεως των +/- 5 εκ.

4.6.2 Κατασκευή υγρομόνωσης του φορέα ανωδομής

Είναι απαραίτητη η υγρομόνωση της πλάκας καταστρώματος για την αποφυγή διεισδύσεως ομβρίων στο σώμα του φορέα, με καταστρεπτικές συνέπειες στους οπλισμούς. Για την κατασκευή της υγρομόνωσης θα γίνουν οι ακόλουθες εργασίες:

Απομάκρυνση όλων των επικαλύψεων πάνω από την πλάκα καταστρώματος, ήτοι των ασφαλικών, του τυχόν σκυροδέματος μόρφωσης κλίσεων και της τυχόν παλαιάς υφιστάμενης μεμβράνης υγρομόνωσης. Η απομάκρυνση θα γίνει με ιδιαίτερη προσοχή, ώστε να μην τραυματιστεί το άνω πέλμα της πλάκας.

Τοποθέτηση στεγανωτικής μεμβράνης στις πλάκες καταστρώματος των δύο φορέων, έπειτα από κατάλληλη προετοιμασία των επιφανειών, σύμφωνα με τις προδιαγραφές και τις υποδείξεις του κατασκευαστή της μεμβράνης. Η μεμβράνη θα είναι κατάλληλη για κατάστρωμα γεφυρών, τύπου «ειδικές μεμβράνες» σύμφωνα με τις οικείες προδιαγραφές και το ΠΕΤΕΠ 05-01-07-01.

4.6.3 Επανακατασκευή επιστρώσεων οδοποιίας

Για την τοποθέτηση της υγρομόνωσης που αναφέρθηκε ανωτέρω, είναι αναγκαίο να αφαιρεθούν οι επιστρώσεις οδοποιίας και να ανακατασκευαστούν. Με την αποξήλωση των επιστρώσεων θα διαφανεί και το ύψος του κράσπεδου στα πεζοδρόμια, το οποίο σήμερα είναι υπερυψωμένο κατά 0,10 ~0,12 μ. από τη στάθμη κυκλοφορίας. Στα πλαίσια της παρούσας μελέτης δεν έγιναν διερευνητικές τομές στην επιφάνεια κυκλοφορίας (λόγω των συνεπαγόμενων δυσχερειών στην κυκλοφορία), ώστε να διαπιστωθεί το πραγματικό πάχος του συνόλου των επιστρώσεων, που εκτιμάται εν τούτοις σε ~10 εκ. με βάση την τοπογραφική αποτύπωση και το στατικό ύψος του φορέα από τα ανευρεθέντα σχέδια.

Μετά το σύνολο των νέων επιστρώσεων, είναι επιθυμητό το κράσπεδο των πεζοδρομίων να είναι υπερυψωμένο κατά τουλάχιστο 7,0 εκ. από τη νέα επιφάνεια κυκλοφορίας. Στην περίπτωση όπου, μετά την απομάκρυνση των παλαιών επιστρώσεων, διαπιστωθεί ότι εξασφαλίζεται το απαραίτητο πάχος, τότε θα κατασκευάζεται πάνω από τις μεμβράνες υγρομόνωσης, στρώση σκυροδέματος προστασίας στεγάνωσης, κατηγορίας C25/30 ελαφρά οπλισμένου με δομικό πλέγμα St IV T-139, ελάχιστου πάχους 5,0 εκ. Πάνω από το σκυρόδεμα αυτό θα κατασκευαστούν οι ασφαλικές επιστρώσεις συνολικού πάχους 10, εκ. , αποτελούμενες από μία ασφαλική στρώση κυκλοφορίας πάχους 5,0 εκ. επί της οποίας θα διαστρωθεί στη συνέχεια ασφαλική αντιολισθηρή στρώση πάχους 4,0 εκ. Εάν κατά την αφαίρεση των επιστρώσεων διαπιστωθεί πάχος ασφαλικών >12~15 εκ. - γεγονός που ενδεχόμενα

προκύπτει από τις αλληπάλληλες ασφαλτοστρώσεις χωρίς πλήρη αφαίρεση των υποκείμενων στρώσεων – τότε είναι επιθυμητό το συνολικό πάχος του νέου ασφαλτοτάπητα να μην υπερβαίνει τα 10 εκ., ώστε να μην προστίθεται μόνιμο νεκρό φορτίο στο τεχνικό από αυτό της αρχικής κατασκευής του. Σε καμία περίπτωση το συνολικό πάχος των νέων επιστρώσεων (ασφαλικών και σκυροδέματος προστασίας στεγάνωσης) δεν θα υπερβαίνει αυτό των σημερινών, εις τρόπον ώστε να μην προστεθεί οποιοδήποτε νέο νεκρό φορτίο επί της ανωδομής.

4.6.4 Επισκευή επιφάνειας πεζοδρομίων

Για την επισκευή των πεζοδρομίων θα γίνουν οι ακόλουθες εργασίες :

Επιμελής καθαρισμός όλης της επιφάνειας των πεζοδρομίων, συμπεριλαμβανομένων και των κατακορύφων εξωτερικών παρειών αυτών, με υδροβολή υψηλής πίεσης.

Εφαρμογή αναστολέα διάβρωσης σε παχύρρευστη μορφή σε όλες τις ράβδους σιδηρού οπλισμού που τυχόν αποκαλυφθούν κατά την ανωτέρω εφαρμογή της υδροβολής, με σκοπό την αναστολή της οξειδωσης αυτών. Η επάλειψη θα γίνεται με πινέλο ή ρολό. Λαμβάνοντας υπόψη τη σημερινή κατάσταση της επιφάνειας των πεζοδρομίων, εκτιμάται ότι η έκταση της εργασίας αυτής θα είναι πολύ περιορισμένη και θα χρειαστεί μόνο στα κούτελα των πεζοδρομίων.

Εφαρμογή επισκευαστικών κονιαμάτων δύο συστατικών βιομηχανικής προέλευσης σε όλες τις κοιλότητες που τυχόν δημιουργηθούν στην ορατή επιφάνεια των πεζοδρομίων, στα κούτελα καθώς και στα άκρα των προβόλων πλησίον της βάσης των ορθοστατών των στηθαίων ασφαλείας, όπου διαπιστώνεται αποκόλληση τμημάτων σκυροδέματος. Η εφαρμογή θα γίνει με σπάτουλα ή με μυστρί, ώστε να προκύψει εξωτερικά επίπεδη και λεία επιφάνεια. Στο επισκευαστικό κονίαμα θα έχει προστεθεί ως πρόσμικτο αναστολέας διάβρωσης.

Αποκατάσταση του σκυροδέματος του άκρου του πεζοδρομίου τοπικά σε ορισμένες θέσεις, όπου έχει καταστραφεί, με διατήρηση των οπλισμών που έχουν αποκαλυφθεί. Μετά την επεξεργασία των οπλισμών αυτών κατά τα ανωτέρω, θα γίνεται έγχυση νέου έγχυτου μη συρρικνούμενου κονιάματος υψηλής αντοχής, κατάλληλου για χυτεύσεις στη θέση αποκατάστασης. Εάν κριθεί σκόπιμο, σε συνάρτηση και με τον όγκο προς πλήρωση, είναι δυνατόν αντί για έτοιμο έγχυτο κονίαμα να χρησιμοποιηθεί επισκευαστικό κονίαμα, σύμφωνα με την ανωτέρω παράγραφο, κατάλληλο για τον όγκο που πρόκειται να πληρωθεί.

Εφαρμογή υγρού αναστολέα διάβρωσης με ψεκάσμο, σε όλη την επιφάνεια των πεζοδρομίων, η οποία καθαρίστηκε με υδροβολή, σύμφωνα με τα ανωτέρω αντίστοιχα αναφερόμενα για το κάτω πέλμα του φορέα ανωδομής.

Εφαρμογή προστατευτικής βαφής σε όλη την επιφάνεια των πεζοδρομίων, όπως προβλέπεται και για την παράπλευρη επιφάνεια του κάτω πέλματος.

Πολλές από τις ανωτέρω εργασίες θα πρέπει να συντονιστούν με τις αντίστοιχες επί του κάτω πέλματος του φορέα και να εκτελεστούν ταυτόχρονα.

4.6.5 Επισκευή των στηθαίων ασφαλείας

Θα γίνει αντικατάσταση των υφισταμένων παλιών και σχετικά φθαρμένων στηθαίων ασφαλείας, τα οποία είναι τύπου ΣΤΕ-6 και τα οποία δεν είναι πιστοποιημένα κατά EN-1317 και δεν πληρούν τις προϋποθέσεις των νέων ΟΜΟΕ-ΣΑΟ. Τα νέα στηθαία θα τοποθετηθούν και στις τέσσερις ελεύθερες παρειές των δύο φορέων ανωδομής και θα πληρούν τις προδιαγραφές των ΟΜΟΕ-ΣΑΟ.

Θα προηγηθεί η αφαίρεση των παλαιών στηθαίων με αποκοπή των ορθοστατών σε βάθος 2~3 εκ. από την επιφάνεια των πεζοδρομίων, επάλειψη της διατομής των κομμένων ορθοστατών με αναστολέα διάβρωσης και πλήρωση της εσοχής έως την επιφάνεια του πεζοδρομίου με επισκευαστικό κονίαμα κατά τα ανωτέρω, εις

τρόπον ώστε οι θέσεις των παλαιών ορθοστατών να μην αποτελέσουν μελλοντική εστία οξειδωσης και αποφλοίωσης.

Μετά το πέρας των επεμβάσεων, η γέφυρα θα πρέπει να ενταχθεί σε πρόγραμμα τακτικής επιθεώρησης και συντήρησης, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στον Κανονισμό Επιθεώρησης και Συντήρησης Γεφυρών (ΚΕΣΥΓΕ) του Υπουργείου ΥΠΟ.ΜΕ., το οποίο θα παρατείνει χρονικά την αποτελεσματικότητα των ανωτέρω εργασιών αποκατάστασης.

ΓΕΦΥΡΑ ΚΑΤΩ ΔΙΑΒΑΣΗΣ ΟΔΟΥ ΚΛΕΑΝΘΟΥΣ ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΟΧΗ “ΠΑΠΑ ΤΙΤΟΥ” ΜΕΤΟΧΙ ΕΠΙ ΤΗΣ Ε.Ο. ΠΑΡΑΚΑΜΨΗ ΗΡΑΚΛΕΙΟΥ ΣΤΟΝ Β.Ο.Α.Κ.

Γενικά

Η παρούσα εργασία αφορά στην επικαιροποίηση της αρχικής μελέτης «Διερεύνησης Υφιστάμενης Κατάστασης και Επισκευής» (ΔΜΕΟ/γ Φεβρουάριος 2010) της γέφυρας Κάτω Διάβασης της τοπικής οδού Κλεάνθους, στην περιοχή «Πάπα Τίτου» Μετόχι, επί της Παράκαμψης Ηρακλείου, στον οδικό άξονα του Β.Ο.Α.Κ. Ηράκλειο – Αγ. Νικόλαος, προς το ανατολικό μέρος της πόλης του Ηρακλείου.

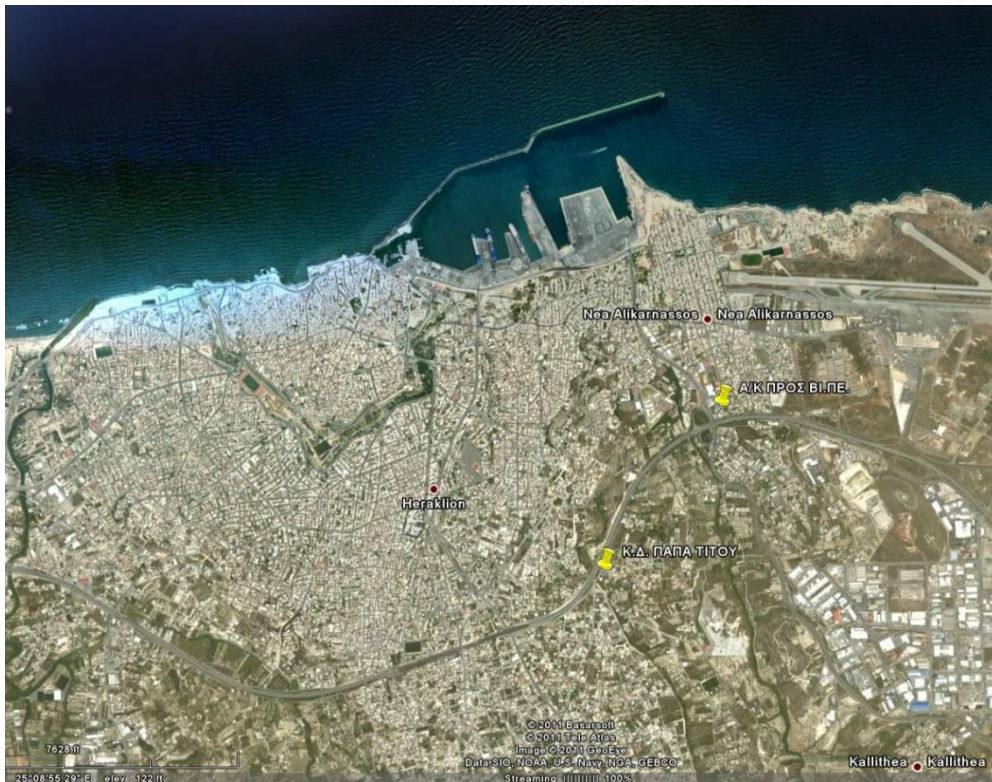
Η μελέτη συντάσσεται στα πλαίσια του έργου «Άμεσες Ενέργειες για Αποκατάσταση Ζημιών στο Οδικό Δίκτυο και Υποδομές των Περιοχών της Περιφέρειας Κρήτης που Επλήγησαν από Φυσικές Καταστροφές το 2019», υποέργο-10 «Επικαιροποίηση Μελετών για Άμεση Αποκατάσταση Φθορών και Βλαβών που Προκλήθηκαν στις Γέφυρες του Β.Ο.Α.Κ. Π.Ε. Ηρακλείου Λόγω των Πρόσφατων Έντονων Καιρικών Φαινομένων».

Σκοπός της μελέτης είναι η διερεύνηση της σημερινής κατάστασης του ως άνω τεχνικού, η τυχόν επέκταση των φθορών/βλαβών κατά την δεκαετία που μεσολάβησε από την περίοδο της αρχικής μελέτης έως σήμερα, η τυχόν εμφάνιση νέων φθορών/βλαβών και ο καθορισμός των επεμβάσεων προς αποκατάσταση αυτών και επισκευή του τεχνικού, με στόχο την άρση τυχόν επικινδυνότητας για τους χρήστες και ταυτόχρονη αύξηση της επιτελεσματικότητας της γέφυρας.

Υφιστάμενη κατάσταση

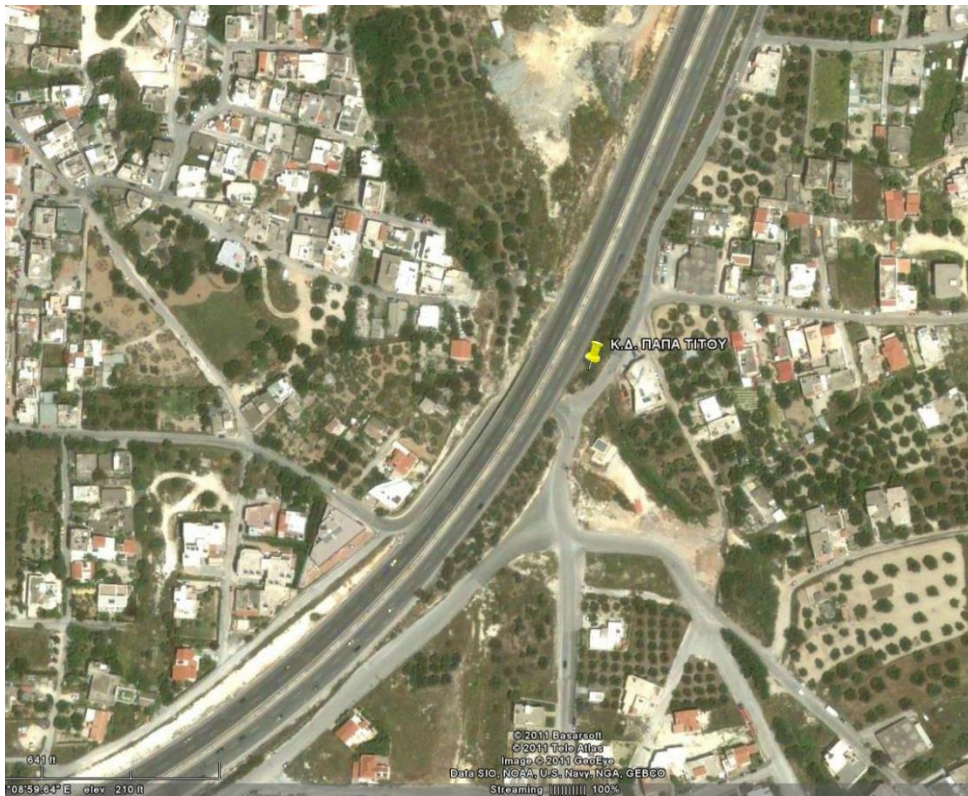
Η γέφυρα ευρίσκεται επί του Β.Ο.Α.Κ., στο νομό Ηρακλείου, και ειδικότερα επί της παράκαμψης Ηρακλείου, περί το 1,5 χλμ. (προς τα νοτιο-δυτικά) πριν τον Ανισόπεδο Κόμβο προς ΒΙ.ΠΕ. (λεωφόρος Στ. Καζαντζίδη) στην ανατολική πλευρά της παράκαμψης. Στη θέση αυτή ο Β.Ο.Α.Κ. με κατεύθυνση προς Αγ. Νικόλαο και με προσανατολισμό βόρειο – ανατολικό, διέρχεται πάνω από την τοπική οδό Κλεάνθους, που συνδέει τις εκατέρωθεν οικιστικές περιοχές. Για τη διερεύνηση της υφιστάμενης κατάστασης του τεχνικού στα πλαίσια της παρούσας επικαιροποίησης, διενεργήθηκαν δύο αυτοψίες : (α) κατά την πρώτη έγινε οπτική επιθεώρηση και μακροσκοπικός έλεγχος της κατάστασης του τεχνικού, όπου επιβεβαιώθηκε η παρουσία των φθορών που είχαν εντοπιστεί κατά την περίοδο της αρχικής μελέτης αποκατάστασης (Φεβρουάριος 2010), καθώς και ότι στο ενδιάμεσο χρονικό διάστημα δεν πραγματοποιήθηκε καμία διορθωτική επέμβαση στο τεχνικό, (β) κατά τη δεύτερη έγινε επιθεώρηση από απόσταση επαφής των δομικών μελών του τεχνικού με ειδικό καλαθοφόρο όχημα. Συγκεκριμένα έγιναν επί τόπου έλεγχοι των ήδη διαπιστωμένων φθορών, καθώς και έλεγχοι για τυχόν ύπαρξη ρωγμών στο σκυρόδεμα της κάτω παρειάς της πλάκας καταστρώματος και των τοιχωμάτων των βάθρων. Επί πλέον έγινε νέα μέτρηση του βάθους ενανθράκωσης των δομικών στοιχείων του τεχνικού (πλάκα, βάθρα). Παράλληλα ελήφθησαν όλα τα απαραίτητα στοιχεία για την αξιολόγηση και βαθμονόμηση του τεχνικού με βάση το «Εθνικό Εγχειρίδιο Αυτοψίας και Αξιολόγησης Γεφυρών» του Υπουργείου ΥΠΟ.ΜΕ.

Το τεχνικό σύμφωνα με τα στοιχεία που συγκεντρώθηκαν προφορικά, καθώς και από αρχική εκτίμηση κατά την οπτική επιθεώρηση, στα πλαίσια της παρούσας αυτοψίας, θεωρείται ότι έχει ηλικία περί τα 49 έτη, με πιθανή περίοδο κατασκευής μεταξύ 1970 και 1974. Μετά από διερεύνηση για εξεύρεση αρχείου με σχέδια μελέτης ή κατασκευής στις αρμόδιες υπηρεσίες δεν βρέθηκε ο φάκελος της μελέτης, ούτε ο φάκελος της κατασκευής του έργου.



Ευρύτερη περιοχή της Γέφυρας Κ.Δ. στο «Παπά Τίτου» μετόχι

Το τεχνικό είναι διαμορφωμένο με λοξότητα $\sim 67^\circ$, δεδομένης της αντίστοιχης λοξότητας διασταύρωσης ΒΟΑΚ και τοπικής οδού. Στη ελεύθερη βόρειο – δυτική πλευρά του τεχνικού έχει γίνει επέκταση αυτού με νεότερο τεχνικό, ιδίου ορθού ανοίγματος και λοξότητας, σε επαφή με το υφιστάμενο, κατά την περίοδο διαπλάτυνσης της παράκαμψης Ηρακλείου. Το λοξό καθαρό άνοιγμα του υφιστάμενου παλαιού τεχνικού, κατά μήκος του Β.Ο.Α.Κ. διαμορφώνεται σε 11,84 μ., το οποίο αντιστοιχεί σε καθαρό ορθό άνοιγμα $\sim 10,92$ μ. μεταξύ των κατακόρυφων παρειών των ακροβάθρων. Το καθαρό ορθό πλάτος οδοστρώματος της παράκαμψης Ηρακλείου, που φέρουν και τα δύο ως άνω τεχνικά (παλαιό και επέκταση αυτού), ανέρχεται σε $\sim 24,60$ μ. Η αρτηρία στη θέση του έργου έχει διαχωρισμένους κλάδους με κεντρική νησίδα πλάτους $\sim 2,50$ μ. ενώ το καθαρό κυκλοφορούμενο οδόστρωμα ανά κλάδο ανέρχεται σε $\sim 10,80$ μ. Στις εξωτερικές οριογραμμές των τεχνικών υπάρχουν δύο πεζοδρόμια, πλάτους $\sim 1,00$ μ. έκαστο.



Αεροφωτογραφία GOOGLE της γέφυρας Κ.Δ. στο «Παπά Τίτου» μετόχι

Ο φορέας ανωδομής του παλαιού υπό εξέταση τεχνικού είναι αμφιέριστη λοξή πλάκα που στηρίζεται στα ακρόβαθρα με απλή έδραση. Το διάκενο μεταξύ κάτω πέλματος πλάκας και κεφαλής ακροβάθρου είναι πολύ μικρό, 3,0~4,0 εκ. και είναι καλυμμένο σε όλο το πλάτος έδρασης με τσιμεντοπολτό και διογκωμένη πολυστερίνη (φελιζόλ). Δεν έγινε πλήρης αποκάλυψη της περιοχής έδρασης, είναι εν τούτοις βέβαιο ότι η έδραση της πλάκας γίνεται μέσω λεπτών ελαστομεταλλικών εφεδράνων. Η απλή έδραση της πλάκας επί των ακροβάθρων (μη μονολιθική σύνδεση) πιστοποιείται και από τις αποθέσεις αλάτων και τις αποφλοιώσεις του σκυροδέματος κατά μήκος της εσωτερικής ακμής έδρασης της πλάκας, που δείχνουν συνεχή ροή ομβρίων μέσα από τη διεπιφάνεια στέψης βάθρων και κάτω πέλματος. Το πάχος της πλάκας συμπεριλαμβανομένου του πάχους επιστρώσεων και ασφαλικών μετρήθηκε ~1,32 εκ., από όπου συνάγεται πάχος φορέα ~0,95 μ., λαμβάνοντας υπόψη και το πάχος επίχωσης πάνω από το τεχνικό, που είναι ορατό κατά μήκος της ελεύθερης παρειάς. Εκτιμάται ότι

η πλάκα ανωδομής έχει διαμορφωθεί με εσωτερικά διάκενα για μείωση των νεκρών φορτίων, χωρίς εν τούτοις να αποκλείεται η περίπτωση συμπαγούς πλάκας. Το ορθό καθαρό άνοιγμα της πλάκας μεταξύ των ορατών παρειών των ακροβάθρων, μετρήθηκε 10,92 μ., ενώ το λοξό άνοιγμα στην ελεύθερη παρειά της δεξιάς οριογραμμής 11,85 μ.

Τα ακρόβαθρα είναι βάθρα τοιχοειδούς μορφής από σκυρόδεμα, με κατακόρυφα εσωτερικά ορατά τοιχώματα. Το ορατό τους ύψος από το κάτω πέλμα της πλάκας καταστρώματος έως τη στάθμη κυκλοφορίας της κάτω διερχόμενης τοπικής οδού, μετρήθηκε κυμαινόμενο από 4,93 ~ 6,33 μ. Το καθαρό ορατό τους πλάτος ανέρχεται σε ~17,70 μ., έως τη θέση του αρμού με το νέο τεχνικό επέκτασης. Ο αρμός μεταξύ παλαιού τεχνικού και επέκτασης, ο οποίος είναι ορατός τόσο στα κατακόρυφα τοιχώματα όσο και στο κάτω πέλμα της πλάκας, οριοθετείται εντός του κυκλοφορούμενου οδοστρώματος του κλάδου προς Ρέθυμνο. Κατά θέσεις, στον οριζόντιο αρμό των πλακών ανωδομής διακρίνεται μικρού πάχους (3~5εκ.) διογκωμένη πολυστερίνη (φελιζόλ) που έχει παρεμβληθεί μεταξύ παλαιού τεχνικού και επέκτασης. Στην ελεύθερη παρειά των ακροβάθρων (ρεύμα προς Αγ. Νικόλαο - δεξιά οριογραμμή) εφάπτονται οι δύο λοξοί (ως προς τον διαμήκη άξονα του τεχνικού) τοίχοι αντιστήριξης, που συγκρατούν το πρανές του Β.Ο.Α.Κ., ολικού ύψους ~7,40 μ.

Οι τοίχοι αντιστήριξης έχουν τραπεζοειδή όψη, με μέγιστο ύψος στη θέση επαφής τους με τα τοιχώματα των ακροβάθρων του τεχνικού ίσο προς ~6,45 μ. και 7,00 για τα βάθρα προς Αγ. Νικόλαο και Ρέθυμνο αντίστοιχα και ελάχιστο ύψος περί τη θέση του ποδός του πρανούς, ίσο προς ~1,50 μ. και 2,00 μ. αντίστοιχα. Οι τοίχοι είναι λοξοί σε κάτοψη σε σχέση με τον διαμήκη άξονα της κάτω διάβασης. Τα αντίστοιχα μήκη τους είναι 12,00 μ. και 9,20 μ. Η ορατή επιφάνεια των τοίχων είναι κεκλιμένη με το πάχος του τοίχου να μεγαλώνει προς το κάτω μέρος. Μετά το πέρας της τραπεζοειδούς όψης, οι τοίχοι συνεχίζουν με σταθερό χαμηλό ύψος παράλληλα με τον άξονα του Β.Ο.Α.Κ. για 6,00 και 4,50 μ. αντίστοιχα. Στη θέση επαφής των λοξών τοίχων στα βάθρα του τεχνικού, λόγω

μεταγενέστερης μετακίνησης, στροφής ή υποχώρησης των τοίχων έχει δημιουργηθεί σε όλο το ύψος σημαντικό διάκενο, της τάξης των ~8 εκ. στο προς Ηράκλειο ακρόβαθρο και των 15 εκ. προς Αγ. Νικόλαο. Το πλάτος του διακένου παρουσιάζει μικρή μείωση από τις ανωτέρω τιμές προς τον πόδα των τοίχων. Στο ακρόβαθρο προς Ηράκλειο το διάκενο σε πολλές θέσεις έχει πληρωθεί με σκυρόδεμα ή τσιμεντοκονίαμα. Στο ακρόβαθρο προς Αγ. Νικόλαο, όπου το διάκενο δεν έχει πληρωθεί, δεν παρατηρείται ροή εδαφικού υλικού από το πίσω μέρος του τοίχου.

Η γέφυρα φέρει στο πάνω μέρος της τμήμα του καταστρώματος των δύο κλάδων της αρτηρίας του Β.Ο.Α.Κ. Έχει ήδη αναφερθεί ανωτέρω, ότι το υπόλοιπο τμήμα του προς Ρέθυμνο κλάδου φέρεται από το νεώτερο τεχνικό επέκτασης, που έχει κατασκευαστεί σε επαφή με τη βόρεια ελεύθερη παρειά του παλαιού. Το συνολικό ορθό πλάτος της αρτηρίας στη θέση του έργου ανέρχεται σε ~24,60 μ. από τα οποία ~3,00 μ. καταλαμβάνονται από κεντρική νησίδα, ενώ τα υπόλοιπα 2 x 10,80 μ. αντιστοιχούν στο κυκλοφορούμενο ασφαλτοστρωμένο οδόστρωμα των δύο κλάδων.

Στις εξωτερικές οριογραμμές των κλάδων υπάρχει πεζοδρόμιο σε όλο το μήκος της γέφυρας, επί του οποίου έχει τοποθετηθεί μεταλλικό στηθαίο ασφαλείας τύπου Σ.Τ.Ε.-6 επί του παλιού διερευνώμενου τεχνικού και τύπου ΣΤΕ-1 επί του τεχνικού επέκτασης. Εκτός του τεχνικού το στηθαίο ασφαλείας συνεχίζει ως στηθαίο οδού τύπου Μ.Σ.Ο.-1 (πακτούμενο επί του επιχώματος). Η κεντρική νησίδα, πλάτους ~2,50μ. είναι διαμορφωμένη με δύο μονόπλευρα στηθαία ασφαλείας από σκυρόδεμα (τύπου New Jersey) σε απόσταση, μεταξύ των οποίων υπάρχει φυτική γη και αρδευόμενη φυτοκάλυψη.

Στην επιφάνεια κυκλοφορίας οι αρμοί της γέφυρας έχουν καλυφθεί με ασφαλικά, ενώ δεν παρατηρούνται ουσιαστικές ρωγμές κατά μήκος αυτών, τόσο στον διαμήκη αρμό στο βόρειο άκρο της πλάκας ανωδομής του υπό εξέταση (παλαιού) τεχνικού (παράλληλα

με τον άξονα της αρτηρίας) όσο και πίσω από τα βάθρα, κατά μήκος των θέσεων έδρασης της πλάκας ανωδομής (παράλληλα με τον άξονα της κάτω διερχόμενης τοπικής οδού).

Επισημαίνεται ότι το τελευταίο διάστημα (~ενός εξαμήνου) ο βόρειο-ανατολικός τοίχος αντιστήριξης του επιχώματος προς το μέρος του νεότερου τεχνικού επέκτασης έχει αποκολληθεί από το τοίχωμα του ακρόβαθρου και παρουσιάζει στη θέση αυτή μετατόπιση προς τα βόρεια της εξωτερικής του παρειάς κατά ~2,5εκ. πιθανό λόγω υποχώρησης ή στροφής της θεμελίωσής του. Συνεπεία αυτού, το ακραίο βόρειο τμήμα του οδοστρώματος και του υποκειμένου επιχώματος πίσω από το ακρόβαθρο του τεχνικού επέκτασης έχει υποχωρήσει, δημιουργώντας αντίστοιχη βύθιση της επιφάνειας κυκλοφορίας. Προς τη νότια πλευρά, πίσω από το προς Αγ. Νικόλαο ακρόβαθρο του παλαιού υπό εξέταση τεχνικού, δεν παρουσιάζεται αντίστοιχη βύθιση ή παραμόρφωση της επιφάνειας κυκλοφορίας.

Η ανωτέρω πρόσφατα παρατηρηθείσα αποκόλληση του βόρειου τοίχου, η οποία εξετάζεται και αντιμετωπίζεται κατάλληλα, αφορά το τεχνικό επέκτασης και δεν αποτελεί αντικείμενο της παρούσας εργασίας.

Φθορές και Βλάβες της Υφιστάμενης Γέφυρας

Οι φθορές και οι βλάβες που παρατηρήθηκαν κατά τις αυτοψίες, την τοπογραφική αποτύπωση και τις διερευνητικές εργασίες έχουν ως ακολούθως :

Στο κάτω πέλμα της πλάκας καταστρώματος κατά μήκος της παρειάς έδρασης και στα δύο ακρόβαθρα καταστρώματος παρουσιάζει περιορισμένης έκτασης τοπική αποφλοιώση του σκυροδέματος σε συνδυασμό με απόθεση αλάτων και αλλαγή του χρώματος του σκυροδέματος, από συνεχή ροή ομβρίων διά μέσου του αρμού (φωτό 2). Οι φθορές παρουσιάζουν σχετική επιδείνωση μεταξύ 2010~2021. Δεν παρατηρείται αποκάλυψη των ράβδων σιδηρού οπλισμού.

Παρόμοιες φθορές διαπιστώνονται και στο κάτω μέρος της πλάκας ανωδομής, κατά μήκος της ένωσής της με το σκυρόδεμα της πλάκας του νέου τεχνικού επέκτασης. Επισημαίνεται ότι ο αρμός ένωσης των δύο φορέων οριζοντιογραφικά ευρίσκεται εντός του οδοστρώματος του κλάδου προς Ρέθυμνο και όχι κάτω από την κεντρική νησίδα της αρτηρίας. Επιπρόσθετα των ανωτέρω φθορών, σε όλο σχεδόν το μήκος της κάτω παρειάς του αρμού παρατηρούνται εκτεταμένες αποφλοιώσεις του σκυροδέματος επικάλυψης, με αποκάλυψη οξειδωμένων οπλισμών. (φωτό 3, 4). Κύρια αιτία των φθορών είναι η πλημμελής ή ανύπαρκτη στεγάνωση του αρμού της ένωσης των φορέων των δύο τεχνικών (παλαιού και νεότερου επέκτασης). Ο αρμός έχει μορφωθεί με διογκωμένη πολυστερίνη μικρού πάχους ~5εκ. (φωτό 4β).

Οι ανωτέρω φθορές του οριζόντιου αρμού παλαιού-νεότερου τεχνικού στην πλάκα καταστρώματος επεκτείνονται και τα κατακόρυφα τοιχώματα μεταξύ των ακροβάθρων, χωρίς εν τούτοις αποκάλυψη σιδηροπλισμών (φωτό 5). Οι φθορές αυτές επιβεβαιώνουν τη διαρκή ροή ομβρίων από το σώμα του επιχώματος, λόγω απουσίας στεγανότητας των αρμών αυτών. Παρατηρήθηκε επιδείνωση των φθορών αυτών μεταξύ 2010~2021.

Κατά μήκος της ακμής της ελεύθερης παρυφής της πλάκας ανωδομής παρατηρείται επιφανειακή αποφλοίωση του σκυροδέματος επικάλυψης, απόθεση αλάτων και αλλαγή του χρώματος του σκυροδέματος (φωτό 6). Οι φθορές αυτές οφείλονται σε όμβρια από το πεζοδρόμιο και το κατακόρυφο τοίχωμα της πλάκας ανωδομής που «γλείφουν» στο κάτω πέλμα του φορέα, λόγω της ανυπαρξίας εξοχής ή «κορνίζας» εν είδη υδατοσυλλέκτη κατά μήκος της ελεύθερης ακμής της πλάκας, σε συνδυασμό με την εγκάρσια επίκλιση της πλάκας, που είναι προς το εσωτερικό της κάτω διάβασης. Λόγω της ροής αυτής των ομβρίων, αντίστοιχες φθορές παρατηρούνται και στα εξωτερικά άκρα στη στέψη του τοιχώματος των ακροβάθρων (φωτό 6β).

Η ορατή επιφάνεια των ακροβάθρων, ιδιαιτέρως προς τη στέψη τους, στην περιοχή έδρασης της πλάκας καταστρώματος, εμφανίζει σημάδια έναρξης εκτίναξης του σκυροδέματος, απόθεσης αλάτων από συνεχή ροή ομβρίων και αλλαγής του χρώματος του σκυροδέματος (φωτό 2). Οι φθορές παρουσιάζουν σχετική επιδείνωση μεταξύ 2010~2021. Το γεγονός αυτό, που αποτελεί συνέχεια των αντιστοίχων φθορών της πλάκας ανωδομής (παραγρ. 1 ανωτέρω) αποδίδεται στη ροή των ομβρίων πίσω από το άκρο της πλάκας, στη θέση του αρμού διαστολής, ο οποίος δεν είναι στεγανός.

Σε όλο το μήκος της ορατής όψης και των δύο ακροβάθρων, παρατηρείται αρμός - διάκενο σταθερού εύρους 4~6 χιλ. παράλληλα (ή σχεδόν παράλληλα) με τη στέψη των ακροβάθρων σε ύψος 3,5~4,0 μ. από το οδόστρωμα της κάτω διερχόμενης οδού (φωτό 7, 8). Η ενδοσκόπηση του αρμού, έδειξε την ύπαρξη ελάχιστου κατακόρυφου σιδηρού οπλισμού (Φ8) σε αποστάσεις ~25 εκ. οι οποίοι είναι ήδη οξειδωμένοι (φωτό 14,15). Ο αρμός εκτείνεται σε βάθος τουλάχιστον 30~35 εκ. Εκτιμάται ότι πρόκειται για κατασκευαστικό αρμό που δημιουργήθηκε από επόμενη φάση σκυροδέτησης του τοιχώματος των βάθρων, χωρίς την απαραίτητη λήψη μέτρων εξασφάλισης της συνέχειας του σκυροδέματος. Ο ελάχιστος κατακόρυφος οπλισμός που διαπιστώθηκε υποδηλώνει ενδεχόμενα ότι τα ακρόβαθρα είναι τοίχοι βαρύτητας με σημαντικό πάχος και ελάχιστο κατασκευαστικό οπλισμό. Δεν διαπιστώθηκε εξέλιξη (αύξηση) του εύρους του αρμού την τελευταία δεκαετία 2010~2021. Υπάρχει ροή ομβρίων δια μέσου των υπόψη διακένων, όπως διαπιστώνεται από τις αποθέσεις αλάτων σε ορισμένες θέσεις κατά μήκος αυτών και την αλλαγή του χρώματος του σκυροδέματος (φωτό 1, 7). Δεν υιοθετήθηκαν, τουλάχιστον στη φάση αυτή της διερεύνησης, καταστροφικές μέθοδοι περεταίρω διερεύνησης. Στην περίπτωση πρακτικά άοπλων ακροβάθρων (πλην επιλεκτικά στην περιοχή της στέψης, στη θέση έδρασης της ανωδομής) είναι πιθανό το διάκενο αυτό να προέρχεται από καμπτική παραμόρφωση/μετακίνηση τμημάτων του σώματος των ακροβάθρων λόγω ωθήσεων γαιών, κατά μήκος της ασθενούς ζώνης που έχει

δημιουργηθεί στον ψυχρό αρμό από τη διακοπή της σκυροδέτησης. Είναι πιθανό, ο ψυχρός αρμός να οδήγησε λόγω ωθήσεων σε διαχωρισμό δύο τμημάτων του σώματος των ακροβάθρων (το οποίο εκτιμάται με μεγάλο πάχος) με αποτέλεσμα την αποκόλληση της εφελκυσμένης ζώνης (στην όψη) και ταυτόχρονη σύνθλιψη της θλιβόμενης περιοχής (προς γαίες). Η άποψη αυτή συνάδει και με τις κατακόρυφες ρωγμές που παρατηρήθηκαν σε διάφορες θέσεις στην όψη και των δύο ακροβάθρων, όπως αναφέρεται κατωτέρω.

Σε δύο – τρεις θέσεις της όψης και των δύο ακροβάθρων παρατηρούνται κατακόρυφες ρωγμές από τη στάθμη της πλάκας ανωδομής έως τον οριζόντιο αρμό που περιγράφηκε ανωτέρω ή/και από το κατώτερο μέρος του τοιχώματος έως τον υπόψη αρμό (φωτό 8, 9). Το εύρος των ρωγμών είναι 0,5~1,0 χιλ. Δεν διαπιστώθηκε εξέλιξη (αύξηση) του εύρους του αρμού την τελευταία δεκαετία 2010~2021. Είναι πιθανό, εάν το ακρόβαθρο διαχωρίστηκε σε δύο τμήματα, (δεδομένου του οριζόντιου αρμού ανωτέρω) οι ρωγμές αυτές να οφείλονται σε καμπτική καταπόνηση των αντιστοιχών τμημάτων των ακροβάθρων από ωθήσεις γαιών ή σε διαφορικές υποχωρήσεις των άκρων του τοιχώματος των ακροβάθρων.

Στο κατώτερο τμήμα της ακμής του τοιχώματος του προς Ηράκλειο ακροβάθρου παρατηρείται τοπική θραύση του σκυροδέματος χωρίς αποκάλυψη του σιδηρού οπλισμού, πιθανότατα οφειλόμενη σε κρούση οχημάτων (φωτό 11), η οποία έχει αποκατασταθεί με επισκευαστικό.

Η διερεύνηση του μεγάλου κατακόρυφου διακένου στη θέση επαφής του προς Αγ. Νικόλαου τοίχου με την παρειά του αντιστοιχού ακροβάθρου (φωτό 10), έδειξε ότι σε βάθος 30 ~ 40 εκ πίσω από την όψη του τοίχου υπάρχει δευτερογενές σκυρόδεμα, που εμποδίζει την ροή εδαφικού υλικού μέσα από το διάκενο (φωτό 10). Ο αρμός έχει μεγαλύτερο εύρος προς τη στέψη, που μπορεί να οφείλεται σε παλαιότερη στρόφη ή ολίσθηση του τοίχου. Δεν διαπιστώθηκε εξέλιξη (αύξηση) του εύρους του διακένου την τελευταία δεκαετία 2010~2021, γεγονός που επιβεβαιώνει τη σταθεροποίηση τυχόν

ολίσθησης ή στροφής του τοίχου. Καθ' ύψος του διακένου διακρίνονται θραυσμένοι σιδηροπλισμοί μικρής διαμέτρου (Φ8) σύνδεσης ακροβάθρου – τοίχου αντιστήριξης, πακτωμένοι στο σώμα του τοιχώματος του ακροβάθρου (φωτό 12).

Στον προς Ρέθυμνο τοίχο αντιστήριξης ο αρμός έχει σταθερό καθ' ύψος εύρος ~5 εκ., ενώ κατά θέσεις έχει δημιουργηθεί αντίστοιχο διάκενο, που οφείλεται στην απώλεια της διογκωμένης πολυστερίνης που μορφώνει τον αρμό μεταξύ τοίχου-ακροβάθρου (φωτό 11). Δεν διαπιστώθηκε εξέλιξη (αύξηση) του εύρους του διακένου την τελευταία δεκαετία 2010~2021 (φωτό 13), γεγονός που δηλώνει ότι ο τοίχος είναι σταθερός. Σε δύο – τρεις θέσεις καθ' ύψος της επιφάνειας αυτού παρατηρούνται (ήδη από το 2010), τοπικά φαινόμενα απόμιξης του σκυροδέματος (φωτό 13). Ως κύρια αιτία εκτιμάται η πλημμελής σκυροδέτηση με ανεπαρκή συμπύκνωση κατά τη διάρκεια των διαδοχικών φάσεων σκυροδέτησης του τοίχου. Η ύπαρξη των μικρών φωλεών λόγω της απόμιξης, αν και περιορισμένης έκτασης και βάθους, δημιουργεί θέσεις προσβολής και άμεσης εισόδου περιβαλλοντικών δράσεων (κυρίως χλωριόντων) που δημιουργούν κατάλληλες συνθήκες για την ταχεία εξάπλωση της ενανθράκωσης του σκυροδέματος και της διάβρωσης του σιδηρού οπλισμού.

Στο κατάστρωμα της γέφυρας, στις θέσεις τόσο των εγκαρσίων αρμών (παράλληλα με την έδραση του φορέα ανωδομής) όσο και του διαμήκου αρμού (κατά μήκος του άκρου της πλάκας ανωδομής) μεταξύ παλιού και νεότερου τεχνικού δεν παρατηρούνται σήμερα ρωγμές ή παραμορφώσεις του ασφαλτικού, σε αντίθεση με τις παρατηρηθείσες κατά την περίοδο της αρχικής μελέτης (2010), γεγονός που αποδίδεται σε πρόσφατες ασφαλτοστρώσεις. Στην περιοχή του νεότερου τεχνικού, κατά πάσα πιθανότητα λόγω της μετακίνησης της κορυφής του βόρειου τοίχου που προαναφέρθηκε, είναι ορατή η καθίζηση του οδοστρώματος πίσω από το νεότερο τεχνικό (φωτό 16). Η καθίζηση αυτή έχει επηρεάσει και την κεντρική νησίδα, δημιουργώντας ρωγμή στις φυτικές γαίες και το στηθαίο ασφαλείας από σκυρόδεμα (φωτο 17).

Το βάθος ενανθράκωσης μετρήθηκε 2,50~3,00 εκ., ενώ λαμβανομένου υπόψη ότι το σκυρόδεμα επικάλυψης σε πολλές θέσεις έχει μικρό πάχος, θεωρείται ότι αυτό έχει φτάσει στη θέση των οπλισμών. Συνδυάζοντας και τα αποτελέσματα των επί τόπου διερευνητικών εργασιών και εργαστηριακών μετρήσεων της περιόδου της αρχικής μελέτης, επιβεβαιώνεται η αναγκαιότητα λήψης μέτρων παθητικής προστασίας.

Το στηθαίο ασφαλείας Σ.Τ.Ε.-6 στο νότιο άκρο της γέφυρας έχει υποστεί περιορισμένες οξειδώσεις του χειρολισθήρα και ορισμένων ορθοστατών, οι οποίες έχουν επεκταθεί κατά την τελευταία δεκαετία 2010~2021, χωρίς ωστόσο να παρατηρούνται παραμορφώσεις των ορθοστατών και της αυλακωτής λαμαρίνας (φωτό 1).

Η τυχόν ύπαρξη αρμών συστολοδιαστολής οι οποίοι είναι καλυμμένοι με άσφαλτο στις θέσεις έδρασης της πλάκας ανωδομής επί των ακροβάθρων, δεν στάθηκε δυνατόν να εξεταστεί στα πλαίσια της παρούσας διερεύνησης, δεδομένων των απαιτούμενων τομών επί του οδοστρώματος κυκλοφορίας υπό σύγχρονη λειτουργία του Β.Ο.Α.Κ. Συνδυάζοντας εν τούτοις τη μεγάλη ηλικία του τεχνικού με τις σημαντικές φθορές από ροή ομβρίων κατά μήκος των θέσεων έδρασης επί των ακροβάθρων, εκτιμάται ανυπαρξία λειτουργικών αρμών διαστολής, ενώ θεωρείται βέβαιη η έλλειψη στεγανότητας κατά μήκος αυτών.

Η ύπαρξη ελαστομεταλλικών εφεδράνων στις θέσεις έδρασης της πλάκας επί των ακροβάθρων δεν διερευνήθηκε, λόγω του πολύ μικρού διατιθέμενου ύψους (3~4 εκ.) και του γεγονότος ότι η εμπρόσθια όψη είναι καλυμμένη με διογκωμένη πολυστερίνη και κονίαμα. Η αμφιέριστη έδραση της πλάκας καταστρώματος επί των ακροβάθρων διαπιστώνεται, εκτός από τις φθορές λόγω ροής ομβρίων κατά μήκος της στέψης των ακροβάθρων και από το μικρό διάκενο που παρατηρείται μεταξύ φορέα ανωδομής και κεφαλής ακροβάθρου στην όψη των βάθρων, πλησίον της θέσης συναρμογής με τους δύο τοίχους αντιστήριξης. Κρίνοντας από αντίστοιχα έργα παρόμοιας περιόδου, και δεδομένης της ροής ομβρίων στις θέσεις αυτές, θεωρείται ότι τα εφέδρανα είναι μικρού

ύψους (έως 3~4 εκ.) και ότι θα παρουσιάζουν σημαντικές φθορές τόσο στο ελαστικό όσο και στις μεταλλικές πλάκες.

Κατά την πρόσφατη (Μάιος 2021) επιθεώρηση από απόσταση επαφής του φορέα ανωδομής και των βάθρων, δεν διαπιστώθηκαν ρωγμές στο κάτω πέλμα των δύο πλακών καταστρώματος και των ορατών επιφανειών των ακροβάθρων.

Εργασίες Επισκευής

4.1 Γενικά

Από την περιγραφή των φθορών που διαπιστώθηκαν και παρουσιάστηκαν ανωτέρω αναλυτικά κατά θέση και μέγεθος, και οι οποίες έχουν επισημανθεί στα σχέδια αποτύπωσης της γέφυρας, καθίσταται σαφές ότι όλες οι φθορές είναι μικρής ή/και περιορισμένης έκτασης και δεν επηρεάζουν τη δομική λειτουργία κάποιου μέλους της κατασκευής, ή τη στατική συμπεριφορά όλου του δομήματος. Εν τούτοις, η εξέλιξη και επέκταση των φθορών είναι συνεχής και αναμένεται επιταχυνόμενη με την πάροδο του χρόνου, όπως ήδη διαπιστώθηκε με σύγκριση των φθορών μεταξύ 2010~2021 και είναι άμεσα συνδεδεμένη με τις περιβαλλοντικές δράσεις, έχει ως αποτέλεσμα την αύξηση της τρωτότητας δομικών μελών της κατασκευής. Συνδυάζοντας το ανωτέρω με το γεγονός του ενός αμφιέριστου ανοίγματος του υπόψη τεχνικού, κρίνεται επιβεβλημένη η επισκευή των φθορών που διαπιστώθηκαν.

Στο συμπέρασμα αυτό οδηγεί και η αξιολόγηση των φθορών με βάση το «Εθνικό Εγχειρίδιο Αξιολόγησης Γεφυρών» του Υπ. ΥΠΟ.ΜΕ. το οποίο κατατάσσει τη γέφυρα στην κατηγορία «2», ήτοι «μικρής σημασίας φθορές στα κύρια δομικά στοιχεία ή/και στα πρόσθετα στοιχεία εξοπλισμού, που απαιτούν άμεση και εξειδικευμένη συντήρηση». Στην απόφαση για άμεση επισκευή πρέπει να συνυπολογίζεται η δυσανάλογη αύξηση του κόστους επέμβασης σε περίπτωση επιδείνωσης των σημερινών φθορών, σε βαθμό που αυτές επηρεάσουν τη στατική λειτουργία της αμφιέριστης πλάκας ανωδομής.

Οι εργασίες επισκευής της μελετώμενης γέφυρας, όπως προτείνονται αναλυτικά κατωτέρω, θα επιβραδύνουν σημαντικά το ρυθμό εξέλιξης των φθορών, και θα τείνουν επαναφέρουν το τεχνικό στην αρχική κατάσταση που είχε την περίοδο που κατασκευάστηκε. Σε καμία περίπτωση δεν θα αυξήσουν τη συνολική αντοχή του στα επίπεδα των σημερινών κανονιστικών φορτίων (σεισμικών ή μη) ούτε θα μειώσουν τη σεισμική τρωτότητα της γέφυρας ώστε να ανταποκρίνεται αποτελεσματικότερα στα επίπεδα των ισχυόντων σήμερα σεισμικών δεδομένων και δράσεων. Εργασίες προς αυτή την κατεύθυνση αναφέρονται σε αναβάθμιση της αντοχής του τεχνικού, σε επίπεδο που προσδιορίζεται από τον κύριο του έργου και η οποία δεν προβλέπεται στην παρούσα φάση.

4.2 Επισκευή κάτω παρειάς του Φορέα Ανωδομής

Για την επισκευή των φθορών της κάτω παρειάς της πλάκας ανωδομής που περιγράφησαν ανωτέρω θα ακολουθηθούν τα βήματα που ορίζονται στη συνέχεια. Για την άνω παρειά και τα πεζοδρόμια γίνεται σχετική αναφορά κατωτέρω.

Επιμελής καθαρισμός όλης της παράπλευρης ορατής επιφάνειας του κάτω πέλματος του φορέα και του κούτελου της πλάκας προς τη νότια πλευρά, με υδροβολή υψηλής πίεσης. Η εργασία αυτή αποσκοπεί στην απομάκρυνση των σαθρών τμημάτων του σκυροδέματος επικάλυψης (που είναι αποτέλεσμα της διόγκωσης, αποφλοΐωσης, απολέπισης, αποκόλλησης κλπ. λόγω της διάβρωσης του οπλισμού και προοδευτικής ενανθράκωσης του σκυροδέματος). Επιμελής καθαρισμός θα γίνει και κατά μήκος του αρμού με την πλάκα του νεότερου τεχνικού επέκτασης, με απομάκρυνση του τσιμεντοπολτού των νέων σκυροδετήσεων, κατά τρόπον ώστε να αποκαλυφθούν οι ακμές της παλαιάς πλάκας, χωρίς τραυματισμό των οπλισμών. Κατά τις εργασίες είναι ενδεχόμενο, κατά περίπτωση, να γίνει χρήση ελαφριάς αερόσφυρας ή καλεμιού, ώστε να εξασφαλιστεί πλήρως η απομάκρυνση των σαθρών τμημάτων, χωρίς ωστόσο να προκληθούν πρόσθετες φθορές στους οπλισμούς ή σε υγιή τμήματα του σκυροδέματος.

Κατά την εκτέλεση των εργασιών αυτών, όλες οι ράβδοι σιδηρού οπλισμού οι οποίες αποκαλυφθούν λόγω της υδροβολής (οι οποίες θα είναι οξειδωμένες), θα καθαρίζονται ιδιαίτερα και επιμελώς με τοπική υδροβολή υψηλής πίεσης ή 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 ΠΕΤΕΠ 14-01-09-01.

Εφαρμογή αναστολέα διάβρωσης σε παχύρευστη μορφή σε όλες τις ράβδους σιδηρού οπλισμού που τυχόν αποκαλύφθηκαν και καθαρίστηκαν στο προηγούμενο βήμα, με σκοπό την αναστολή της οξείδωσης, σύμφωνα και με το ΠΕΤΕΠ-14-01-04-00. Η επάλειψη θα γίνεται με πινέλο ή ρολό.

Εφαρμογή επισκευαστικών κονιαμάτων δύο συστατικών βιομηχανικής προέλευσης σε όλες τις κοιλότητες και τις θέσεις όπου έχουν αποκαλυφθεί και καθαριστεί σιδηροί οπλισμοί, σύμφωνα και με το ΠΕΤΕΠ-14-01-04-00. Τα επισκευαστικά κονιάματα θα εφαρμοστούν τοπικά στο κάτω πέλμα σε θέσεις φωλεών που τυχόν αποκαλυφθούν μετά την υδροβολή, καθώς και κατά μήκος του διαμήκους αρμού μεταξύ παλαιού και νεότερου τεχνικού, στις ακμές και τα πλευρικά τοιχώματα της πλάκας, εις τρόπον ώστε να αποκατασταθεί η αρχική επιφάνεια των στοιχείων αυτών. Η εφαρμογή θα γίνει με σπάτουλα ή με μυστρί, ώστε να προκύψει εξωτερικά επίπεδη και λεία επιφάνεια. Στο επισκευαστικό κονίαμα θα έχει προστεθεί ως πρόσμικτο αναστολέας διάβρωσης. Στις θέσεις όπου αναμένεται απαίτηση σημαντικού πάχους στρώσης αποκατάστασης (μεγαλύτερου των ~3,0 εκ.), στο κονίαμα θα γίνεται προσθήκη ινών προπυλενίου για αποφυγή πλαστικής ρηγμάτωσης. Το εργάσιμο και η συνεκτικότητα του επισκευαστικού κονιάματος θα ρυθμίζεται σύμφωνα με τις οδηγίες του οίκου παρασκευής (με ενδεχόμενη χρήση κατάλληλων πρόσμικτων), ώστε να είναι εφαρμόσιμο στις οριζόντιες επιφάνειες της κάτω παρειάς του φορέα ανωδομής. Σε ορισμένες θέσεις αυξημένου πάχους η

τοποθέτηση του επισκευαστικού κονιάματος ενδέχεται να γίνει σε δύο στρώσεις. Ιδιαίτερα για την περιοχή του διαμήκους αρμού γίνεται ειδική αναφορά κατωτέρω.

Εφαρμογή υγρού αναστολέα διάβρωσης με ψεκασμό ή επάλειψη με ρολό, σε όλη την κάτω παρειά και την παράπλευρη επιφάνεια του σκυροδέματος του φορέα ανωδομής, η οποία καθαρίστηκε με υδροβολή στο πρώτο βήμα εργασιών, με σκοπό την αντιδιαβρωτική προστασία των μη ορατών οπλισμών όλης της εκτεθειμένης επιφάνειας σκυροδέματος, σύμφωνα και με το ΠΕΤΕΠ-14-01-04-00. Ο υγρός αναστολέας διάβρωσης θα είναι κατεισδύοντος τύπου (διαχεόμενος, migrating corrosion inhibitor), ώστε εισχωρώντας στη μάζα του σκυροδέματος επικάλυψης, να προστατεύει και σιδηρούς οπλισμούς οι οποίοι δεν έχουν αποκαλυφθεί.

Επισημαίνεται ότι ο υγρός αναστολέας διάβρωσης μπορεί να εφαρμοστεί και πριν την τοποθέτηση των επισκευαστικών κονιαμάτων (ήτοι αμέσως μετά το ανωτέρω βήμα 2) ανάλογα με τις οδηγίες και τις φάσεις εφαρμογής της κατασκευάστριας εταιρείας όλων των επισκευαστικών υλικών. Η σειρά αυτή εφαρμογής, θα ήταν περισσότερο επιτακτική στην περίπτωση όπου τα επισκευαστικά κονιάματα επρόκειτο να εφαρμοστούν σε σημαντικό ποσοστό της επιφάνειας του φορέα ανωδομής, περίπτωση που δεν ισχύει στην παρούσα γέφυρα.

Εφαρμογή προστατευτικής βαφής σε όλη την επιφάνεια του σκυροδέματος της πλάκας καταστρώματος, που προστατεύτηκε με αναστολέα διάβρωσης στο προηγούμενο βήμα, σύμφωνα και με τα ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-10-01-00 και 1501-03-10-02-00. 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 στους ανοιχτούς πόρους της επιφάνειας του σκυροδέματος προσδίδοντάς τους υδροαπωθητικές ιδιότητες, επιτρέποντας τη διαπερατότητα των υδρατμών και προς τις δύο κατευθύνσεις και αποτρέποντας τη διείσδυση νερού και χλωριόντων, ενώ ταυτόχρονα θα δρα ως αστάρι, κάτω από τη βαφή διαλύτου της

επόμενης τελικής στρώσης. Η εφαρμογή θα γίνεται με ψεκασμό, ρολό ή πινέλο επί της επιφάνειας του σκυροδέματος. Το δεύτερο και τελικό στρώμα θα είναι έγχρωμη προστατευτική βαφή ακρυλικής βάσης ενός συστατικού με διαλύτες στο χρώμα του σκυροδέματος, 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 που μπορεί να διεισδύσουν σε αυτό με τη μορφή αλάτων ή διαχύσεως αερίων. Η εφαρμογή θα γίνει με ψεκασμό και τοπικά με ρολό ή πινέλο, επί της επιφάνειας της ανωτέρω στρώσης υδροαπωθητικού εμποτισμού.

Σφράγιση - στεγανοποίηση της κάτω παρειάς του διακένου του αρμού μεταξύ παλαιού και νεότερου τεχνικού, κατά μήκος του ελεύθερου άκρου της πλάκας ανωδομής: η στεγανοποίηση θα πραγματοποιηθεί από την κάτω παρειά της πλάκας. Θα προηγηθεί καθαρισμός του αρμού σε όλο το μήκος του αρμού, αφαίρεση σαθρών τμημάτων εκατέρωθεν του αρμού σε βάθος 2~3 εκ. καθώς και αφαίρεση τυχόν υπολειμμάτων πολυστερίνης. Ο καθαρισμός θα γίνει με υδροβολή υψηλής πίεσης 500 bar, με χρήση εργαλείων χειρός και κατά περίπτωση, με χρήση ελαφριάς αερόσφυρας ή καλεμιού, ώστε να εξασφαλιστεί πλήρως η απομάκρυνση των σαθρών τμημάτων, χωρίς ωστόσο να προκληθούν πρόσθετες φθορές στους οπλισμούς ή σε υγιή τμήματα του σκυροδέματος. Ο καθαρισμός του αρμού θα επιβεβαιώσει την ύπαρξη κατασκευαστικού αρμού, με χρήση φύλλου πολυστερίνης, που διαπιστώθηκε κατά τις αυτοψίες και αναφέρθηκε ανωτέρω και θα προχωρήσει σε όσο βάθος αυτό είναι δυνατό (έως ~10 εκ.), με αφαίρεση του κατώτερου τμήματος της πολυστερίνης.

Στο διάκενο που θα δημιουργηθεί, θα εφαρμοστεί υδροδιογκούμενη σφραγιστική μαστίχη, ενδεικτικού τύπου PC Leakseal της TRADECC ή SikaSwell S-2 της SIKA ή άλλου αναλόγου τύπου, επί της οποίας θα επικολληθεί με ενσφήνωση συμπίεστο

κορδόνι πολυαιθυλενίου κατάλληλης κυκλικής διατομής ενδεικτικού τύπου SINIFILL της SINTECNO ή Everbuild Tecnic Joint Backer Rod της SIKA ή άλλου αναλόγου τύπου. Η εφαρμογή της μαστίχης θα γίνει με πιστόλι, σε όλο το μήκος του αρμού, ενισχύοντας την πρόσφυση και την ενσφήνωση του ελαστικού κορδονιού. Θα ακολουθήσει μόρφωση των ανωμαλιών της περιοχής των χειλέων του αρμού, που τυχόν έχει προκύψει από την αφαίρεση σαθρών παλαιού ή/και νεότερου σκυροδέματος του τεχνικού επέκτασης, ώστε ο αρμός να παρουσιάζεται ευθύγραμμος και με λεία εξωτερική επιφάνεια. Η μόρφωση των παρειών του αρμού θα γίνει με επισκευαστικά στεγανωτικά κονιάματα τσιμεντοειδούς βάσης με ανάπτυξη κρυστάλλων στο εσωτερικό τους, ενδεικτικού τύπου PC CRISTAL Concentrate της TRADECC ή PENECONCRETE MORTAR της Penetron ή Sika WT-200P της SIKA ή άλλου αναλόγου τύπου. Η εξωτερική ορατή παρειά του αρμού, που θα μορφωθεί κατά τα ανωτέρω, θα σφραγιστεί πάνω από το κορδόνι πολυαιθυλενίου με ελαστομερή πολυουρεθανική σφραγιστική μαστίχη, ενδεικτικού τύπου TECNOSEAL 96 της SINTECNO ή SIKAFLEX 11FC της SIKA ή άλλου αναλόγου τύπου, που επιτρέπει σχετικές μετακινήσεις μεταξύ των δύο δομικών μελών. Θα ακολουθήσει εξωτερική υδατοστεγάνωση του αρμού με χρήση εύκαμπτης στεγανοποιητικής ταινίας που θα επικολληθεί με ρητίνες στο σκυρόδεμα των παρειών του αρμού, κατ'εφαρμογή ενδεικτικά του συστήματος VANDEX Flextape E της SINTECNO ή του συστήματος SIKADUR COMBIFLEX SG της SIKA ή άλλου αναλόγου συστήματος που συνδυάζει εύκαμπτη ταινία στεγάνωσης επικολλούμενη επί των δύο παρειών του αρμού με εποξειδική πάστα ή ρητίνες.

Η χρονική αλληλουχία των ανωτέρω βημάτων σφράγισης των διαμήκων αρμών θα συντονιστεί με τα αντίστοιχα βήματα επισκευής των επιφανειών σκυροδέματος.

4.3 Επισκευή της επιφάνειας των Ακροβάθρων

Για την επισκευή της επιφάνειας των ακροβάθρων θα προηγηθεί αποκάλυψη του κάτω τμήματος της ορατής επιφάνειας, έως και βάθος ~0,70 μ. κάτω από το χαμηλότερο

ορατό σημείο ή έως τη στάθμη του πεδίου εάν αυτή συναντηθεί υψηλότερα, με τοπική προσεκτική εκσκαφή στον πόδα των ακροβάθρων. Εάν κριθεί σκόπιμο για λόγους ασφαλείας, θα γίνει περιορισμός της κυκλοφορίας των οχημάτων της κάτω διερχόμενης οδού κατά τη διάρκεια επέμβασης, με απομάκρυνση της κυκλοφορίας από τη στέψη του σκάμματος (πχ. με προσωρινό περιορισμό των λωρίδων κυκλοφορίας κάτω από τη γέφυρα σε μία). Μετά την εκτέλεση των εργασιών επισκευής οι επιφάνειες κυκλοφορίας και τα πεζοδρόμια θα αποκατασταθούν με επανεπίχωση και ανακατασκευή στρώσεων οδοστρωσίας και ασφαλικών στην αρχική τους μορφή.

Θα ακολουθήσουν, σε όλη την παράπλευρη επιφάνεια των ακροβάθρων που αποκαλύφθηκε, παρόμοιες εργασίες με ίδια υλικά και μεθοδολογία, με αυτά που περιγράφησαν ανωτέρω (4.2) για την επισκευή του φορέα ανωδομής, καθώς και με τα ίδια επί μέρους βήματα.

Επιμελής καθαρισμός όλης της παράπλευρης ορατής επιφάνειας των ακροβάθρων με υδροβολή υψηλής πίεσης. Ο καθαρισμός θα γίνει με ιδιαίτερη επιμέλεια σε όλο το οριζόντιο διαμήκες διάκενο/αρμό της επιφάνειας των ακροβάθρων που αναφέρθηκε ανωτέρω, εις τρόπον ώστε να εισχωρήσει κατά το δυνατόν στο εσωτερικό του διακένου.

Εφαρμογή αναστολέα διάβρωσης σε παχύρρευστη μορφή σε όλες τις ράβδους σιδηρού οπλισμού που αποκαλύφθηκαν.

Εφαρμογή επισκευαστικών κονιαμάτων στις ανάλογες θέσεις της επιφάνειας των ακροβάθρων με αυτές που περιγράφησαν ανωτέρω για το φορέα ανωδομής στο 4.2. Τέτοιες θέσεις εφαρμογής επισκευαστικών κονιαμάτων παρουσιάζονται σήμερα τοπικά στο κατώτερο ακραίο τμήμα του ακροβάθρου προς Ρέθυμνο (λόγω πιθανής κρούσης οχημάτων) καθώς και στη στέψη των ακροβάθρων, στην περιοχή έδρασης του φορέα ανωδομής. Σφράγιση - στεγανοποίηση του διακένου του αρμού μεταξύ παλαιού και νεότερου τεχνικού, καθ' ύψος των τοιχωμάτων των ακροβάθρων, η οποία θα

πραγματοποιηθεί κατά τα αντίστοιχα ανωτέρω αναφερόμενα για την κάτω παρειά της πλάκας του φορέα ανωδομής.

Σφράγιση – στεγανοποίηση του οριζόντιου διακένου-αρμού κατά μήκος της όψης των δύο ακροβάθρων της γέφυρας, που περιγράφηκε ανωτέρω: δεδομένης της μη μεταβολής του διακένου του αρμού την τελευταία δεκαετία (2010~2021) προτείνεται η αντιμετώπισή του να γίνει με ήπια μέσα, ως ακολούθως:

εισπίεση εύκαμπτης πολυουρεθανικής ρητίνης ενεμάτωσης ενδεικτικού τύπου PC LEAKINJECT της TRADECC ή SIKΑ INJECTION 201CE της SIKΑ ή άλλου αναλόγου τύπου, με χρήση αντλίας ενεμάτωσης και ακροφύσια που εγκαθίστανται κατά μήκος των διακένων/αρμών, σύμφωνα και με τις οδηγίες του κατασκευαστή της ρητίνης. Θα εξασφαλιστεί ομαλή επιφάνεια στην περιοχή αυτή, μετά την πλήρωση του διακένου/αρμού, ενδεχόμενα με χρήση επισκευαστικού μη συρρικνούμενου κονιάματος τσιμεντοειδούς βάσης.

εγκατάσταση δύο ρωγμόμετρων ανά παρειά βάθρου στη στάθμη της επισκευασμένης ρωγμής, με σκοπό την παρακολούθηση της συμπεριφοράς της επισκευασμένης / σφραγισμένης ρωγμής.

Στην περίπτωση που κατά την μελλοντική παρακολούθηση παρατηρηθεί κινητικότητα (πχ. απομάκρυνση των δύο τμημάτων στην όψη των βάθρων ή/και σχηματισμός ρωγμής κατά μήκος του διακένου που σφραγίστηκε κατά τα ανωτέρω) τότε θα ληφθούν άμεσα ριζικά μέτρα αντιμετώπισης, τα οποία συνίστανται στην κατασκευή μανδύα πάχους ~16εκ. από οπλισμένο σκυρόδεμα κατηγορίας C30/37 κατάλληλης κοκκομετρίας, με εσχάρα σιδηροπλισμών Φ20 που θα αγκυρώνεται στη στέψη και στη βάση του κάθε βάθρου και θα στερεώνεται με βλήτρα στην όψη αυτού (βλ. σχετικό σχέδιο). Ο μανδύας θα κατασκευαστεί σύμφωνα με τα ακόλουθα:

Κατασκευή μανδύα αποκατάστασης της συνέχειας της εσωτερικής επιφάνειας των ακροβάθρων από σκυρόδεμα πάχους ~16εκ. κατηγορίας C30-37, σε όλη την εμπρόσθια επιφάνεια αυτών. Η χύτευση θα γίνει από κάτω προς τα πάνω, με χρήση καλουπιού. Εναλλακτικά, για τη χύτευση θα μπορεί να γίνεται χρήση έγχυτου επισκευαστικού κονιάματος, ενδεικτικού τύπου Bentofix-CR της KIMIA ή SikaGrout-312 SIKA ή άλλου αναλόγου τύπου, που θα εφαρμόζεται με εξωτερικό κατακόρυφο καλούπι, το οποίο θα εξασφαλίζει πάχος επικάλυψης τουλάχιστον 3,5 εκ. Ο μανδύας θα είναι οπλισμένος με εσχάρα ράβδων Φ20, η οποία θα στερεώνεται επί του υφισταμένου τοιχώματος με βλήτρα Φ16 σε κάρναβο 30x40 εκ. στην όψη του ακροβάθρου, σύμφωνα με τα αντίστοιχα σχέδια της μελέτης. Οι προβλεπόμενοι οπλισμοί του μανδύα θα είναι: οριζόντια και προς το εξωτερικό μέρος Φ20/15 και κατακόρυφα εσωτερικά των οριζοντίων Φ20/10. Η στερέωση των βλήτρων στις προδιαμορφωμένες οπές στο σκυρόδεμα θα γίνεται με ταχύπηκτο εποξειδικό υλικό ή εποξειδικό ρητινούχο κονίαμα κατάλληλο για παρόμοιες εργασίες, σύμφωνα με το ΠΕΤΕΠ-14-01-12-01. Τα βλήτρα θα μπορούν να μετατοπίζονται τοπικά, εάν κατά τη διάτρηση συναντηθεί ράβδος σιδηρού οπλισμού, χωρίς όμως να μειώνεται ο συνολικός τους αριθμός. Είναι αποδεκτό η σκυροδέτηση του μανδύα να γίνει με ινοοπλισμένο (με ίνες προπυλενίου) εκτοξευόμενο σκυρόδεμα υπό την προϋπόθεση ότι η εξωτερική ορατή επιφάνεια θα εξομαλυνθεί με πήχη (“κόψιμο”), ώστε να αποκτήσει ομοιόμορφη και λεία επιφάνεια. Στη διαμόρφωση αυτή βοηθητικό ρόλο έχουν οι ίνες προπυλενίου που θα ενσωματώνονται στο εκτοξευόμενο σκυρόδεμα. Η γεωμετρία της εξωτερικής επιφάνειας του μανδύα θα είναι σύμφωνη με τα αντίστοιχα σχέδια της μελέτης. Η εργασία θα ολοκληρωθεί με εφαρμογή προστατευτική βαφής σε όλη την επιφάνεια του μανδύα (όπως περιγράφηκε ανωτέρω για το φορέα ανωδομής).

Συγκόλληση / πλήρωση των λοιπών κατακόρυφων ρωγμών που παρατηρήθηκαν στην ορατή επιφάνεια των ακροβαθρων, καθώς και τυχόν πρόσθετων αντιστοίχων ρωγμών, που ενδεχόμενα αποκαλυφθούν τόσο στα ακρόβαθρα όσο και στους

πτερυγοτόιχους, μετά την απομάκρυνση των σαθρών και την υδροβολή, εκτός των δύο κύριων οριζοντίων διακένων-αρμών που σφραγίστηκαν κατά τα ανωτέρω. Η συγκόλληση θα γίνει με εισπίεση τσιμεντοειδούς κονιάματος ισχυρής πρόσφυσης ή εποξειδικής ή πολυεστερικής πάστας, σύμφωνα με το ΠΕΤΕΠ 14-01-07-01 για πλήρωση ρωγμών σκυροδέματος μικρού εύρους.

Τα τοιχώματα των ακροβάθρων θα παρακολουθούνται κατά τα ανωτέρω, για τυχόν επανεμφάνιση νέων ρωγμών στην ορατή επιφάνειά τους.

Εφαρμογή υγρού αναστολέα διάβρωσης με ψεκασμό, σε όλη την παράπλευρη επιφάνεια των ακροβάθρων και των συνεχόμενων τοίχων αντιστήριξης.

Εφαρμογή προστατευτικής βαφής (όπως αυτή περιγράφηκε ανωτέρω για το φορέα ανωδομής στο 4.2.5) σε όλη την παράπλευρη επιφάνεια των ακροβάθρων που αποκαλύφθηκε και επεξεργάστηκε με τα ανωτέρω βήματα, εκτός αυτής που αποκαλύφθηκε με την εκσκαφή κάτω από τη σημερινή στάθμη του φυσικού εδάφους, η οποία στα συνέχεια θα επανεπιχωθεί. Στην επιφάνεια αυτή, ύψους ~0,80 μ. θα εφαρμοστεί για προστασία από υγρασία μόνωση με διπλή ασφαλτική επάλειψη.

4.4 Επισκευή της επιφάνειας των Τοίχων Αντιστήριξης

Για την επισκευή της επιφάνειας των τοίχων αντιστήριξης θα προηγηθεί αποκάλυψη της εμπρόσθιας ορατής επιφάνειας σε βάθος ~0,70 μ. κάτω από το χαμηλότερο ορατό σημείο ή έως τη στάθμη του πεδίου εάν αυτή είναι υψηλότερα, με τοπική προσεκτική εκσκαφή. Εάν κριθεί σκόπιμο για λόγους ασφαλείας, θα γίνει περιορισμός της κυκλοφορίας των οχημάτων της κάτω διερχόμενης οδού κατά τη διάρκεια επέμβασης, με απομάκρυνση αυτής από τη στέψη του σκάμματος (πχ. με προσωρινή μονοδρόμηση κάτω από τη γέφυρα). Μετά την εκτέλεση των εργασιών επισκευής οι επιφάνειες θα αποκατασταθούν με επανεπίχωση και ανακατασκευή των στρώσεων οδοστρωσίας, των ασφαλικών και των πεζοδρομίων στην αρχική τους μορφή. Θα εκτελεστούν οι ίδιες

εργασίες και υλικά που περιγράφησαν ανωτέρω (4.2) για την επισκευή του φορέα ανωδομής, καθώς και με τα ίδια επί μέρους βήματα.

Επιπρόσθετα και λόγω του μεγάλου κατακόρυφου κενού στη θέση συναρμογής μεταξύ τοίχων αντιστήριξης και ακροβάθρων (ιδιαίτερα στην προς Αγ. Νικόλαο πλευρά), θα υλοποιηθούν επιπρόσθετα τα βήματα (5) και (6), όπως αυτά περιγράφονται αναλυτικά στη συνέχεια :

Επιμελής καθαρισμός όλης της ορατής επιφάνειας των τοίχων (συμπεριλαμβανομένης της αποκαλυφθείσας με την εκσκαφή επιφάνειας) με υδροβολή υψηλής πίεσης.

Εφαρμογή αναστολέα διάβρωσης σε παχύρρευστη μορφή σε όλες τις ράβδους σιδηρού οπλισμού που αποκαλύφθηκαν.

Εφαρμογή επισκευαστικών κονιαμάτων σε ανάλογες θέσεις της επιφάνειας των τοίχων αντιστήριξης, με αυτές που περιγράφησαν ανωτέρω στο 4.2., όπως πχ. στις θέσεις που παρατηρείται τοπικά απόμιξη στο σκυροδέματος στην ορατή επιφάνεια. Μετά τον καθαρισμό των τοίχων κατά τα ανωτέρω ενδέχεται να προκύψουν τοπικά και σε περιορισμένη έκταση πρόσθετες θέσεις με απαίτηση εφαρμογής επισκευαστικών κονιαμάτων.

Πλήρωση και σφράγιση του κατακόρυφου διακένου – διαστολικού αρμού στις θέσεις επαφής των τοίχων με τα ακρόβαθρα της γέφυρας: δεδομένης της μη μεταβολής του διακένου του αρμού την τελευταία δεκαετία (2010~2021) και της εκτίμησης για σταθεροποίηση των αρχικών μετακινήσεων/στροφών του προς Αγ. Νικόλαο τοίχου, προτείνεται η αντιμετώπισή του να γίνει με ήπια μέσα, ως ακολούθως:

Δυτικός αρμός προς Ρέθυμνο

Δεδομένου του σταθερού και περιορισμένου εύρους του αρμού που έχει μορφωθεί με διογκωμένη πολυστερίνη, η σφράγισή του θα γίνει όπως η αντίστοιχη του

οριζόντιου αρμού της πλάκας καταστρώματος, που αναλυτικά περιγράφηκε ανωτέρω για τον φορέα ανωδομής (6).

Ανατολικός αρμός προς Αγ. Νικόλαο

Δεδομένου του σημαντικού και αυξανόμενου με το ύψος εύρος του αρμού που έχει προκύψει από παλαιότερη μετακίνηση/στροφή του τοίχου, η πλήρωσή του θα γίνει ως ακολούθως:

πλήρης καθαρισμός από σαθρά και φερτά υλικά (ιδιαίτερα στη βάση του αρμού) με υδροβολή υψηλής πίεσης και χρήση ελαφριάς αερόσφυρας ή καλεμιού για απομάκρυνση υπολειμμάτων παλαιού τσιμεντοπολτού καθώς και αποκοπή των μικρής διαμέτρου οπλισμών.

επικόλληση επί της παρειάς του ακροβάθρου εύκαμπτης μοριοσανίδας πάχους 12χιλ. σε όσο βάθος αυτό είναι δυνατό (τουλάχιστον 40 εκ.) για ανάληψη θερμοκρασιακών συστολο-διαστολών. Θα προηγηθεί επάλειψη της επιφάνειας του ακροβάθρου με ασφαλτικό γαλάκτωμα, για εξασφάλιση της πρόσφυσης.

πλήρωση του διακένου έως βάθος 10~12εκ. από την όψη του τοίχου με έτοιμο τσιμεντένεμα αντισταθμιζόμενης συρρίκνωσης ή σκυρόδεμα κατηγορίας C30/37 λεπτής κοκκομετρίας στο οποίο θα έχει προστεθεί πρόσμικτο αντισταθμιζόμενης συρρίκνωσης. Προς αποφυγή εισπίεσης μεγάλου όγκου ενέματος, η εισπίεση θα ξεκινήσει από την κάτω παρειά, ώστε να δημιουργηθεί μία σταθερή βάση και μετά διακοπή ~μιας ημέρας η εισπίεση θα συνεχιστεί προς τα πάνω.

στα τελευταία 10~12εκ. της εξωτερικής παρειάς θα μορφωθούν και θα στεγανοποιηθούν όπως περιγράφηκε ανωτέρω και για τον οριζόντιο αρμό του φορέα ανωδομής (6) με χρήση επισκευαστικών κονιαμάτων για τη μόρφωση των χειλέων του αρμού, ενσφήνωση συμπιεστού κορδονιού πολυαιθυλενίου, σφράγιση με ελαστομερή πολυουρεθανική μαστίχη και υδατοστεγάνωση με εύκαμπτη στεγανοποιητικής ταινία.

Μετά την αποκατάσταση των αρμών, θα γίνει εγκατάσταση δύο ρωγμόμετρων πλησίον της κορυφής κάθε τοίχου με αγκύρωση των παρειών του σε τοίχο και βάθρο ανά παρεία βάθρου στη στάθμη της επισκευασμένης ρωγμής, με σκοπό την παρακολούθηση της συμπεριφοράς της επισκευασμένης / σφραγισμένης ρωγμής.

Στην περίπτωση που κατά την μελλοντική παρακολούθηση παρατηρηθεί κινητικότητα (πχ. απομάκρυνση του τοίχου από το βάθρο ή/και σχηματισμός νέας ρωγμής) τότε θα ληφθούν άμεσα ριζικά μέτρα αντιμετώπισης, τα οποία θα εκτιμηθούν ανάλογα με το είδος των παρατηρουμένων μετακινήσεων, πχ. στην περίπτωση που παρατηρηθεί νέα στροφή του ανατολικού τοίχου και εκδηλωθεί με άνοιγμα νέας ρωγμής στην κορυφή του τοίχου, θα πρέπει να γίνει υποθεμελίωση του τοίχου με πρόσφορη μέθοδο που θα προκύψει από σχετική γεωτεχνική έρευνα.

Εφαρμογή υγρού αναστολέα διάβρωσης με ψεκάσμο, σε όλη την επιφάνεια των τοίχων αντιστήριξης.

Εφαρμογή προστατευτικής βαφής σε όλη την παράπλευρη επιφάνεια των τοίχων αντιστήριξης, εκτός αυτής που αποκαλύφθηκε με την εκσκαφή κάτω από τη σημερινή στάθμη του φυσικού εδάφους, η οποία στα συνέχεια θα επανεπιχωθεί. Στην επιφάνεια αυτή, ύψους ~0,50 μ. θα εφαρμοστεί για προστασία από υγρασία μόνωση με διπλή ασφαλική επάλειψη.

4.5 Αποκατάσταση δομικού συστήματος γέφυρας

Η αποκατάσταση του δομικού στατικού συστήματος της γέφυρας περιλαμβάνει την αντικατάσταση των εφεδράνων και την αποκατάσταση των αρμών διαστολής στις θέσεις έδρασης της αμφιέριστης πλάκας ανωδομής επί των ακροβάθρων. Έχει σκοπό να αποκαταστήσει το δομικό λειτουργικό σύστημα της γέφυρας στην αρχική του κατάσταση κατά την περίοδο κατασκευής. Λόγω της ανυπαρξίας πρακτικά σήμερα αρμών διαστολής

και της προχωρημένης φθοράς των εφεδράνων το συνολικό δομικό σύστημα της γέφυρας από ένα αρχικά ισοστατικό φορέα ενός αμφιέριστου φορέα επί εφεδράνων, έχει αλλοιωθεί με αποτέλεσμα την ανακατανομή των δράσεων επί των δομικών μελών και κυρίως των βάθρων της κατασκευής. Επί πλέον, η ανυπαρξία υγρομόνωσης κατά μήκος των αρμών είναι η αιτία των πιο σοβαρών φθορών των άκρων έδρασης της πλάκας και του θωρακίου των ακροβάθρων, συμπεριλαμβανομένων και των εφεδρανων. Για τους λόγους αυτούς, θεωρείται σκόπιμη η αντικατάσταση των εφεδράνων και η αποκατάσταση της λειτουργίας και της στεγανότητας των αρμών διαστολής.

Δεδομένης της δυσχέρειας ολοκλήρωσης των ανωτέρω εργασιών, καθόσον ο αρμός μεταξύ παλαιού και νεότερου τεχνικού ευρίσκεται εντός του ρεύματος κυκλοφορίας προς Ρέθυμνο και κατά συνέπεια για την εφαρμογή τους απαιτείται πλήρης διακοπή του ΒΟΑΚ για όσο διάστημα διαρκούν οι εργασίες, θα γίνουν σε κάθε περίπτωση οι κατωτέρω περιγραφόμενες εργασίες στεγανοποίησης των εγκαρσίων και του διαμήκους αρμού του τεχνικού, οι οποίες είναι εντελώς απαραίτητες για την αποτελεσματική αντιμετώπιση των φθορών που παρατηρήθηκαν

4.5.1 Αντικατάσταση εφεδράνων

Τα εφέδρανα είναι σκόπιμο να αντικατασταθούν με νέα ελαστομεταλλικά ίδιων ή περίπου ίδιων διαστάσεων και στρώσεων ελαστικού. Ο ακριβής τύπος εφεδράνων και το πλήθος αυτών θα διαπιστωθεί κατά την έναρξη εργασιών αντικατάστασης, μετά τον καθαρισμό του διακένου βάθρου-πλάκας στη στέψη των ακροβάθρων, όπως προαναφέρθηκε ανωτέρω. Λόγω της ιδιαίτερα περιορισμένης διάστασης του διακένου αυτού, αναμένεται να τοποθετηθούν εφέδρανα μικρού ύψους, ώστε να αποφευχθεί ή να ελαχιστοποιηθεί τυχόν ανύψωση της πλάκας ανωδομής, σε σχέση με την αντίστοιχη του νέου φορέα της κατά πλάτος επέκτασης της εξεταζόμενης γέφυρας. Τυχόν μικρο-διαφοροποιήσεις του άνω πέλματος των πλακών θα παραλαμβάνονται με τις ασφαλικές επιστρώσεις.

Η αντικατάσταση των εφεδράνων θα πρέπει να γίνει, εκτός της αναγκαιότητας αποκατάστασης του δομικού συστήματος της γέφυρας, και δεδομένης της εκτιμώμενης ιδιαίτερα προχωρημένης φθοράς των υπαρχόντων εφεδράνων, που θα έχουν φθάσει στο όριο της λειτουργικής περιόδου τους (ηλικία περί τα 49 έτη) με μεγάλες παραμορφώσεις ελαστικού και σοβαρές οξειδώσεις στις μεταλλικές πλάκες, γεγονότα που καθιστούν αμφίβολη την ικανότητά τους να φέρουν με ασφάλεια στο προσεχές μέλλον ακόμα και τα κατακόρυφα φορτία της ανωδομής. Οι εργασίες αντικατάστασης θα προηγηθούν των εργασιών αποκατάστασης του οριζόντιου αρμού παλαιού – νεότερου τεχνικού, που περιγράφηκαν ανωτέρω για το φορέα ανωδομής.

Η αντικατάσταση των εφεδράνων θα γίνει με τα ακόλουθα επί μέρους βήματα :

Καθαρισμός της περιοχής των εφεδράνων από τσιμεντοκονίες και φελιζόλ σε όσο βάθος απαιτείται ακριβής προσδιορισμός του νέου εφεδράνου προς τοποθέτηση. Επισημαίνεται το πολύ περιορισμένο διατιθέμενο διάκενο μεταξύ ακροβάθρου και πλάκας (2~3 εκ.), το οποίο μπορεί να οδηγήσει, ήδη από τη φάση αυτή, στην κατωτέρω περιγραφόμενη ανύψωση του άκρου του φορέα.

Τομή των επιστρώσεων πάνω από την πλάκα ανωδομής έως τη θέση του αρμού μεταξύ αμφιέριστων τμημάτων με αρμοκόφτη.

Τοποθέτηση γρύλλων ανύψωσης σε όλο το πλάτος της ανωδομής του άκρου που πρόκειται να ανασηκωθεί προς αντικατάσταση εφεδράνων. Οι γρύλλοι θα είναι λεπτοί επίπεδοι (flat jacks) ώστε να εισχωρούν κάτω από την πλάκα ανωδομής. Στην περίπτωση όπου το ύψος είναι ανεπαρκές θα προβλέπεται υποσύλωση με μεταλλικό δικτύωμα μπροστά από την όψη του ακροβάθρου, στη στέψη του οποίου θα εδραστούν οι γρύλλοι. Ιδιαίτερη προσοχή θα δοθεί στην έδραση της υποσύλωσης, ώστε να εξασφαλιστεί από κάθε ενδεχόμενη υποχώρηση (πχ. έδραση επί ισχυρής σιδηροδοκού επί βάσης σκυροδέματος). Οι γρύλλοι, θα ανυψώνονται ταυτόχρονα με κοινή πρέσα, ενώ το ακριβές πλήθος τους θα καθορίζεται σε σχέση με την ανυψωτική τους ικανότητα και το

απαιτούμενο συνολικό φορτίο. Επισημαίνεται ότι η διαδικασία αντικατάστασης θα γίνεται κάθε φορά σε ένα αμφιέριστο άκρο του φορέα ανωδομής και μετά την τοποθέτηση των νέων εφεδράνων η διαδικασία θα επαναλαμβάνεται στο άλλο ακρόβαθρο.

Ανύψωση του άκρου του φορέα ανωδομής, αποκόλληση των παλαιών εφεδράνων, αποκατάσταση της περιοχής έδρασης με εποξειδική τσιμεντοκονία ή έγχυτο ταχύπηκτο κονίαμα υψηλής αντοχής κατάλληλο για έδραση εφεδράνων και τοποθέτηση της σειράς των νέων εφεδράνων σε όλο το πλάτος της ανωδομής. Οι εργασίες θα γίνονται με προσωρινή διακοπή της κυκλοφορίας επί του Β.Ο.Α.Κ., η οποία θα εκτρέπεται προς την παλαιά Εθνική Οδό, δεδομένου ότι η πλάκα ανωδομής της επισκευαζόμενης γέφυρας καταλαμβάνει, εκτός του προς Αγ. Νικόλαο ρεύματος κυκλοφορίας και τμήμα του οδοστρώματος ου ρεύματος προς Ρέθυμνο. Επισημαίνεται ότι στη φάση αυτή θα εκτελούνται και οι εργασίες καθαρισμού και αποκατάστασης του κάτω πέλματος του ανυψωμένου άκρου της πλάκας ανωδομής που αναφέρθηκαν ανωτέρω (καθαρισμός, αναστολέας διάβρωσης, ταχύπηκτο επισκευαστικό κονίαμα κλπ.).

Καταβιβασμός του άκρου της ανωδομής, αφαίρεση των γρύλλων και απομάκρυνση των πάσης φύσεων προσωρινών κατασκευών.

Η αντικατάσταση των εφεδράνων θα πρέπει να γίνει από εξειδικευμένο συνεργείο, πιστοποιημένο για παρόμοιας φύσης έργα. Επισημαίνεται ότι η ανωτέρω περιγραφείσα διαδικασία είναι δυνατόν να τροποποιηθεί σε κάποιο βαθμό, ανάλογα με τυχόν νέες προτάσεις του εξειδικευμένου συνεργείου, οι οποίες θα τύχουν της έγκρισης της Υπηρεσίας.

Επισημαίνεται ότι εάν κατά την αντικατάσταση των εφεδράνων τα νέα εφέδρανα έχουν ολικό ύψος κατάτι μεγαλύτερο των παλαιών, η στάθμη της πλάκας ανωδομής θα ανυψωθεί ομοιόμορφα σε όλο το φορέα κατά τη διαφορά ύψους. Η ανυψωμένη στάθμη ανωδομής θα αντιμετωπίζεται με τους ακόλουθους εναλλακτικούς τρόπους :

(α) πρώτα θα ελέγχεται το ολικό πάχος ασφαλικών και εάν αυτό μπορεί (λόγω των τυχόν αλληπαλλήλων στρώσεων) να μειωθεί εξισορροπώντας τη διαφορά ύψους των εφεδράνων,

(β) μετά την ενδεχόμενη μείωση του πάχους των ασφαλικών σε ~10 εκ. (εάν τυχόν αυτά έχουν μεγαλύτερο πάχος), η στάθμη του φορέα ανωδομής θα παραμείνει ανυψωμένη κατά την προκύπτουσα διαφορά, η οποία θα αντισταθμίζεται με προοδευτική ανύψωση της στρώσης κυκλοφορίας εκατέρωθεν του τεχνικού σε μήκος ~15 μ. πίσω από κάθε ακρόβαθρο.

4.5.2 Αποκατάσταση και υγρομόνωση περιοχών αρμών διαστολής

Στις θέσεις αρμών του φορέα ανωδομής δεν προτείνεται να τοποθετηθούν νέοι επιφανειακοί αρμοί διαστολής βιομηχανικού τύπου, δεδομένου ότι το βορειο-δυτικό πέρας των αρμών αυτών θα ευρίσκεται εντός της λωρίδας ταχείας κυκλοφορίας του προς Ρέθυμνο ρεύματος. Επί πλέον, ο διαμήκης αρμός μεταξύ παλαιού και νέου τεχνικού, ευρίσκεται επίσης εντός της ταχείας λωρίδας κυκλοφορίας προς Ρέθυμνο και είναι παράλληλος με τον άξονα του Β.Ο.Α.Κ. Για τους λόγους αυτούς, στις περιοχές αυτές θα αποκατασταθεί η περιορισμένη κινητικότητα των συντρεχόντων παρειών και κυρίως η πλήρης στεγανότητα για την ανάσχεση της ροής ομβρίων στις θέσεις αυτές, η οποία είναι η αιτία των πλέον σοβαρών φθορών που παρατηρήθηκαν.

Τομή λωρίδας ικανού πλάτους των ασφαλικών επιστρώσεων και των τυχόν στρώσεων σκυροδέματος προστασίας, έως το άνω πέλμα του φορέα ανωδομής, κατά μήκος των δύο εδράσεων του φορέα επί των ακροβάθρων, αλλά και κατά μήκος του διαμήκους αρμού μεταξύ πλακών παλαιού και νεότερου τεχνικού.

Τοπική καθαίρεση των στηθαίων ασφαλείας της κεντρικής νησίδας και προσωρινή απομάκρυνση των γαιωδών υλικών κατά μήκος των δύο θέσεων έδρασης της πλάκας ανωδομής στα ακρόβαθρα.

Επιμελής καθαρισμός των ακραίων τμημάτων πλάκας και θωρακίου, με αφαίρεση τυχόν παλιών αρμοκαλύπτρων, βλήτρων στερέωσης ή ράβδων σιδηρού οπλισμού. Κατά τις εργασίες θα αποφεύγονται φθορές στο σκυρόδεμα του άνω πέλματος του φορέα ανωδομής, ιδιαίτερα σε φέροντες οπλισμούς.

Πλήρης καθαρισμός του διακένου μεταξύ των αμφιέριστων τμημάτων της ανωδομής στα μεσόβαθρα ή μεταξύ ανωδομής και θωρακίου στα ακρόβαθρα, σε όλο το πλάτος της πλάκας του φορέα και σε όσο βάθος αυτό είναι δυνατό από ασφαλικά, τυχόν σφραγιστικά υλικά, ξύλα, χαλίκια κλπ. Ο καθαρισμός θα γίνει με μηχανικά εργαλεία χειρός, πετπιεσμένο αέρα ή υδροβολή εάν το εύρος του διακένου το επιτρέπει, χρήση φλογίστρου κλπ.

Ενσφήνωση σε δόκιμο βάθος στο διάκενο του αρμού συμπιεστού κορδονιού πολυαιθυλενίου κατάλληλης κυκλικής διατομής ενδεικτικού τύπου SINIFILL της SINTECNO ή Everbuild Tecnic Joint Backer Rod της SIKA ή άλλου αναλόγου τύπου, για υποστήριξη του αρμού.

Σφράγιση του αρμού πάνω από το κορδόνι και έως την ανώτερη επιφάνεια αυτού με ελαστομερή πολυουρεθανική σφραγιστική μαστίχη, ενδεικτικού τύπου TECNOSEAL 96 της SINTECNO ή SIKAFLEX 11FC της SIKA ή άλλου αναλόγου τύπου που επιτρέπει σχετικές μετακινήσεις μεταξύ των δύο δομικών μελών.

Επικόλληση πάνω από τον αρμό λωρίδας στεγανωτικής μεμβράνης κατάλληλης για γέφυρες πλάτους ~40 εκ. (με επικόλληση σε κάθε συντρέχον δομικό τμήμα), ώστε να εξασφαλιστεί η στεγανοποίηση.

Οι εργασίες θα ολοκληρωθούν με αποκατάσταση των επιστρώσεων (σκυρόδεμα κλίσεων/προστασίας στεγάνωσης και ασφαλικά) πάνω από την πλάκα καταστρώματος και τους αρμούς έως τη στάθμη κυκλοφορίας.

Στη θέση των πεζοδρομίων, τόσο στο οριζόντιο τμήμα όσο και στο κατακόρυφο εξωτερικό κούτελο, θα τοποθετηθεί αρμοκάλυπτρο από γαλβανισμένη (με βαθύ θερμό γαλβάνισμα) λαμαρίνα πάχους τουλάχιστον 8 χιλ. στερεωμένη με στριφόνια ή χημικά βλήτρα (ή άλλο πρόσφορο τρόπο) μόνο στη μία πλευρά, επιτρέποντας την ελεύθερη κίνηση του συνεχόμενου τμήματος του φορέα ή του ακροβάθρου. Θα προηγηθεί καθαρισμός του διακένου επί των πεζοδρομίων με υδροβολή, ή/και άλλη κατάλληλη μέθοδο, και θα ακολουθήσει ενσφήνωση σε δόκιμο βάθος στο διάκενο του αρμού συμπιεστού κορδονιού πολυαιθυλενίου και σφράγιση του αρμού με ελαστομερή πολυουρεθανική σφραγιστική μαστίχη.

4.6 Επισκευή Άνω Παρειάς Φορέα Ανωδομής

Η επισκευή της άνω παρειάς του φορέα ανωδομής και της επιφάνειας κυκλοφορίας περιλαμβάνει την υγρομόνωση του φορέα ανωδομής, την προστασία της στεγάνωσης με σκυροδέματος μόρφωσης κλίσεων και την αποκατάσταση των ασφαλικών επιστρώσεων.

4.6.1 Κατασκευή υγρομόνωσης του φορέα ανωδομής

Είναι σκόπιμη η υγρομόνωση της πλάκας καταστρώματος για την αποφυγή διεισδύσεως ομβρίων στο σώμα του φορέα, με καταστρεπτικές συνέπειες στους οπλισμούς. Η υγρομόνωση θα εξασφαλίσει την μακροβιότητα των εργασιών αποκατάστασης που αναφέρθηκαν ανωτέρω. Για την κατασκευή της υγρομόνωσης θα γίνουν οι ακόλουθες εργασίες :

Απομάκρυνση όλων των επικαλύψεων πάνω από την πλάκα καταστρώματος, ήτοι των ασφαλικών, του τυχόν σκυροδέματος μόρφωσης κλίσεων και της τυχόν παλαιάς υφιστάμενης μεμβράνης υγρομόνωσης. Η απομάκρυνση θα γίνει με ιδιαίτερη προσοχή, ώστε να μην τραυματιστεί το άνω πέλμα της πλάκας.

Προετοιμασία της επιφάνειας της άνω πλάκας για την τοποθέτηση της μεμβράνης, σύμφωνα με τις προδιαγραφές και τις υποδείξεις του κατασκευαστή της μεμβράνης. Η μεμβράνη θα είναι κατάλληλη για κατάστρωμα γεφυρών, ψεκαζόμενη ή κολλούμενη εν θερμώ, τύπου «ειδικές μεμβράνες γεφυρών» σύμφωνα με τις οικείες προδιαγραφές και το ΠΕΤΕΠ 05-01-07-01.

Συγκόλληση ή ψεκασμός της «ειδικής μεμβράνης» πάνω στην πλάκα ανωδομής σύμφωνα με τις οικείες προδιαγραφές, τις οδηγίες του κατασκευαστή της μεμβράνης και το ΠΕΤΕΠ 05-01-07-01. Η μεμβράνη θα εκτείνεται τουλάχιστον 30 εκ. πέραν του άκρου των βυθισμένων αρμών που περιγράφησαν ανωτέρω (δύο εγκάρσιοι αρμοί κατά μήκος των άκρων έδρασης της πλάκας ανωδομής και ένας διαμήκης κατά μήκος της ένωσης των πλακών παλαιού – νεότερου τεχνικού), και θα επικολλάται επί του θωρακίου των ακροβάθρων (για τους εγκάρσιους αρμούς) και επί του φορέα της νεότερης γέφυρας επέκτασης (για τον διαμήκη αρμό), εις τρόπον ώστε η μεμβράνη να υπερκαλύπτει τους βυθισμένους αρμούς και να εξασφαλίζει πλήρως τη στεγανοποίηση αυτών.

4.6.2 Επανακατασκευή επιστρώσεων οδοποιίας

Για την τοποθέτηση της υγρομόνωσης που αναφέρθηκε ανωτέρω, είναι αναγκαίο να αφαιρεθούν οι επιστρώσεις οδοποιίας και να ανακατασκευαστούν. Με την αποξήλωση των επιστρώσεων θα διαφανεί το σημερινό πάχος ασφαλτικών, καθώς και το συνολικό ύψος του κράσπεδου στα πεζοδρόμια, το οποίο σήμερα είναι περί τα 10 εκ. πάνω από τη στάθμη κυκλοφορίας. Στα πλαίσια της παρούσας μελέτης δεν έγιναν διερευνητικές τομές στην επιφάνεια κυκλοφορίας (λόγω των συνεπαγόμενων δυσχερειών στην κυκλοφορία), ώστε να διαπιστωθεί το πραγματικό πάχος του συνόλου των επιστρώσεων, που εκτιμάται εν τούτοις σε ~15 εκ. Με βάση την τοπογραφική αποτύπωση που έγινε στα πλαίσια της παρούσας μελέτης, είναι αναμενόμενο να υπάρχει μικρού πάχους στρώση οδοστρωσίας (0,20~0,25 μ.) μεταξύ άνω παρειάς τεχνικού και ασφαλτικών, ή αντιστοίχου πάχους σκυρόδεμα μόρφωσης κλίσεων.

Μετά το σύνολο των νέων επιστρώσεων, το κράσπεδο των πεζοδρομίων να είναι υπερυψωμένο κατά τουλάχιστο 7,0 εκ. από τη νέα επιφάνεια κυκλοφορίας, γεγονός που θα επιτευχθεί με μεταβολή του πάχους της στρώσης σκυροδέματος προστασίας στεγάνωσης, κατηγορίας C25/30 ελαφρά οπλισμένης με δομικό πλέγμα St IV T-139, ελάχιστου πάχους 5,0 εκ. που θα κατασκευαστεί πάνω από τις μεμβράνες υγραμόνωσης του φορέα ανωδομής. Πάνω από το σκυρόδεμα αυτό θα κατασκευαστούν οι ασφαλικές επιστρώσεις συνολικού πάχους 9, εκ. , αποτελούμενες από μία ασφαλική στρώση κυκλοφορίας πάχους 5,0 εκ. επί της οποίας θα διαστρωθεί στη συνέχεια ασφαλική αντλιοσθηρή στρώση πάχους 4,0 εκ. Σε καμία περίπτωση το συνολικό πάχος των νέων επιστρώσεων δεν θα υπερβαίνει αυτό των σημερινών, εις τρόπον ώστε να μην προστεθεί οποιοδήποτε νεκρό φορτίο επί της ανωδομής.

4.6.3 Επισκευή επιφάνειας πεζοδρομίων

Για την επισκευή του πεζοδρομίου της δεξιάς οριογραμμής (η αριστερή ανήκει στο νεότερο τεχνικό) θα γίνουν οι ακόλουθες εργασίες :

Απομάκρυνση της μικροβλάστησης που παρατηρείται καθ' όλο το μήκος του ρείθρου και της εξωτερικής παρειάς του πεζοδρομίου.

Επιμελής καθαρισμός όλης της επιφάνειας του πεζοδρομίου, συμπεριλαμβανομένων και των κατακορύφων εξωτερικών παρειών αυτών, με υδροβολή υψηλής πίεσης.

Εφαρμογή προστατευτικής βαφής σε όλη την επιφάνεια του πεζοδρομίου, όπως προβλέπεται και για την παράπλευρη επιφάνεια του κάτω πέλματος.

Πολλές από τις ανωτέρω εργασίες θα πρέπει να συντονιστούν με τις αντίστοιχες επί του κάτω πέλματος του φορέα και να εκτελεστούν ταυτόχρονα.

Επισημαίνεται ότι η επισκευή του πεζοδρομίου θα εξασφαλίσει την ορθή απορροή των ομβρίων από την επιφάνεια κυκλοφορίας, η οποία, λόγω του περιορισμένου μήκους

του τεχνικού, γίνεται με την κατά μήκος και την εγκάρσια επίκλιση του φορέα ανωδομής, χωρίς σύστημα με στόμια υδροσυλλογής και αγωγούς αποχέτευσης.

4.6.4 Αντικατάσταση των στηθαίων ασφαλείας

Θα γίνει αντικατάσταση του υφιστάμενου παλιού στηθαίου ασφαλείας, το οποίο είναι τύπου ΣΤΕ-6 και το οποίο δεν είναι πιστοποιημένα κατά EN-1317, ώστε αυτό να είναι σύμφωνο με τις προϋποθέσεις των νέων ΟΜΟΕ-ΣΑΟ. Τα νέο στηθαίο θα τοποθετηθεί στη νότια ελεύθερη παρειά του τεχνικού.

Μετά το πέρας των επεμβάσεων, η γέφυρα θα πρέπει να ενταχθεί σε πρόγραμμα τακτικής επιθεώρησης και συντήρησης, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στον Κανονισμό Επιθεώρησης και Συντήρησης Γεφυρών (ΚΕΣΥΓΕ) του Υπουργείου ΥΠΟ.ΜΕ., το οποίο θα παρατείνει χρονικά την αποτελεσματικότητα των ανωτέρω εργασιών αποκατάστασης. Κατά τις επιθεωρήσεις θα γίνεται ιδιαίτερη αναφορά στις καταγραφές των ρωγμομέτρων, που έχουν τοποθετηθεί κατά τα ανωτέρω στην επιφάνεια των βάθρων και των τοίχων αντιστήριξης.

ΓΕΦΥΡΑ ΣΙΛΑΜΙΑΝΟΥ ΡΕΜΑΤΟΣ ΕΠΙ ΤΗΣ Ε.Ο. ΠΑΡΑΚΑΜΨΗΣ ΗΡΑΚΛΕΙΟΥΣΤΟΝ ΒΟΡΕΙΟ ΟΔΙΚΟ
ΑΞΟΝΑ ΚΡΗΤΗΣ (Β.Ο.Α.Κ.)

Γενικά

Η παρούσα εργασία αφορά στην επικαιροποίηση της αρχικής μελέτης «Διερεύνησης Υφιστάμενης Κατάστασης και Επισκευής» (ΔΜΕΟ/γ Φεβρουάριος 2010) της γέφυρας του Σιλαμιανού ρέματος, επί Εθνικής Οδού Ρεθύμνου – Ηρακλείου – Αγ. Νικολάου, στην Παράκαμψη Ηρακλείου, προς το μέρος της ανατολικής πλευράς της πόλης.

Η μελέτη συντάσσεται στα πλαίσια του έργου «Άμεσες Ενέργειες για Αποκατάσταση Ζημιών στο Οδικό Δίκτυο και Υποδομές των Περιοχών της Περιφέρειας Κρήτης που Επλήγησαν από Φυσικές Καταστροφές το 2019», υποέργο-10 «Επικαιροποίηση

Μελετών για Άμεση Αποκατάσταση Φθορών και Βλαβών που Προκλήθηκαν στις Γέφυρες του Β.Ο.Α.Κ. Π.Ε. Ηρακλείου Λόγω των Πρόσφατων Έντονων Καιρικών Φαινομένων».

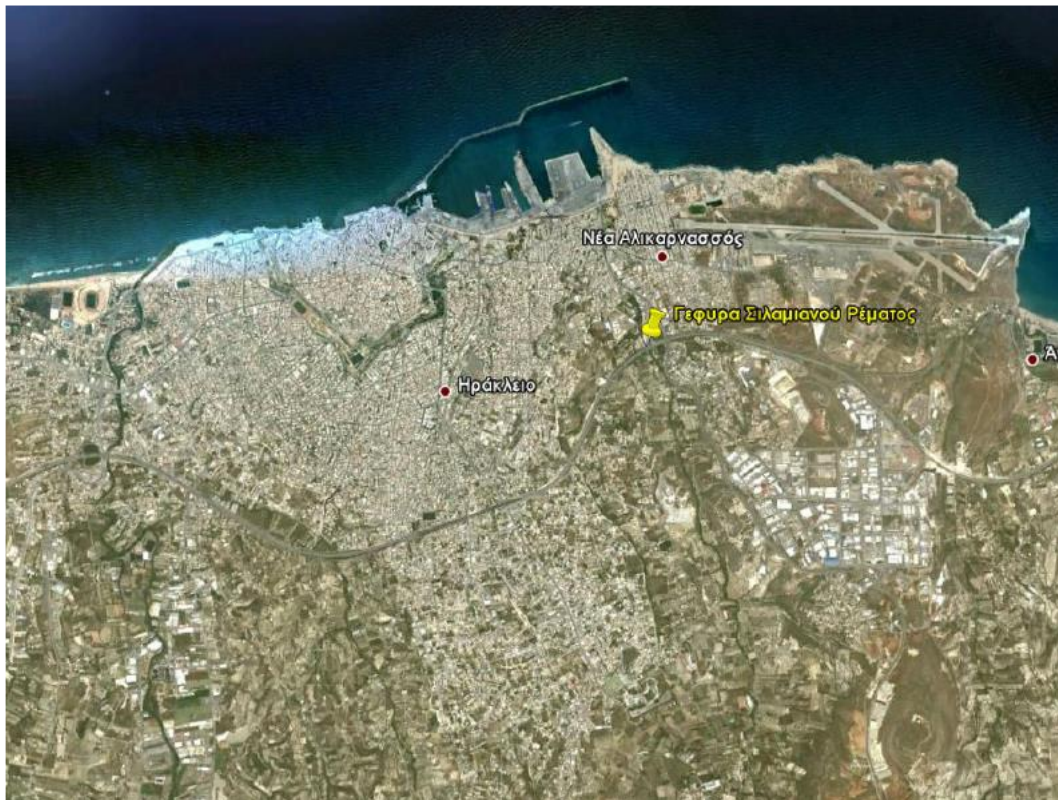
Σκοπός της μελέτης είναι η διερεύνηση της σημερινής κατάστασης του ως άνω τεχνικού, η τυχόν επέκταση των φθορών/βλαβών κατά την δεκαετία που μεσολάβησε από την περίοδο της αρχικής μελέτης έως σήμερα, η τυχόν εμφάνιση νέων φθορών/βλαβών και ο καθορισμός των επεμβάσεων προς αποκατάσταση αυτών και επισκευή του τεχνικού, με στόχο την άρση τυχόν επικινδυνότητας για τους χρήστες και ταυτόχρονη αύξηση της επιτελεστικότητας της γέφυρας.

Υφιστάμενη κατάσταση

Η γέφυρα ευρίσκεται επί του Β.Ο.Α.Κ., στο νομό Ηρακλείου, προς την ανατολική πλευρά της πόλης του Ηρακλείου, επί της Εθνικής Οδού Παράκαμψη Ηρακλείου. Στη θέση αυτή η Ε.Ο. με κατεύθυνση προς τον Αγ. Νικόλαο διέρχεται πάνω από το τοπικό ρέμα Σιλαμιανός, καθώς και πάνω από εγκάρσια τοπική χωμάτινη οδό που είναι παράλληλη με το ρέμα, με γέφυρα μήκους ~40,0 μ. Τοπικά, στη θέση του έργου η Ε.Ο. είναι σε ευθυγραμμία, μετά την έξοδό της από δεξιόστροφη καμπύλη. Οι δύο κλάδοι της Ε.Ο. (προς Ρέθυμνο και προς Αγ. Νικόλαο) φέρονται με χωριστούς φορείς, που αφήνουν μεταξύ τους διάκενο πλάτους ~2,10 μ. Περί τα 175 μ. κατάντι (προς Αγ. Νικόλαο) του τεχνικού υπάρχει ανισόπεδος κόμβος εισόδου και εξόδου από την Ε.Ο. προς τη ΒΙ.ΠΕ. και το λιμάνι του Ηρακλείου. Οι άξονες ρέματος και ΒΟΑΚ διασταυρώνονται υπό ορθή γωνία.

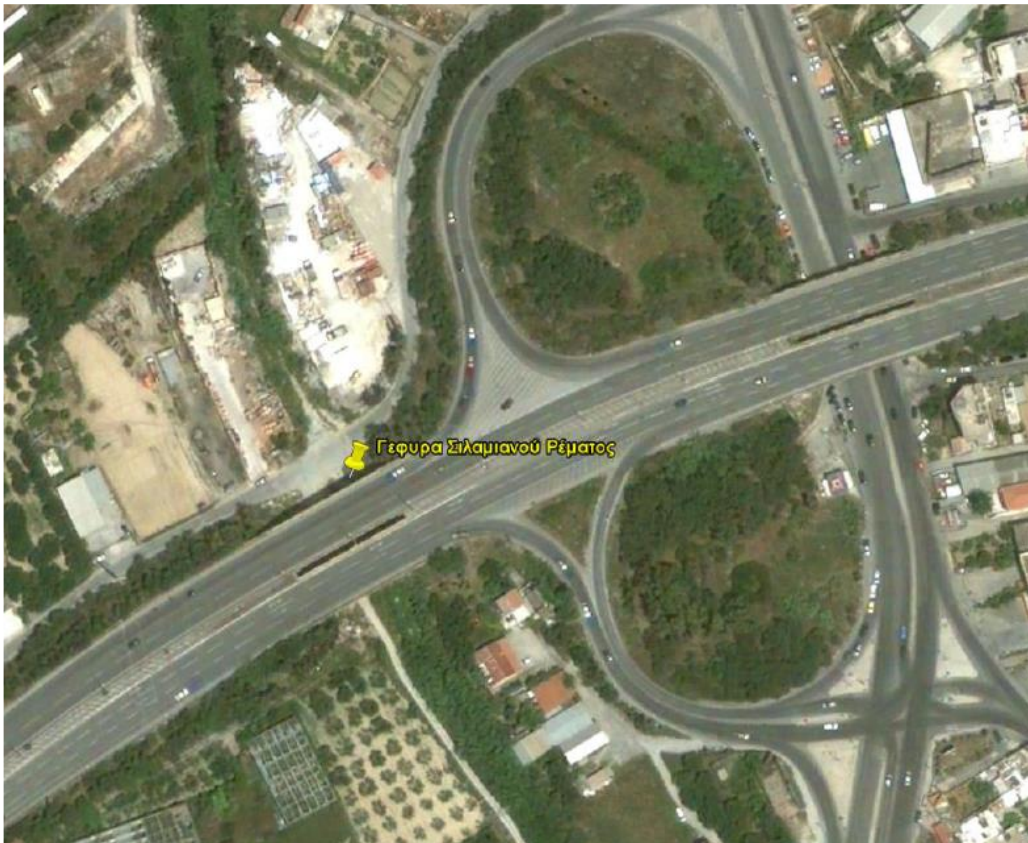
Για τη διερεύνηση της υφιστάμενης κατάστασης του τεχνικού στα πλαίσια της παρούσας επικαιροποίησης, διενεργήθηκαν δύο αυτοψίες: (α) κατά την πρώτη έγινε οπτική επιθεώρηση και μακροσκοπικός έλεγχος της κατάστασης του τεχνικού, όπου επιβεβαιώθηκε η παρουσία των φθορών που είχαν εντοπιστεί κατά την περίοδο της αρχικής μελέτης αποκατάστασης (Φεβρουάριος 2010), καθώς και ότι στο ενδιάμεσο

χρονικό διάστημα δεν πραγματοποιήθηκε καμία διορθωτική επέμβαση στο τεχνικό, (β) κατά τη δεύτερη έγινε επιθεώρηση από απόσταση επαφής των δομικών μελών του τεχνικού με ειδικό καλαθοφόρο όχημα. Συγκεκριμένα έγιναν επί τόπου έλεγχοι των ήδη διαπιστωμένων φθορών, καθώς και έλεγχοι για τυχόν ύπαρξη ρωγμών στο σκυρόδεμα του κάτω πέλματος των δοκών του φορέα καταστρώματος και των τοιχωμάτων των ακροβάθρων.



Ευρύτερη περιοχή της Γέφυρας Σιλαμιανού ρέματος επί της παράκαμψης Ηρακλείου

Επί πλέον έγινε νέα μέτρηση του βάθους ενανθράκωσης των δομικών στοιχείων του τεχνικού (φορέας, βάθρα). Παράλληλα ελήφθησαν όλα τα απαραίτητα στοιχεία για την αξιολόγηση και βαθμονόμηση του τεχνικού με βάση το «Εθνικό Εγχειρίδιο Αυτοψίας και Αξιολόγησης Γεφυρών» του Υπουργείου ΥΠΟ.ΜΕ.



Αεροφωτογραφία Google Γέφυρας Σιλαμιανού ρέματος επί της παράκαμψης Ηρακλείου

Το τεχνικό σύμφωνα με τα στοιχεία που συγκεντρώθηκαν προφορικά, καθώς και από αρχική εκτίμηση κατά την οπτική επιθεώρηση, στα πλαίσια της πρόσφατης αυτοψίας, θεωρείται ότι έχει ηλικία πλέον των 45 ετών, με πιθανή περίοδο κατασκευής μεταξύ 1974 και 1978. Μετά από διερεύνηση για εξεύρεση αρχείου με σχέδια μελέτης ή κατασκευής στις αρμόδιες υπηρεσίες δεν βρέθηκε ο φάκελος της μελέτης, ούτε ο φάκελος της κατασκευής του έργου.

Η γέφυρα είναι δύο παράλληλων κλάδων ενός ανοίγματος με δύο ξεχωριστούς φορείς ανωδομής, που εδράζονται σε κοινά ακρόβαθρα. Το μήκος του φορέα μεταξύ θεωρητικών σημείων στήριξης είναι 39,60 μ. ενώ το καθαρό άνοιγμα κάτω από το τεχνικό μεταξύ παρειών ακροβάθρων κυμαίνεται από 36,90 ~ 38,20 μ. λόγω της κεκλιμένης ορατής παρειάς των αντηρίδων των ακροβάθρων.

Ο κάθε φορέας ανωδομής αποτελείται από ένα αμφιέριστο άνοιγμα μορφής πλακοδοκών, που αποτελείται από έξι (6) προεντεταμένες επί τόπου σκυροδετημένες πλακοδοκούς, ολικού μήκους ~40,20 μ. Οι δοκοί έχουν ορθογωνική διατομή και στο άνω πέλμα τους είναι μονολιθικά ενωμένες με ενιαία πλάκα καταστρώματος. Στις θέσεις ένωσης των δοκών με την πλάκα υπάρχουν τριγωνικές ενισχύσεις («φάλτσα») πλάτους 0,45 ~ 0,50 μ. Το καθαρό ύψος των δοκών κάτω από την πλάκα καταστρώματος είναι σταθερό και ίσο προς ~2,30 μ. Το πλάτος των δοκών είναι 0,40 μ. ενώ στα δύο άκρα έδρασης επί των ακροβάθρων υπάρχει αμφίπλευρη διαπλάτυνση, με μέγιστο ολικό πλάτος ~0,70 μ.

Εγκαρσίως οι δοκοί είναι συνδεδεμένες με έξι (τέσσερις μεσαίες και δύο ακραίες πάνω από τις θέσεις έδρασης) επί τόπου σκυροδετημένες διαδοκίδες, για αύξηση της στρεπτικής ακαμψίας, πλάτους ~0,35 μ. Οι διαδοκίδες καθ' ύψος είναι μονολιθικά συνδεδεμένες με την πλάκα καταστρώματος, ενώ το κάτω πέλμα είναι 5 εκ. υψηλότερα πάνω από το κάτω πέλμα των δοκών για τις μεσαίες διαδοκίδες και στην ίδια στάθμη με τις δοκούς για τις ακραίες διαδοκίδες.

Η έδραση των δοκών στα βάθρα ότι γίνεται μέσω εφεδράνων. Το πάχος των εφεδράνων είναι περιορισμένο, δεδομένου του διακένου μεταξύ δοκών και κεφαλοδοκού μεσοβάθρων καθώς και θωρακίου ακροβάθρων που παρατηρήθηκε κατά την οπτική επιθεώρηση. Η ακριβής διαπίστωση σχετικά με τον τύπο, τις διαστάσεις και την κατάσταση των εφεδράνων έγινε κατά τη δεύτερη επιθεώρηση, που περιελάμβανε προσέγγιση στις θέσεις έδρασης με καλάθοφόρο όχημα.

Τα ακρόβαθρα της γέφυρας είναι αντηριδωτά βάθρα, με ορατές προς το εσωτερικό του ανοίγματος αντηρίδες ανά ~5,30μ. Στο πίσω μέρος τους υπάρχει πέτασμα από οπλισμένο σκυρόδεμα για τη συγκράτηση των γαιών μεταξύ των αντηρίδων. Σε κάθε ακρόβαθρο υπάρχει ένα ενιαίο βάθρο, κοινό και για τους δύο αμφιέριστους φορείς. Το ορατό καθαρό του ύψος κάτω από το πέλμα των δοκών κυμαίνεται από 7,15 ~ 7,80 μ.

στο δυτικό ακρόβαθρο A1 (προς Ρέθυμνο) και από 6,20 ~ 8,00 μ. στο ανατολικό ακρόβαθρο A2 (προς Αγ. Νικόλαο). Η κοίτη του ρέματος ευρίσκεται περί τα 1,00 ~ 1,30 μ. χαμηλότερα.

Η ορατή όψη των ακροβάθρων είναι διαμορφωμένη με το ανωτέρω αναφερθέν κατακόρυφο τοίχωμα/πέτασμα από οπλισμένο σκυρόδεμα, μπροστά από το οποίο προεξέχουν οκτώ (8) αντηρίδες τραπεζοειδούς όψης και πάχους ~0,80 μ. Οι αντηρίδες αναλαμβάνουν τα φορτία των ακροβάθρων, κυρίως κατακόρυφα φορτία, ωθήσεις γαιών και σεισμικές οριζόντιες δυνάμεις, λόγω του σημαντικού ύψους των ακροβάθρων. Σε κάθε ακρόβαθρο αντιστοιχούν τέσσερις αντηρίδες κάτω από κάθε ξεχωριστό αμφιέριστο φορέα ανωδομής. Η άνω παρειά του θωρακίου των ακροβάθρων στη θέση έδρασης της ανωδομής, διαμορφώνεται βαθμιδωτή λόγω της εγκάρσιας επίκλισης του καταστρώματος φορέα. Στα άκρα των θωρακίων (κάτω από τα πεζοδρόμια) υπάρχουν εγκάρσια πετάσματα (ωτίδες) από οπλισμένο σκυρόδεμα πλάτους ~0,55 μ. και ύψους ~2,50 μ., που εγκιβωτίζουν εγκάρσια το φορέα ανωδομής. Μεταξύ των φορέων των δύο τεχνικών υπάρχει διάκενο πλάτους ~2,10 μ. σε όλο το μήκος της γέφυρας. Το καθαρό ολικό πλάτος των ακροβάθρων μετρήθηκε ίσο προς 34,75 m.

Το κατάστρωμα επί κάθε κλάδου της γέφυρας περιλαμβάνει το ασφαλοστρωμένο οδόστρωμα πλάτους ~14,10 μ. και δύο εκατέρωθεν πεζοδρόμια από οπλισμένο σκυρόδεμα, πλάτους 1,00 ~ 1,10 μ. Το συνολικό πλάτος του κάθε κλάδου της γέφυρας ανέρχεται, κατά συνέπεια, σε ~16,30 μ. Στο κατάστρωμα δεν υπάρχουν ορατοί αρμοί διαστολής (μηχανικοί αρμοί). Μετά από ανακατασκευή των ασφαλικών επιστρώσεων, οι θέσεις των αρμών προς Αγ. Νικόλαο έχουν καλυφθεί και δεν διακρίνεται ασυνέχεια στο οδόστρωμα. Στο προς Ρέθυμνο ακρόβαθρο επίσης δεν υπάρχουν ορατοί αρμοί διαστολής, αλλά στο οδόστρωμα έχουν σχηματιστεί έντονες ρηγματώσεις και παραμορφώσεις της ασφάλτου κατά μήκος της έδρασης των φορέων ανωδομής. Το διάκενο των αρμών είναι ορατό μόνο πάνω από τα πεζοδρόμια και μετρήθηκε ίσο προς

4,0~5,0 εκ. Δεν διερευνήθηκε το πάχος των ασφαλικών στη φάση αυτή, λόγω της δυσχέρειας των απαιτούμενων τομών στην επιφάνεια κυκλοφορίας, εν τούτοις διαπιστώθηκε ότι η στέψη των πεζοδρομίων είναι υπερωψωμένη κατά 7~10 εκ. πάνω από την επιφάνεια κυκλοφορίας. Εκτιμάται, ως εκ τούτου, ότι το σύνολο των ασφαλικών επιστρώσεων δεν είναι ιδιαίτερα αυξημένο, λόγω αλληπάλληλων επεμβάσεων.

Επί των πεζοδρομίων υπάρχει μεταλλικό στηθαίο ασφαλείας τύπου Σ.Τ.Ε.-6, σε απόσταση 0,50 μ. από την οριογραμμή της ασφάλτου. Στις εξωτερικές οριογραμμές το στηθαίο είναι νεότερης κατασκευής, ενώ έχουν διατηρηθεί ορισμένοι ορθοστάτες του παλαιού στηθαίου. Προς την κεντρική νησίδα, έχει διατηρηθεί το παλαιό στηθαίο, το οποίο έχει και σημαντικές φθορές.

Στα άκρα του οδοστρώματος και προς τη νότια οριογραμμή κάθε κλάδου, υπάρχουν απλές οπές αποχέτευσης, χωρίς κατακόρυφο σωλήνα, που αποβάλλουν τα όμβρια τα όμβρια που συγκεντρώνονται λόγω της επίκλισης της γέφυρας (ίσης προς ~3,50%) και τα αποχετεύουν με ελεύθερη ροή προς το κάτω μέρος του τεχνικού. Τα όμβρια διαβρέχουν συνεχώς το κάτω πέλμα των προβόλων των πεζοδρομίων και τα κατακόρυφα τοιχώματα των ακραίων κυρίων δοκών και ως εκ τούτου, αποτελούν την κύρια αιτία των παρατηρουμένων φθορών.

Φθορές και Βλάβες της Υφιστάμενης Γέφυρας

Οι φθορές και οι βλάβες που διαπιστώθηκαν κατά τις αυτοψίες, την αρχική τοπογραφική καταγραφή και τις πρόσφατες διερευνήσεις εστιάζονται κυρίως στην ορατή επιφάνεια των ακροβάθρων, στις ακραίες νότιες κύριες δοκούς των ανωδομών και σε ορισμένους πτερυγοτόιχους. Πιο αναλυτικά οι φθορές και οι βλάβες που παρατηρήθηκαν, έχουν ως ακολούθως :

Σε όλη την εμπρόσθια ορατή επιφάνεια και των δύο ακροβάθρων πίσω και μεταξύ των αντηρίδων, το κατακόρυφο τοίχωμα/πέτασμα έχει σκυροδετηθεί σε δύο φάσεις και μεταξύ αυτών έχει δημιουργηθεί διαμήκης διάκενο σημαντικού ύψους, που σε πολλές

θέσεις φτάνει τα ~10εκ. (φωτό 1, 5). Σε πολλές θέσεις κατά μήκος του αρμού αυτού οι οπλισμοί έχουν αποκαλυφθεί και έχουν οξειδωθεί ενώ κατά θέσεις παρατηρείται απόμιξη του σκυροδέματος (φωτό 1, 5). Στις περισσότερες θέσεις κατά μήκος των αρμών αυτών παρατηρείται απολέπιση του σκυροδέματος, απόθεση αλάτων από συνεχή ροή ομβρίων και αλλαγή χρωματισμού του σκυροδέματος (φωτό 1, 2). Δεν διαπιστώθηκαν ρωγμές στην επιφάνεια του πετάσματος λόγω κάμψης από ωθήσεις γαιών. Επίσης δεν παρατηρήθηκε εδαφική ροή δια μέσου του υπόψη διακένου. Αν και η ύπαρξη του ανωτέρω διαμήκους διακένου, δεν έχει ιδιαίτερη επιρροή στη στατική λειτουργία των ακροβάθρων, δεδομένων των αντηρίδων, οι οποίες και κατά κύριο λόγο αναλαμβάνουν τα φορτία, εν τούτοις το διάκενο αποτελεί μόνιμη θέση συνεχούς ροής διηθουμένων ομβρίων, οξείδωσης των οπλισμών στις περιοχές αυτές, αποφλοίωσης του σκυροδέματος και απόθεσης αλάτων στην ορατή επιφάνεια των ακροβάθρων.

Το σκυρόδεμα της ορατής παρειάς πολλών αντηρίδων έχει κατά θέσεις υποστεί αποφλοίωση σε βάθος, αποκαλύπτοντας έντονα οξειδωμένους οπλισμούς (φωτό 2, 3). Επίσης κατά θέσεις παρατηρούνται θέσεις απόμιξης του σκυροδέματος, διάκενα από διακοπή σκυροδέτησης και ρωγμές στο σκυρόδεμα επικάλυψης από διόγκωση των υποκείμενων οξειδωμένων οπλισμών. Οι φθορές έχουν δυσμενοποιηθεί μεταξύ 2010~2021 και επεκταθεί σε επιφάνεια.

Το φουρούσι στο θωράκιο και των δύο ακροβάθρων (στην κεφαλή των αντηρίδων) (που χρησιμοποιήθηκε για την έδραση των μεταλοτύπων σκυροδέτησης του φορέα ανωδομής) παρουσιάζει κατά θέσεις έντονες ρηγματώσεις του σκυροδέματος, τοπική αποφλοίωση και αποκάλυψη των οπλισμών οι οποίοι είναι οξειδωμένοι (φωτό 6). Αν και το στοιχείο αυτό δεν συμβάλει στη στατική λειτουργία του ακροβάθρου, οι φθορές πρέπει να επισκευαστούν, δεδομένου ότι η οξείδωση των οπλισμών μπορεί να επεκταθεί στις μονολιθικά συνδεδεμένες αντηρίδες. Επισημαίνεται ότι το φουρούσι θα χρησιμοποιηθεί ως φέρον στοιχείο για την έδραση γρύλλων ανύψωσης του καταστρώματος, στην

περίπτωση αλλαγής των εφεδράνων της γέφυρας. Επιπρόσθετα, σε ορισμένες θέσεις της κάτω παρειάς του φουρουσιού και της όψης του κατακορύφου πετάσματος ανωτέρω, παρατηρούνται ίχνη του πλέγματος των σιδηροπλισμών, λόγω ανεπαρκούς πάχους επικάλυψης.

Στην εμπρόσθια όψη του ως άνω φουρουσιού στη στέψη των ακροβάθρων, εκτός των ανωτέρω φθορών του σκυροδέματος, παρατηρούνται σε όλο σχεδόν το μήκος αυτών αποθέσεις αλάτων και αλλαγή του χρώματος το σκυροδέματος, που υποδηλώνει συνεχή ροή ομβρίων καθ' ύψος του θωρακίου, από ανεπαρκή ή ανύπαρκτη στεγάνωση των αρμών (φωτό 1, 2).

Το σκυρόδεμα των τεσσάρων ωτίδων στο θωράκιο των ακροβάθρων έχει υποστεί σημαντικές αλλοιώσεις, με αποφλοιώσεις και εκτινάξεις τεμαχίων σε βάθος, που συνοδεύονται από αποκάλυψη οξειδωμένων και κομμένων κατά θέσεις σιδηροπλισμών. Οι φθορές έχουν δυσμενοποιηθεί σημαντικά μεταξύ 2010~2021 και επεκταθεί σε επιφάνεια (φωτό 8, 9).

Η ορατή επιφάνεια του βόρειου προς Ρέθυμνο πτερυγοτόιχου (μονολιθικά συνδεδεμένου με την ακραία εξωτερική αντηρίδα) έχει υποστεί σημαντικές, με αποφλοίωση του σκυροδέματος σε μεγάλο βάθος και αποκάλυψη οξειδωμένων οπλισμών σε όλη σχεδόν την έκταση της επιφάνειας. Στα υπόλοιπα τμήματα της επιφάνειας αυτής, το σκυρόδεμα επικάλυψης έχει αποκολληθεί και εύκολα μπορεί να καταπέσει. Οι φθορές έχουν δυσμενοποιηθεί σημαντικά μεταξύ 2010~2021 και επεκταθεί σε επιφάνεια (φωτό 7). Παρόμοιες φθορές αλλά σε μικρότερη έκταση παρατηρούνται και στους υπόλοιπους πτερυγότοιχους του τεχνικού (φωτό 9).

Η κάτω παρειά των βόρειων πτερυγοτόιχων τραπεζοειδούς όψης στη συνέχεια των κορμών των ακροβάθρων δεν εγκιβωτίζει πλήρως στο σώμα του επιχώματος της Ε.Ο. αλλά αντίθετα παρατηρείται διάκενο μεταξύ της κάτω παρειάς αυτής και του πρανούς του επιχώματος. Το διάκενο αυτό, το οποίο είχε ήδη διαπιστωθεί κατά την αρχική μελέτη και

το οποίο είναι περιορισμένου ύψους (20~40εκ.) εκτείνεται σε όλο το μήκος της κάτω παρειάς των πτερυγοτοιχών (φωτό 7, 9), με αποτέλεσμα το ενδεχόμενο μερικής υποχώρησης του κορμού του επιχώματος της Ε.Ο. κάτω από τους πτερυγότοιχους της γέφυρας, που μπορεί να εντείνεται παρουσία νερού από διήθηση ομβρίων. Δεν διαπιστώθηκε ουσιαστική αύξηση του υπόψη διακένου από την περίοδο της αρχικής μελέτης (μεταξύ 2010~2021).

Σε ορισμένες θέσεις της επιφάνειας των δοκών του φορέα (κυρίως στις κατακόρυφες παρειές και στο κάτω πέλμα αυτών), διακρίνονται οι σιδηροί οπλισμοί, χωρίς αυτοί να έχουν πλήρως αποκαλυφθεί, γεγονός το οποίο στην προκειμένη περίπτωση οφείλεται σε κακή τοποθέτηση χαλαρού οπλισμού κατά την κατασκευή, χωρίς το απαιτούμενο πάχος επικάλυψης. Οι οπλισμοί αυτοί έχουν αρχίσει να οξειδώνονται, ενώ οι φθορές έχουν επιδεινωθεί μεταξύ 2010~2021 (φωτό 10).

Στις θέσεις που αντιστοιχούν σε οπές απορροής ομβρίων του καταστρώματος κατά μήκος των ακραίων κυρίων δοκών και των δύο φορέων ανωδομής προς το νότιο μέρος (προς το μέρος της εγκάρσιας επίκλισης των φορέων) παρατηρείται σε όλο το ύψος του κορμού, στο κάτω πέλμα των δοκών και στην κάτω παρειά του προβόλου του πεζοδρομίου αλλαγή του χώματος του σκυροδέματος, απόθεση αλάτων, ρηγμάτωση και κατά θέσεις αποκόλληση του σκυροδέματος επικάλυψης, με ταυτόχρονη επιφανειακή αποκάλυψη χαλαρών οπλισμών και αρχή της οξείδωσης αυτών (φωτό 10, 13). Οι φθορές αυτές οφείλονται στη συνεχή ροή (“γλείψιμο”) των ομβρίων κάτω από τις απολήξεις των αποχετευτικών σημείων, οι οποίες είναι σωλήνες που δεν προεξέχουν καθόλου κάτω από τους προβόλους των πεζοδρομίων (φωτό 15). Μεταξύ 2010 και 2021 η αποφλοίωση έχει επεκταθεί σε βάθος και έκταση, ενώ η οξείδωση των οπλισμών παρουσιάζεται σε ορισμένες θέσεις πολύ έντονη, χωρίς ωστόσο και για την ώρα να έχουν αποκαλυφθεί σωλήνες τενόντων προέντασης (φωτό 10, 14, 15).

Σε λίγες θέσεις επί της κατακόρυφης επιφάνειας και του κάτω πέλματος των κυρίων δοκών και των δύο φορέων ανωδομής, παρατηρείται τοπικά απόμιξη του σκυροδέματος, με συγκέντρωση αδρανών και απουσία λεπτόκοκκων. Είναι αποτέλεσμα πλημμελούς σκυροδέτησης με ταυτόχρονη έλλειψη δόνησης. Απόμιξη του σκυροδέματος παρατηρείται και σε λίγες θέσεις του κάτω πέλματος των προβόλων των πεζοδρομίων. Σε ορισμένες θέσεις η απόμιξη συνοδεύεται και από απολέπιση του σκυροδέματος, χωρίς αποκάλυψη των οπλισμών (φωτό 10α).

Σε λίγες θέσεις στις ακμές του κάτω πέλματος των κυρίων δοκών και των εγκάρσιων διαδοκίδων έχει προκληθεί τοπική θραύση του σκυροδέματος επικάλυψης, με αποκάλυψη τμήματος του οπλισμού και απαρχή οξειδωσης αυτού. Σε ορισμένες από τις θέσεις αυτές υπάρχουν υπολείμματα επισκευαστικών επεμβάσεων (φωτό 12). Ωστόσο, στο κάτω πέλα των δύο φορέων ανωδομής (μορφής πλακοδοκών), με εξαίρεση τις ακραίες κύριες δοκούς, δεν παρατηρούνται φθορές του σκυροδέματος. Ίχνη αλάτων διαπιστώνονται σε ορισμένα φατνώματα της πλάκας καταστρώματος, πιθανόν από πλημμελή λειτουργία της στεγάνωσης (φωτό 11).

Κατά τον πρόσφατο (Μάϊος 2021) έλεγχο ρωγμών των κυρίων δοκών και των δύο φορέων, δεν παρατηρήθηκαν ρωγμές στο κάτω πέλα (καμππικές περί το μέσο του ανοίγματος) και στα κατακόρυφα τοιχώματα (διαμητικές στην περιοχή των στηρίξεων) σε όλες τις κύριες δοκούς, ακόμα και στις εξωτερικές, στις περιοχές των φθορών που επισημάνθηκαν ανωτέρω (8) (φωτό 11, 13, 23).

Σε όλο το μήκος της γέφυρας το στηθαίο ασφαλείας Σ.Τ.Ε.-6 των εξωτερικών οριογραμμών έχει αντικατασταθεί μετά την περίοδο της αρχικής μελέτης (2010) και δεν παρουσιάζει ουσιαστικές φθορές. Αντίθετα το στηθαίο ασφαλείας Σ.Τ.Ε.-6 της κεντρικής νησίδας (περί το διάκενο των ~2,10μ. μεταξύ των φορέων των δύο κλάδων) δεν έχει αντικατασταθεί, είναι ιδιαίτερα παλαιό και παρουσιάζει σημαντικές οξειδώσεις και παραμορφώσεις των μελών του (συμπεριλαμβανομένης και της αυλακωτής λαμαρίνας

από κρούση οχημάτων) (φωτό 20, 21). Στην περιοχή αυτή προς το εσωτερικό της κεντρικής νησίδας, το κούτελο των πεζοδρομίων των φορέων παρουσιάζει σε μεγάλο μήκος αποφλοιώσεις του σκυροδέματος επικάλυψης με παρουσία οξειδωμένων οπλισμών (φωτό 20).

Ο ιστός ηλεκτροφωτισμού της κεντρικής νησίδας είναι στερεωμένος στο μέσο αμφίπακτης μεταλλικής δοκού που αγκυρώνεται στα πεζοδρόμια των δύο φορέων πάνω από το διάκενο της κεντρικής νησίδας (φωτό 22). Στις θέσεις έδρασης/πάκτωσης της μεταλλικής δοκού δεν υπάρχει ιδιαίτερη διάταξη που να επιτρέπει εγκάρσια σχετική μετατόπιση των δύο φορέων, η οποία μπορεί να είναι επακόλουθο θερμοκρασιακών δράσεων ή/και σεισμικής δόνησης.

Τα σημεία αποχέτευσης των δύο φορέων προς το εσωτερικό της καμπύλης (προς τα νότια) έχουν μορφωθεί με απλές οπές στο σκυρόδεμα της ανωδομής και εκβάλουν στη μασχάλη του προβόλου των πεζοδρομίων των ακραίων δοκών της ανωδομής, χωρίς ο σωλήνας των οπών να προεξέχει κάτω από το σκυρόδεμα (φωτό 15). Υπάρχουν τέσσερις τέτοιες θέσεις κατά μήκος των δύο ακραίων δοκών κάθε φορέα (φωτό 13). Στις θέσεις αυτές, σύμφωνα και με τα ανωτέρω (8), έχουν παρατηρηθεί οι πλέον σοβαρές φθορές των κυρίων δοκών της ανωδομής, με έντονη απόθεση αλάτων και αλλαγή του χρώματος και αποφλοίωση σε βάθος του σκυροδέματος με σημαντικές τοπικά οξειδώσεις των χαλαρών οπλισμών (φωτό 14, 15), οι οποίες έχουν δυσμενοποιηθεί μεταξύ 2010~2021.

Στο κατάστρωμα των φορέων δεν υπάρχουν ορατοί μηχανικοί αρμοί συστολοδιαστολής στα ακρόβαθρα. Δεν στάθηκε δυνατό στη φάση αυτή να διερευνηθεί εάν υπάρχει βυθισμένος λειτουργικός αρμός μεταξύ θωρακίου και άκρου έδρασης των φορέων κάτω από τα ασφαλτικά, λόγω των απαιτούμενων τομών στο κατάστρωμα κυκλοφορίας. Σε κάθε περίπτωση, η ανεπάρκεια των τυχόν υπαρχόντων αρμών διαπιστώνεται από τις έντονες ρηγματώσεις και παραμορφώσεις του ασφαλικού που

έχουν δημιουργηθεί στη θέση του προς Ρέθυμνο ακροβάθρου (φωτό 18). Στο προς Αγ. Νικόλαο ακρόβαθρο διακρίνονται οι πρόσφατες ασφαλικές επιστρώσεις οι οποίες έχουν καλύψει τον αρμό (φωτό 19). Στην περιοχή αυτή, αν και για την ώρα δεν παρουσιάζονται αντίστοιχες παραμορφώσεις, λόγω θερμοκρασιακών μεταβολών και σεισμικών δράσεων, αναμένεται να εμφανιστεί παρόμοια εικόνα. Η ανεπαρκής στεγάνωση των τυχόν βυθισμένων αρμών (ή η πλήρης απουσία αυτών) διαπιστώνεται από τις αποθέσεις αλάτων στη στέψη των ακροβάθρων που αναφέρθηκε ανωτέρω (4) (φωτό 1, 2).

Τα ελαστομεταλλικά εφέδρανα της γέφυρας παρουσιάζουν σημαντικές φθορές, οι οποίες είναι παρόμοιες για όλα τα εφέδρανα που επιθεωρήθηκαν. Πιο συγκεκριμένα :

Το ελαστικό τους είναι γηρασμένο, ξερό και σε όλες τις στρώσεις είναι «σκασμένο» με έντονες ρωγμές (φωτό 17).

Οι ακραίες εξωτερικές επιφάνειες πολλών από τις στρώσεις ελαστικού παρουσιάζουν έντονη βαρελοειδή παραμόρφωση («φούσκωμα») (φωτό 16).

Οι μεταλλικές πλάκες είναι έντονα παραμορφωμένες και οξειδωμένες σε μεγάλο βαθμό στη εξωτερική ορατή πλευρά τους (φωτό 16).

Τα περισσότερα εφέδρανα (και κατά περιπτώσεις όπου αυτό ήταν δυνατόν να διαπιστωθεί από κοντά) παρουσιάζουν μόνιμη διαμήκη παραμόρφωση της τάξης των 20 ~ 30 χιλ. (φωτό 17β).

Το βάθος ενανθράκωσης που μετρήθηκε κατά θέσεις στο φορέα ανωδομής και τις αντηρίδες των ακροβάθρων, βρέθηκε ~3εκ. (φωτό 4) και έδειξε ότι σε αρκετές περιπτώσεις αυτό έχει φτάσει στις θέσεις των οπλισμών, δεδομένου του μικρού πάχους επικάλυψης που έχει διαπιστωθεί και αναφερθεί ανωτέρω (3), (7). Συνδυάζοντας και τα αποτελέσματα των επί τόπου διερευνητικών εργασιών και εργαστηριακών μετρήσεων της περιόδου της αρχικής μελέτης, επιβεβαιώνεται η αναγκαιότητα λήψης μέτρων παθητικής προστασίας.

Εργασίες Επισκευής

4.1 Γενικά

Από την περιγραφή των φθορών που διαπιστώθηκαν και παρουσιάστηκαν ανωτέρω αναλυτικά κατά θέση και μέγεθος, και οι οποίες έχουν επισημανθεί στα σχέδια αποτύπωσης της γέφυρας, καθίσταται σαφές ότι όλες οι φθορές είναι περιορισμένης έκτασης και δεν επηρεάζουν τη δομική λειτουργία κάποιου μέλους της κατασκευής, ή τη στατική συμπεριφορά όλου του δομήματος. Λαμβάνοντας υπόψη την ήδη διαπιστωθείσα εξέλιξη και επέκταση των όλων των φθορών κατά την παρελθούσα δεκαετία, η οποία είναι άμεσα συνδεδεμένη με τις περιβαλλοντικές δράσεις και η οποία αναμένεται ολοένα και επιταχυνόμενη, με αποτέλεσμα την αύξηση της τρωτότητας κύριων δομικών μελών της κατασκευής που οδηγεί σε σημαντική αύξηση του βαθμού επικινδυνότητας, θεωρείται επιβεβλημένη η άμεση επισκευή των φθορών που διαπιστώθηκαν και αναλυτικά παρουσιάστηκαν ανωτέρω.

Στο συμπέρασμα αυτό οδηγεί και η αξιολόγηση των φθορών με βάση το «Εθνικό Εγχειρίδιο Αξιολόγησης Γεφυρών» του Υπ. ΥΠΟ.ΜΕ.ΔΙ. το οποίο κατατάσσει τη γέφυρα στην κατηγορία «2», ήτοι «μικρής σημασίας φθορές στα κύρια δομικά στοιχεία ή/και στα πρόσθετα στοιχεία εξοπλισμού, που απαιτούν άμεση και εξειδικευμένη συντήρηση». Στην απόφαση για άμεση επισκευή πρέπει να συνυπολογίζεται το σημαντικό μέγεθος του τεχνικού, σε συνάρτηση με τη σπουδαιότητα του οδικού άξονα που φέρει και τη δυσανάλογη αύξηση του κόστους επέμβασης σε περίπτωση επιδείνωσης των σημερινών φθορών. Επισημαίνεται ότι ο φορέας είναι αμφίεριστος, ενώ η επιδείνωση των φθορών στις κύριες δοκούς μπορεί να θέσει σε άμεσο κίνδυνο τη στατική επάρκεια του δομήματος.

Οι εργασίες επισκευής της μελετώμενης γέφυρας, όπως προτείνονται αναλυτικά κατωτέρω, θα επιβραδύνουν σημαντικά το ρυθμό εξέλιξης των φθορών, και θα τείνουν να επαναφέρουν το τεχνικό στην αρχική κατάσταση που είχε την περίοδο κατασκευής του. Σε καμία περίπτωση δεν θα αυξήσουν τη συνολική αντοχή του στα επίπεδα των

σημερινών κανονιστικών φορτίων (σεισμικών ή μη) ούτε θα μειώσουν τη σεισμική τρωτότητα της γέφυρας ώστε να ανταποκρίνεται αποτελεσματικότερα στα επίπεδα των ισχυόντων σήμερα σεισμικών δεδομένων και δράσεων. Εργασίες προς αυτή την κατεύθυνση αναφέρονται σε αναβάθμιση της αντοχής του τεχνικού, σε επίπεδο που προσδιορίζεται από τον κύριο του έργου και η οποία δεν προβλέπεται στην παρούσα φάση.

4.2 Επισκευή κάτω παρειάς Φορέα Ανωδομής

Για την επισκευή των φθορών καθενός από τους δύο φορείς ανωδομών σε όλη την κάτω ορατή και παράπλευρη επιφάνεια, θα ακολουθηθούν τα βήματα που ορίζονται στη συνέχεια. Για την άνω παρειά και τα πεζοδρόμια γίνεται σχετική αναφορά κατωτέρω στην παράγραφο της «Άνω παρειάς του φορέα ανωδομής». Στην κάτω παρειά, τα κύρια προβλήματα εντοπίζονται στις εξωτερικές κύριες δοκούς και τα εφέδρανα.

Επιμελής καθαρισμός όλης της παράπλευρης ορατής επιφάνειας του κάτω πέλματος του φορέα, ήτοι κάτω πέλματα και πλευρικά τοιχώματα κυρίων δοκών και διαδοκίδων, κάτω πλάκα, φτερά πεζοδρομίων, κούτελα πεζοδρομίων, με υδροβολή υψηλής πίεσης. Η εργασία αυτή αποσκοπεί στην απομάκρυνση τυχόν των σαθρών τμημάτων του σκυροδέματος επικάλυψης και ορισμένων τοπικών μεταγενέστερων επεμβάσεων κυρίων, διαδοκίδων και κάτω πέλματος συνδετήριας πλάκας. Κατά θέσεις (ιδιαίτερα στις ακραίες εξωτερικές δοκούς κάτω από οπές αποχέτευσης) είναι ενδεχόμενο, να απαιτηθεί να γίνει χρήση ελαφριάς αερόσφυρας ή καλεμιού, ώστε να εξασφαλιστεί πλήρως η απομάκρυνση των σαθρών τμημάτων, ή των επισκευαστικών επιχρισμάτων που έχουν τοποθετηθεί στο παρελθόν, χωρίς ωστόσο να προκληθούν πρόσθετες φθορές στους οπλισμούς ή σε υγιή τμήματα του σκυροδέματος. Κατά την εκτέλεση των εργασιών αυτών, όλες οι εκτεθειμένες ράβδοι σιδηρού οπλισμού (οι οποίες είναι οξειδωμένες) με τις τυχόν πρόσθετες που ενδεχόμενα αποκαλυφθούν λόγω της υδροβολής, θα καθαρίζονται ιδιαίτερα και επιμελώς με τοπική υδροβολή υψηλής πίεσης

ή 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 ΠΕΤΕΠ 14-01-09-01. Επίσης, ράβδοι σιδηρού οπλισμού στις οποίες φαίνεται να έχουν εφαρμοστεί μεταγενέστερες διορθωτικές επεμβάσεις (τοπική εφαρμογή επισκευαστικού κονιάματος ή επάλειψη με παχύρρευστη προστατευτική στρώση) και εξακολουθούν να είναι ορατές (κυρίως παρατηρείται στις εγκάρσιες διαδοκίδες) θα καθαριστούν επιμελώς σύμφωνα με τα ανωτέρω, ώστε να αποκτήσουν καθαρή μεταλλική επιφάνεια.

Επισκευή των κυρίων εξωτερικών δοκών στις θέσεις εκβολής των οπών αποχέτευσης καταστρώματος: μετά την απομάκρυνση των σαθρών των περιοχών αυτών και λόγω της σημαντικής οξειδωσης των οπλισμών, θα ηλεκτροσυγκολληθούν νέοι διαμήκεις οπλισμοί και συνδετήρες ιδίων διαμέτρων, που θα συνδέουν υγιή τμήματα σιδηροπλισμών χωρίς αποκοπή των υφισταμένων, σύμφωνα και με τα ΠΕΤΕΠ 14-01-10-01 και 14-01-10-02. Σε περίπτωση όπου οι υπάρχοντες συνδετήρες εμποδίζουν την τοποθέτηση νέων κύριων οπλισμών, αυτοί θα αποκόπτονται στην περιοχή του κάτω πέλματος και μετά την τοποθέτηση των διαμήκων, θα αποκαθίστανται με ηλεκτροσυγκόλληση νέων τμημάτων επί των υφισταμένων συνδετήρων στις κατακόρυφες παρειές των δοκών. Το μήκος ηλεκτροσυγκόλλησης θα είναι τουλάχιστον δεκαπλάσιο της ονομαστικής διαμέτρου των οπλισμών και θα χωρίζεται σε δύο ίσα τμήματα που θα αφήνουν διάκενο 20 χιλ. Το πάχος του κορδονιού συγκόλλησης θα είναι το ένα τρίτο (1/3) της ονομαστικής διαμέτρου των οπλισμών. Θα ακολουθήσουν για τις περιοχές αυτές τα κατωτέρω βήματα 3 – 4 – 5, που προβλέπονται και για τις λοιπές θέσεις των φορέων.

Εφαρμογή αναστολέα διάβρωσης σε παχύρρευστη μορφή σε όλες τις ράβδους σιδηρού οπλισμού που αποκαλύφθηκαν και καθαρίστηκαν στο προηγούμενο βήμα, καθώς και στις νέες που τοποθετήθηκαν με ηλεκτροσυγκόλληση, με σκοπό την αναστολή

της οξειδωσης, σύμφωνα και με το ΠΕΤΕΠ-14-01-04-00. Η επάλειψη θα γίνεται με πινέλο ή ρολό.

Εφαρμογή επισκευαστικών κονιαμάτων δύο συστατικών βιομηχανικής προέλευσης σε όλες τις κοιλότητες, τις θέσεις απόμιξης του σκυροδέματος και τις θέσεις όπου έχουν αποκαλυφθεί και καθαριστεί σιδηροί σπλισμοί, σύμφωνα και με το ΠΕΤΕΠ-14-01-04-00. Τα επισκευαστικά κονιάματα θα εφαρμοστούν τοπικά στο κάτω πέλμα και τα πλευρικά τοιχώματα δοκών, διαδοκίδων, προβόλων πεζοδρομίου, εις τρόπον ώστε να αποκατασταθεί η αρχική επιφάνεια των στοιχείων αυτών. Η εφαρμογή θα γίνει με σπάτουλα ή με μυστρί, ώστε να προκύψει εξωτερικά επίπεδη και λεία επιφάνεια. Στο επισκευαστικό κονίαμα θα έχει προστεθεί ως πρόσμικτο αναστολέας διάβρωσης. Στα πέλματα των ακραίων δοκών, όπου προβλέπεται απαίτηση σημαντικού πάχους στρώσης αποκατάστασης (μεγαλύτερου των ~3,0 εκ.) στο κονίαμα θα γίνεται προσθήκη ινών προπυλενίου για αποφυγή πλαστικής ρηγμάτωσης. Το εργάσιμο και η συνεκτικότητα του επισκευαστικού κονιαματος θα ρυθμίζεται σύμφωνα με τις οδηγίες του οίκου παρασκευής (με ενδεχόμενη χρήση κατάλληλων πρόσμικτων), ώστε να είναι εφαρμόσιμο στις οριζόντιες επιφάνειες του κάτω πέλματος των δοκών. Σε ορισμένες θέσεις αυξημένου πάχους (όπως πχ. θωράκια ακροβάθρων) η τοποθέτηση του επισκευαστικού κονιαματος ενδέχεται να γίνει σε δύο στρώσεις.

Εφαρμογή υγρού αναστολέα διάβρωσης με ψεκασμό, σε όλη την παράπλευρη επιφάνεια του σκυροδέματος, η οποία καθαρίστηκε με υδροβολή στο πρώτο βήμα εργασιών, με σκοπό την προστασία όλης της εκτεθειμένης επιφάνειας σκυροδέματος, σύμφωνα και με το ΠΕΤΕΠ-14-01-04-00. Ο υγρός αναστολέας διάβρωσης θα είναι κατεισδύοντος τύπου (διαχεόμενος, migrating corrosion inhibitor), ώστε εισχωρώντας στη μάζα του σκυροδέματος επικάλυψης, να προστατεύει και σιδηρούς σπλισμούς οι οποίοι δεν έχουν αποκαλυφθεί.

Επισημαίνεται ότι ο υγρός αναστολέας διάβρωσης μπορεί να εφαρμοστεί και πριν την τοποθέτηση των επισκευαστικών κονιαμάτων (ήτοι αμέσως μετά το ανωτέρω βήμα 2) ανάλογα με τις οδηγίες και τις φάσεις εφαρμογής της κατασκευάστριας εταιρείας όλων των επισκευαστικών υλικών. Η σειρά αυτή εφαρμογής, θα ήταν περισσότερο επιτακτική στην περίπτωση όπου τα επισκευαστικά κονιάματα επρόκειτο να εφαρμοστούν σε σημαντικό ποσοστό της επιφάνειας του φορέα ανωδομής, περίπτωση που δεν ισχύει στην παρούσα γέφυρα.

Εφαρμογή προστατευτικής βαφής σε όλη την παράπλευρη επιφάνεια του σκυροδέματος, που προστατεύτηκε με αναστολέα διάβρωσης στο προηγούμενο βήμα, σύμφωνα και με τα ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-10-01-00 και 1501-03-10-02-00. Η βαφή θα γίνεται υποχρεωτικά με δύο ξεχωριστές στρώσεις: η πρώτη στρώση θα είναι υδροαπωθητικός εμποτισμός με βαφή σιλοξανικής ή σιλανικής βάσης, η οποία θα διεισδύει στους ανοιχτούς πόρους της επιφάνειας του σκυροδέματος προσδίδοντάς τους υδροαπωθητικές ιδιότητες, επιτρέποντας τη διαπερατότητα των υδρατμών και προς τις δύο κατευθύνσεις και αποτρέποντας τη διείσδυση νερού και χλωριόντων, ενώ ταυτόχρονα θα δρα ως αστάρι, κάτω από τη βαφή διαλύτου της επόμενης τελικής στρώσης. Η εφαρμογή θα γίνεται με ψεκασμό, ρολό ή πινέλο επί της επιφάνειας του σκυροδέματος. Η δεύτερη και τελική στρώση θα είναι έγχρωμη προστατευτική βαφή ακρυλικής βάσης ενός συστατικού με διαλύτες στο χρώμα του σκυροδέματος, 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 που μπορεί να διεισδύσουν σε αυτό με τη μορφή αλάτων ή διαχύσεως αερίων. Η εφαρμογή θα γίνει με ψεκασμό και τοπικά με ρολό ή πινέλο, επί της επιφάνειας της ανωτέρω στρώσης υδροαπωθητικού εμποτισμού.

4.3 Επισκευή της επιφάνειας των Ακροβάθρων

Για την επισκευή της επιφάνειας των ακροβάθρων θα προηγηθεί αποκάλυψη της εμπρόσθιας ορατής επιφάνειας σε βάθος ~0,80 μ. σε όλο το εμπρόσθιο πλάτος του ακροβάθρου, συμπεριλαμβανομένων των αντηρίδων και του κατακόρυφου πετάσματος. Παρόμοια τοπική προσεκτική εκσκαφή δεν θα χρειαστεί να γίνει κατά μήκος της κάτω παρειάς των πτερυγοτοιχών, καθόσον αυτή είναι ήδη ορατή σε όλο σχεδόν το μήκος. Στις θέσεις τοπικά, όπου η κάτω παρειά δεν είναι ορατή, θα γίνει απομάκρυνση των γαιών, ώστε η επισκευή να επεκταθεί σε όλη την πλευρική επιφάνεια των πτερυγοτοιχών.

Θα εκτελεστούν βήματα εργασιών, ορισμένα από τα οποία είναι παρόμοια (σε μεθοδολογία και χρησιμοποιούμενα υλικά) με αυτά που περιγράφησαν ανωτέρω (5.2) για την επισκευή του φορέα ανωδομής, και για το λόγο αυτό αναφέρονται εδώ συνοπτικά :

Επιμελής καθαρισμός όλης της παράπλευρης επιφάνειας των ακροβάθρων (της ορατής και της αποκαλυφθείσας με την εκσκαφή) των αντηρίδων, των κατακόρυφων πετασμάτων, των δοκών έδρασης στη στέψη, των ωτίδων στα εξωτερικά άκρα και των τεσσάρων συνεχόμενων πτερυγοτοιχών, με υδροβολή υψηλής πίεσης. Κατά τον καθαρισμό με υψηλή πίεση θα δοθεί ιδιαίτερη προσοχή στο οριζόντιο διάκενο του κατακόρυφου πετάσματος (μεταξύ διαδοχικών φάσεων σκυροδέτησης), ώστε να μην δημιουργηθεί πρόσθετη εκβάθυνση προς το μέρος των γαιών.

Επισκευή του οριζόντιου διακένου διακοπής σκυροδέτησης των κατακόρυφων πετασμάτων στην πίσω παρειά των αντηρίδων, ως εξής:

στις θέσεις όπου το εύρος του κατασκευαστικού ως άνω αρμού είναι σημαντικό θα αποκαλύπτονται οι εκατέρωθεν κατακόρυφοι οπλισμοί (τα ίχνη των οποίων είναι ήδη ορατά, λόγω περιορισμένου πάχους επικάλυψης) και θα ηλεκτροσυγκολλούνται συνδεδεμένα τμήματα οπλισμών ίδιας διαμέτρου, κατά τα ανωτέρω, ώστε να

αποκατασταθεί συνέχεια οπλισμών στις θέσεις αυτές. Κατά τις εργασίες, είναι ενδεχόμενο να απαιτηθεί να γίνει χρήση ελαφριάς αερόσφυρας ή καλεμιού, ώστε να εξασφαλιστεί πλήρως η αποκάλυψη των οπλισμών, η οποία θα γίνει προσεκτικά, χωρίς τραυματισμό των υπαρχόντων σιδηροπλισμών.

πλήρωση του διακένου με ενέσιμο λεπτόκοκκο επισκευαστικό κονίαμα τσιμεντοειδούς βάσης, σε όσο βάθος αυτό είναι δυνατό, με χρήση πιστολιού και τοποθέτηση ακροφυσίων σε κατάλληλες θέσεις, ενδεικτικού τύπου Bentofix-200 της KIMIA ή SikaGrout-212 SIKΑ ή άλλου αναλόγου τύπου.

Η επισκευή του διακένου θα συνοδεύεται από διάνοιξη οπών αποτόνωσης ομβρίων στο κατακόρυφο πέτασμα, Φ 6εκ. στη βάση των ακροβάθρων (δύο οπές μεταξύ κάθε δύο διαδοχικών αντηρίδων) στις οποίες θα τοποθετηθεί πλαστικός σωλήνας αντιστοίχου διαμέτρου, το πίσω μέρος του οποίου θα έχει καλυφθεί με γεωύφασμα, προς αποφυγή έμφραξης της οπής. Ο σωλήνας θα εξέχει της όψης του πετάσματος κατά 10~15 εκ. και θα στερεώνεται επ'αυτού με ρητίνη.

Επισκευή των περιοχών με σοβαρές αποκολλήσεις του σκυροδέματος σε ορισμένες θέσεις των αντηρίδων, στις τέσσερις ακραίες ωτίδες και στους πτερυγοτόιχους, ως εξής:

θα εξασφαλιστεί πλήρης απομάκρυνση των σαθρών τμημάτων σκυροδέματος, όπου εκτός της υδροβολής, είναι ενδεχόμενο να απαιτηθεί να γίνει χρήση ελαφριάς αερόσφυρας ή καλεμιού, ώστε να εξασφαλιστεί πλήρως η αποκάλυψη των υγειών οπλισμών, η οποία θα γίνει προσεκτικά, χωρίς τραυματισμό των υπαρχόντων σιδηροπλισμών.

Απομάκρυνση με αποκοπή όλων των αποκολλημένων από το σώμα του σκυροδέματος οπλισμών (ιδιαίτερα στις ωτίδες και στον βόρειο προς Ρέθυμνο πτερυγότοιχο) και ηλεκτροσυγκόλληση κατά τα ανωτέρω νέων ίδιας διαμέτρου. Στις

μεγάλες επιφάνειες εφαρμογής (πχ. βόρειος πτερυγότοιχος προς Ρέθυμνο) το πλέγμα των σιδηροπλισμών θα αγκυρώνεται κατά θέσεις με βλήτρα ίδιας διαμέτρου στο υγιές σκυρόδεμα.

Θα ακολουθήσουν για τις περιοχές αυτές τα κατωτέρω βήματα 4 ~ 7, που προβλέπονται και για τις λοιπές θέσεις των ακροβάθρων.

Εφαρμογή αναστολέα διάβρωσης σε παχύρρευστη μορφή σε όλες τις ράβδους σιδηρού οπλισμού που αποκαλύφθηκαν και τις νέες που προστέθηκαν, κατά τα ανωτέρω βήματα.

Εφαρμογή επισκευαστικών κονιαμάτων σε ανάλογες θέσεις της επιφάνειας των ακροβάθρων ανάλογες με αυτές που περιγράφησαν ανωτέρω για το φορέα ανωδομής, όπως κοιλότητες, θέσεις απώλειας του σκυροδέματος επικάλυψης, στις αντηρίδες, στις θέσεις απόμιξης ή ατελειών των κατακορύφων πετασμάτων, στο φουρούσι στην κεφαλή των ακροβάθρων, στις ωτίδες και στους πτερυγότοιχους, με σκοπό την προστασία των υπαρχόντων σιδηροπλισμών και την επίτευξη ομαλής εξωτερικής επιφάνειας. Ειδικά για την περίπτωση του βόρειου προς Ρέθυμνο πτερυγοτοίχου, λόγω της μεγάλης επιφάνειας εφαρμογής (και ενδεχόμενα σε αντίστοιχη επιφάνεια των λοιπών πτερυγοτοίχων μετά την απομάκρυνση των σαθρών) θα γίνεται χρήση έγχυτου επισκευαστικού κονιάματος, ενδεικτικού τύπου Bentofix-CR της KIMIA ή SikaGrout-312 SIKA ή άλλου αναλόγου τύπου, που θα εφαρμόζεται με εξωτερικό κατακόρυφο καλούπι, το οποίο θα εξασφαλίζει πάχος επικάλυψης τουλάχιστον 3,5 εκ. Η έγχυση μπορεί να γίνει τμηματικά καθ' ύψος με σκοπό την εξασφάλιση της δόνησης του κονιάματος και της πλήρωσης όλου του όγκου. Ειδικά για την περίπτωση του υπόψη πτερυγοτοίχου (λόγω της μεγάλης επιφάνειας εφαρμογής), είναι αποδεκτό η σκυροδέτηση του μανδύα να γίνει με ινοπλισμένο (με ίνες προπυλενίου) εκτοξευόμενο σκυρόδεμα, υπό την προϋπόθεση ότι η εξωτερική ορατή επιφάνεια θα εξομαλυνθεί με πήχη ("κόψιμο"), ώστε να αποκτήσει ομοιόμορφη και λεία επιφάνεια. Στη διαμόρφωση αυτή βοηθητικό ρόλο έχουν οι ίνες προπυλενίου που θα

ενσωματώνονται στο εκτοξευόμενο σκυρόδεμα. Στις επισκευές των πτερυγοτοιχών περιλαμβάνεται και η πλήρωση του διακένου της κάτω παρειάς αυτών που θα γίνει σύμφωνα με τα κατωτέρω.

Πλήρωση διακένου μεταξύ κάτω πέλματος πτερυγότοιχων και επιχώματος με επί τόπου εγχυνόμενο σκυρόδεμα κατηγορίας C30/37, αγκυρούμενο στην κάτω παρειά των πτερυγοτοιχών (βλ. σχέδια μελέτης). Πριν από την έγχυση του σκυροδέματος και την τοποθέτηση των νέων σιδηροπλισμών θα προηγηθεί προσεκτική αφαίρεση των χαλαρών λίθων και χωμάτων σε όλο το μήκος της κάτω παρειάς των πτερυγοτοιχών. Θα ακολουθήσει προσωρινός εγκιβωτισμός της περιοχής αυτής του επιχώματος της αρτηρίας, με εκτοξευόμενο σκυρόδεμα πάχους 5~7 εκ. σε όλη την κατακόρυφη παρειά κάτω από το πέλμα των πτερυγοτοιχών (βλ. σχέδια της μελέτης). Η τοποθέτηση των οπλισμών θα γίνει σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης και θα περιλαμβάνει εκτός των άλλων βλήτρα Φ12 που θα αγκυρωθούν με εποξειδική ρητίνη στην όψη και στο κάτω πέλμα των πτερυγοτοιχών, σύμφωνα και με το ΠΕΤΕΠ 14-01-12-01. Η εργασία θα ολοκληρωθεί με επανεπίχωση της κατώτερης παρειάς κατά μήκος του κάτω πέλματος των πτερυγοτοιχών, ώστε η τελική επιφάνεια του επιχώματος να τους εγκιβωτίσει.

Εφαρμογή υγρού αναστολέα διάβρωσης με ψεκασμό, σε όλη την παράπλευρη επιφάνεια των ακροβάθρων (αντηρίδων, πετάσματος, φουρουσιών στέψης, ωτίδων) και των συνεχομένων πτερυγοτοιχών, κατά τα ανωτέρω.

Εφαρμογή προστατευτικής βαφής σε όλη την παράπλευρη επιφάνεια των ακροβάθρων και των πτερυγοτοιχών που επεξεργάστηκε με τα ανωτέρω βήματα, εκτός αυτής που αποκαλύφθηκε με την εκσκαφή κάτω από τη σημερινή στάθμη του φυσικού εδάφους, η οποία στα συνέχεια θα επανεπιχωθεί. Στην επιφάνεια αυτή, ύψους ~0,80 μ. θα εφαρμοστεί για προστασία από υγρασία μόνωση με διπλή ασφαλική επάλειψη.

4.4 Αποκατάσταση δομικού συστήματος γέφυρας

Η αποκατάσταση του δομικού στατικού συστήματος της γέφυρας περιλαμβάνει την αντικατάσταση των εφεδράνων και την τοποθέτηση νέων ορατών αρμών διαστολής στις θέσεις έδρασης της ανωδομής επί των ακροβάθρων. Έχει σκοπό να αποκαταστήσει το δομικό λειτουργικό σύστημα της γέφυρας (αμφιέριστος φορέας ενός ανοίγματος) στην αρχική του κατάσταση κατά την περίοδο κατασκευής, αποκαθιστώντας με τον τρόπο αυτό τη μεταδιδόμενη ένταση από το φορέα προς τα ακρόβαθρα. Λόγω της ανυπαρξίας πρακτικά σήμερα αρμών διαστολής και της ιδιαίτερα προχωρημένης φθοράς των εφεδράνων, το συνολικό δομικό σύστημα της γέφυρας, από ένα αρχικά ισοστατικό φορέα ενός αμφιέριστου ανοίγματος επί εφεδράνων, έχει αλλοιωθεί με αποτέλεσμα την ανακατανομή των δράσεων επί των δομικών μελών και κυρίως των βάρων της κατασκευής. Για τους λόγους αυτούς, θεωρείται απαραίτητη η αντικατάσταση των εφεδράνων και η επανατοποθέτηση νέων αρμών διαστολής.

4.4.1 Αντικατάσταση εφεδράνων

Τα εφέδρανα θα αντικατασταθούν με νέα ελαστομεταλλικά ίδιων διαστάσεων και στρώσεων ελαστικού. Από την προσέγγιση στη θέση των εφεδράνων διαπιστώθηκε ότι πρόκειται για κοινά ελαστομεταλλικά εφέδρανα. Ο ακριβής τύπος και οι εξωτερικές διαστάσεις (της τάξεως των 50x60x10 εκ.) θα διαπιστωθούν κατά την έναρξη εργασιών αντικατάστασης. Το ύψος των νέων εφεδράνων θα είναι αντίστοιχο των παλαιών, αλλά θα είναι συμβατό με το EN-1337 και το ΠΕΤΕΠ-05-01-05-01.

Η αντικατάσταση των εφεδράνων είναι ουσιώδης και αναγκαία, αφ' ενός για την αποκατάσταση του δομικού συστήματος της γέφυρας και αφ' ετέρου δεδομένης της ιδιαίτερα προχωρημένης φθοράς των υπάρχοντων εφεδράνων, που ξεπεράσει το προσδόκιμο όριο ηλικίας και λειτουργικής περιόδου (ηλικία πάνω από 45 έτη) με μεγάλες παραμορφώσεις και αλλοιώσεις του ελαστικού και σοβαρές οξειδώσεις στις μεταλλικές

πλάκες, γεγονότα που καθιστούν αμφίβολη την ικανότητά τους να φέρουν με ασφάλεια ακόμα και τα κατακόρυφα φορτία της ανωδομής.

Η αντικατάσταση των εφεδράνων θα γίνει με τα ακόλουθα επί μέρους βήματα :

Καθαρισμός της περιοχής των εφεδράνων από κόλλες και τσιμεντοκονίες και ακριβής προσδιορισμός του νέου εφεδράνου προς τοποθέτηση.

Τομή των επιστρώσεων πάνω από την πλάκα ανωδομής στη θέση του αρμού μεταξύ αμφιέριστων τμημάτων με αρμοκόφτη. Πλήρης καθαρισμός του διακένου μεταξύ ανωδομής και θωρακίου στα ακρόβαθρα, σε όλο το πλάτος της πλάκας, όπως περιγράφεται κατωτέρω στην αντικατάσταση των αρμών.

Τοποθέτηση γρύλλων ανύψωσης στο άκρο κάθε κύριας δοκού της ανωδομής του άκρου που πρόκειται να ανασηκωθεί προς αντικατάσταση εφεδράνων. Οι γρύλλοι θα είναι κατάλληλης φέρουσας ικανότητας και θα εδραστούν στην εσωτερική πλευρά του φουρουσιού στέψης των ακροβάθρων κάτω από το μέσο της κάθε δοκού, όσο το δυνατό πλησιέστερα στη θέση στήριξης. Οι γρύλλοι θα ανυψώνονται ταυτόχρονα με κοινή πρέσα, σε όσο ύψος είναι απαραίτητο για την αφαίρεση των παλαιών εφεδράνων, τον καθαρισμό και την επισκευή από τυχόν φθορές των επιφανειών έδρασης και την τοποθέτηση των νέων εφεδράνων. Επισημαίνεται ότι η διαδικασία αντικατάστασης θα γίνεται κάθε φορά στο ένα άκρο του ενός αμφιέριστου τμήματος του φορέα ανωδομής και μετά την τοποθέτηση των νέων εφεδράνων στο ένα άκρο η διαδικασία θα επαναλαμβάνεται στο άλλο.

Ανύψωση του άκρου του φορέα ανωδομής, αποκόλληση των παλαιών εφεδράνων, αποκατάσταση της περιοχής έδρασης με μη συρρικνούμενη εποξειδική τσιμεντοκονία ή έγχυτο ταχύπηκτο κονίαμα υψηλής αντοχής κατάλληλο για έδραση εφεδράνων και τοποθέτηση της σειράς των νέων εφεδράνων σε όλο το πλάτος της ανωδομής (έξι

εφέδρανα σε κάθε άκρο). Οι εργασίες θα γίνονται με προσωρινή διακοπή της κυκλοφορίας, η οποία θα εκτρέπεται προς τη γέφυρα του άλλου κλάδου.

Καταβιβασμός του άκρου της ανωδομής, αφαίρεση των γρύλλων και απομάκρυνση των πάσης φύσεων προσωρινών κατασκευών.

Η αντικατάσταση των εφεδράνων θα πρέπει να γίνει από εξειδικευμένο συνεργείο, πιστοποιημένο για παρόμοιας φύσης έργα. Επισημαίνεται ότι η ανωτέρω περιγραφείσα διαδικασία είναι δυνατόν να τροποποιηθεί σε κάποιο βαθμό, ανάλογα με τυχόν νέες προτάσεις του εξειδικευμένου συνεργείου, οι οποίες θα τύχουν της έγκρισης της Υπηρεσίας.

4.4.2 Τοποθέτηση Αρμών Διαστολής

Στις θέσεις αρμών του φορέα ανωδομής, στα δύο ακρόβαθρα, θα τοποθετηθούν νέοι στεγανοί αρμοί διαστολής κατάλληλοι για γέφυρες. Οι νέοι αρμοί σε συνδυασμό με τα νέα εφέδρανα θα αποκαταστήσουν το στατικό σύστημα της ανωδομής. Επί πλέον οι νέοι αρμοί θα προσφέρουν την απαραίτητη στεγανότητα για την ανάσχεση της ροής ομβρίων στις θέσεις αυτές, η οποία παρατηρείται σήμερα.

Οι νέοι αρμοί θα έχουν ολικό εύρος μετακίνησης κατ' ελάχιστον 5 εκ. και θα είναι ενδεικτικού τύπου ALGAFLEX T50 της ALGA, ή αναλόγου τύπου. Ο τύπος αυτός αρμού απαιτεί διάκενο μεταξύ των κατακορύφων παρειών των τμημάτων της ανωδομής στα βάθρα 4εκ. που είναι συμβατό με το μετρούμενο σήμερα διάκενο στις θέσεις των προβόλων των πεζοδρομίων. Σε περίπτωση που κατά την αφαίρεση των ασφαλικών διαπιστωθεί κάτω από αυτά ύπαρξη παλαιού αρμού μεγαλύτερου ολικού εύρους των 5 εκ. θα τοποθετείται αρμός ιδίου ολικού εύρους με τον παλαιό. Επίσης στην περίπτωση που το διάκενο μεταξύ των κατακορύφων παρειών των τμημάτων της ανωδομής μετά τον καθαρισμό αυτού (σύμφωνα με τα όσα περιγράφονται κατωτέρω) διαπιστωθεί μεγαλύτερο των 4 εκ. θα τοποθετείται αρμός με ολικό εύρος μεγαλύτερο των 5 εκ. που θα αντιστοιχεί στο διαπιστωθέν μήκος του διακένου, σύμφωνα με τους πίνακες του

κατασκευαστή του αρμού. Παραδείγματος χάριν, στην περίπτωση που το διάκενο βρεθεί να είναι 6 εκ. θα τοποθετείται αρμός T80 (ενδεικτικός τύπος ALGAFLEX T80) ή T120 εάν το διάκενο διαπιστωθεί 8 εκ.

Η τοποθέτηση νέων αρμών διαστολής, η οποία μπορεί να συνδυαστεί χρονικά με τις εργασίες αντικατάστασης εφεδράνων και επέμβασης επί της άνω επιφάνειας του φορέα ανωδομής που περιγράφονται κατωτέρω, θα γίνει με τα ακόλουθα επί μέρους βήματα και σύμφωνα με το ΕΛΟΤ-ΤΟ-1501-05-01-06:

Τομή των ασφαλικών επιστρώσεων και των τυχόν στρώσεων σκυροδέματος προστασίας, έως το άνω πέλμα του φορέα ανωδομής, σε όλο το πλάτος του κυκλοφορούμενου τμήματος της ανωδομής και σε όσο μήκος απαιτείται από τον κατασκευαστή του αρμού για τον εγκιβωτισμό του. Δεδομένων των δύο φορέων ανωδομής, η κυκλοφορία θα μπορεί να μετατεθεί εξ' ολοκλήρου επί του ενός κλάδου, ενώ θα γίνονται οι εργασίες στον φορέα του άλλου κλάδου και αντίστροφα στη συνέχεια.

Επιμελής καθαρισμός της περιοχής εγκιβωτισμού του νέου αρμού με αφαίρεση τυχόν παλιών αρμοκαλύπτρων, αγκυρόβιδων, βλήτρων στερεώσης ή ράβδων σιδηρού οπλισμού. Κατά τις εργασίες θα αποφεύγονται φθορές στο σκυρόδεμα του άνω πέλματος του φορέα ανωδομής, ιδιαίτερα σε φέροντες οπλισμούς.

Πλήρης καθαρισμός του διακένου μεταξύ ανωδομής και θωρακίου στα ακρόβαθρα, σε όλο το πλάτος της πλάκας του φορέα από ασφαλικά, τυχόν σφραγιστικά υλικά, ξύλα, χαλίκια κλπ. Ο καθαρισμός θα γίνει με μηχανικά εργαλεία χειρός, πεπιεσμένο αέρα ή υδροβολή εάν το εύρος του διακένου το επιτρέπει, χρήση φλογίστρου κλπ.

Προετοιμασία των επιφανειών αγκύρωσης του αρμού σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή του αρμού, με ενδεχόμενη αγκύρωση νέων βλήτρων στο σκυρόδεμα της ανωδομής, ευθυγράμμιση των παρειών έδρασης του αρμού με εποξειδικό κονίαμα ή άλλου ανάλογου τύπου έτοιμου έγχυτου κονιάματος τσιμεντοειδούς βάσης, τοποθέτηση

του νέου αρμού στην κατάλληλη στάθμη σε σχέση με την τελική στάθμη των ασφαλικών επιστρώσεων.

Οι αρμοί διαστολής θα τοποθετηθούν σε όλο το πλάτος του καταστρώματος, μη συμπεριλαμβανομένων των πεζοδρομίων. Η στεγανωτική μεμβράνη των αρμών θα επεκτείνεται και εκτός αυτών κάτω από τους προβόλους των πεζοδρομίων, ώστε να εξασφαλίζεται η στεγανότητα στις περιοχές αυτές. Στις θέσεις των πεζοδρομίων, τόσο στο οριζόντιο τμήμα όσο και στο κατακόρυφο εξωτερικό κούτελο, (ύψους ~15 εκ.) θα τοποθετηθεί αρμοκάλυπτρο από γαλβανισμένη (με βαθύ θερμό γαλβάνισμα) λαμαρίνα πάχους τουλάχιστον 8 χιλ. στερεωμένη με στριφόνια (ή άλλο πρόσφορο τρόπο) στο ένα τμήμα του φορέα, που θα επιτρέπει την ελεύθερη κίνηση του συνεχόμενου τμήματος του φορέα. Θα προηγηθεί καθαρισμός του διακένου επί των πεζοδρομίων με υδροβολή, ή/και άλλη κατάλληλη μέθοδο, και θα ακολουθήσει στεγάνωση σε όλο το πλάτος του πεζοδρομίου με επικόλληση και στα δύο τμήματα της ανωδομής τεμαχίου μεμβράνης (όμοιας με τη μεμβράνη στεγάνωσης του φορέα) πλάτους 30 εκ.

Η τοποθέτηση νέων αρμών θα πρέπει να γίνει από εξειδικευμένο συνεργείο, πιστοποιημένο για παρόμοια φύσης έργα. Επισημαίνεται ότι η ανωτέρω περιγραφείσα διαδικασία είναι δυνατόν να τροποποιηθεί σε κάποιο βαθμό, ανάλογα με τυχόν νέες προτάσεις του εξειδικευμένου συνεργείου, οι οποίες θα τύχουν της έγκρισης της Υπηρεσίας.

4.5 Επισκευή Άνω Παρειάς Φορέα Ανωδομής

Η επισκευή της άνω παρειάς του φορέα ανωδομής και της επιφάνειας κυκλοφορίας περιλαμβάνει την ανακατασκευή του συστήματος αποχέτευσης ομβρίων, την υγρομόνωση της πλάκας καταστρώματος, την κατασκευή των αρμών διαστολής που περιγράφηκε ανωτέρω και την επισκευή των πεζοδρομίων. Έχει σκοπό να αυξήσει το επίπεδο ασφάλειας των χρηστών της γέφυρας και να εξασφαλίσει τη μέγιστη δυνατή διάρκεια ζωής του τεχνικού, θωρακίζοντάς το έναντι μελλοντικών φθορών.

4.5.1 Ανακατασκευή του Συστήματος Αποχέτευσης Ομβρίων

Για την ανακατασκευή του συστήματος αποχέτευσης ομβρίων, η πλημμελής κατασκευή του οποίου είναι η αιτία των πιο σοβαρών από τις διαπιστούμενες φθορές των κυρίων δοκών των φορέων, κυρίως προς τη νότια πλευρά λόγω της επίκλισης του οδοστρώματος, θα γίνουν οι ακόλουθες εργασίες :

Τοποθέτηση στομίων υδροσυλλογής στο κατάστρωμα της γέφυρας κατά μήκος και των δύο οριογραμμών, στις θέσεις των σημερινών οπών επί των προβόλων του φορέα ανωδομής, μετά από τοπική αποξήλωση των ασφαλικών και του τυχόντος σκυροδέματος κλίσεων. Οι θέσεις αυτές είναι συνολικά 6 ανά γέφυρα κλάδου και μόνο προς τη νότια πλευρά (προς το εσωτερικό της καμπύλης) όπου, λόγω της επίκλισης του καταστρώματος, παρουσιάζονται τα χαμηλά σημεία της αριστερής οριογραμμής. Τα στόμια θα είναι κατάλληλα για κλάση φορτίου 60/30 ton κατά DIN1229 και σύμφωνα με το ΕΛΟΤ-ΤΟ-1501-05-01-08, με ενεργή επιφάνεια απορροής 30 x 40 εκ. και θα εγκιβωτιστούν επί των επιστρώσεων της ανωδομής (σκυρόδεμα μόρφωσης ρύσεων, ασφαλικά).

Σύνδεση των στομίων αποχέτευσης με συλλεκτήριους σωλήνες PVC Φ160 χιλ. 6 ατμ. Οι οποίοι θα διέρχονται από τις υφιστάμενες οπές στα φτερά του φορέα ανωδομής. Οι υφιστάμενες οπές θα καθαριστούν και θα αφαιρεθούν τυχόν υπολείμματα υφιστάμενων παλαιών σωλήνων.

Κατασκευή ενός αγωγού απαγωγής των ομβρίων κατά μήκος της νότιας πλευράς κάθε κλάδου από σωλήνα PVC Φ200 χιλ. που θα συνδέει τους συλλεκτήριους αγωγούς και θα αποχετεύουν τα όμβρια στο ανατολικό (προς Αγ. Νικόλαο) ακροβάθρο, με την κατά μήκος κλίση της ανωδομής. Ο αγωγός θα τοποθετηθεί στη βάση του προβόλου των φτερών της ανωδομής και θα στερεώνονται επ' αυτής με ανοξειδωτα ή γαλβανισμένα κολλάρα. Στη θέση του ακροβάθρου, μεταξύ των διαμήκων αγωγών και των κατακορύφων σωλήνων απαγωγής των ομβρίων στη βάση του ακροβάθρου, θα

παρεμβάλλεται ελαστικός δακτύλιος, ικανός να παραλάβει τις μετατοπίσεις του φορέα της τάξεως των +/- 5 εκ.

4.5.2 Κατασκευή υγρομόνωσης του φορέα ανωδομής

Είναι απαραίτητη η υγρομόνωση της πλάκας καταστρώματος για την αποφυγή διεισδύσεως ομβρίων στο σώμα του φορέα, με καταστρεπτικές συνέπειες στους οπλισμούς και τους τένοντες προέντασης. Για την κατασκευή της υγρομόνωσης θα γίνουν οι ακόλουθες εργασίες :

Απομάκρυνση όλων των επικαλύψεων πάνω από την πλάκα καταστρώματος, ήτοι των ασφαλτικών, του τυχόν σκυροδέματος μόρφωσης κλίσεων και της τυχόν παλαιάς υφιστάμενης μεμβράνης υγρομόνωσης. Η απομάκρυνση θα γίνει με ιδιαίτερη προσοχή, ώστε να μην τραυματιστεί το άνω πέλμα της πλάκας.

Τοποθέτηση στεγανωτικής μεμβράνης στις πλάκες καταστρώματος των δύο φορέων, έπειτα από κατάλληλη προετοιμασία των επιφανειών, σύμφωνα με τις προδιαγραφές και τις υποδείξεις του κατασκευαστή της μεμβράνης. Η μεμβράνη θα είναι κατάλληλη για κατάστρωμα γεφυρών, τύπου «ειδικές μεμβράνες» σύμφωνα με τις οικείες προδιαγραφές και το ΠΕΤΕΠ 05-01-07-01.

4.5.3 Επανακατασκευή επιστρώσεων οδοποιίας

Για την τοποθέτηση της στεγανωτικής μεμβράνης που αναφέρθηκε ανωτέρω, είναι αναγκαίο να αφαιρεθούν οι επιστρώσεις οδοποιίας και να ανακατασκευαστούν. Στα πλαίσια της παρούσας μελέτης δεν έγιναν διερευνητικές τομές στην επιφάνεια κυκλοφορίας (λόγω των συνεπαγόμενων δυσχερειών στην κυκλοφορία), ώστε να διαπιστωθεί το πραγματικό πάχος του συνόλου των επιστρώσεων, που εκτιμάται εν τούτοις σε ~10 εκ. λόγω του γεγονότος ότι τα πεζοδρόμια είναι σήμερα υπερυψωμένα της επιφάνειας κυκλοφορίας.

Μετά το σύνολο των νέων επιστρώσεων, είναι επιθυμητό το κράσπεδο των πεζοδρομίων να είναι υπερυψωμένο κατά τουλάχιστο 7,0 εκ. από τη νέα επιφάνεια κυκλοφορίας. Στην περίπτωση όπου, μετά την απομάκρυνση των παλαιών επιστρώσεων, διαπιστωθεί ότι εξασφαλίζεται το απαραίτητο πάχος, τότε θα κατασκευάζεται πάνω από τις μεμβράνες υδρομόνωσης, στρώση σκυροδέματος προστασίας στεγάνωσης, κατηγορίας C25/30 ελαφρά οπλισμένου με δομικό πλέγμα St IV T-139, ελάχιστου πάχους 5,0 εκ. Πάνω από το σκυρόδεμα αυτό θα κατασκευαστούν οι ασφαλικές επιστρώσεις συνολικού πάχους 9 εκ., αποτελούμενες από μία ασφαλική στρώση κυκλοφορίας πάχους 5,0 εκ. επί της οποίας θα διαστρωθεί στη συνέχεια ασφαλική αντιολισθηρή στρώση πάχους 4,0 εκ. Εάν κατά την αφαίρεση των επιστρώσεων διαπιστωθεί πάχος ασφαλικών >12~15 εκ. - γεγονός που ενδεχόμενα προκύπτει από τις αλληπάλληλες ασφαλτοστρώσεις χωρίς πλήρη αφαίρεση των υποκείμενων στρώσεων – τότε είναι επιθυμητό το συνολικό πάχος του νέου ασφαλτοτάπητα να μην υπερβαίνει τα 10 εκ., ώστε να μην προστίθεται μόνιμο νεκρό φορτίο στο τεχνικό από αυτό της αρχικής κατασκευής του. Σε καμία περίπτωση το συνολικό πάχος των νέων επιστρώσεων (ασφαλικών και σκυροδέματος προστασίας στεγάνωσης) δεν θα υπερβαίνει αυτό των σημερινών, εις τρόπον ώστε να μην προστεθεί οποιοδήποτε νέο νεκρό φορτίο επί της ανωδομής.

4.5.4 Επισκευή επιφάνειας πεζοδρομίων

Για την επισκευή των πεζοδρομίων θα γίνουν οι ακόλουθες εργασίες :

Επιμελής καθαρισμός όλης της επιφάνειας των πεζοδρομίων, συμπεριλαμβανομένων και των κατακορύφων εξωτερικών παρειών αυτών, με υδροβολή υψηλής πίεσης.

Εφαρμογή αναστολέα διάβρωσης σε παχύρρευστη μορφή σε όλες τις ράβδους σιδηρού οπλισμού στα κούτελα των πεζοδρομίων και στις τυχόν νέες που αποκαλυφθούν κατά την ανωτέρω εφαρμογή της υδροβολής, με σκοπό την αναστολή της οξειδωσης

αυτών. Η επάλειψη θα γίνεται με πινέλο ή ρολό. Λαμβάνοντας υπόψη τη σημερινή κατάσταση της επιφάνειας των πεζοδρομίων, εκτιμάται ότι η έκταση της εργασίας αυτής θα περιοριστεί στα κούτελα.

Εφαρμογή επισκευαστικών κονιαμάτων δύο συστατικών βιομηχανικής προέλευσης σε όλες τις κοιλότητες που τυχόν δημιουργηθούν στην ορατή επιφάνεια των πεζοδρομίων, καθώς και στα άκρα των προβόλων πλησίον της βάσης των ορθοστατών των στηθαίων ασφαλείας, όπου διαπιστώνεται αποκόλληση τμημάτων σκυροδέματος. Η εφαρμογή θα γίνει με σπάτουλα ή με μυστρί, ώστε να προκύψει εξωτερικά επίπεδη και λεία επιφάνεια. Στο επισκευαστικό κονίαμα θα έχει προστεθεί ως πρόσμικτο αναστολέας διάβρωσης.

Εφαρμογή υγρού αναστολέα διάβρωσης με ψεκασμό, σε όλη την επιφάνεια των πεζοδρομίων, η οποία καθαρίστηκε με υδροβολή, σύμφωνα με τα ανωτέρω αντίστοιχα αναφερόμενα για το κάτω πέλμα του φορέα ανωδομής.

Εφαρμογή προστατευτικής βαφής σε όλη την επιφάνεια των πεζοδρομίων, όπως προβλέπεται και για την παράπλευρη επιφάνεια του κάτω πέλματος.

Πολλές από τις ανωτέρω εργασίες θα πρέπει να συντονιστούν με τις αντίστοιχες επί του κάτω πέλματος του φορέα και να εκτελεστούν ταυτόχρονα.

4.5.5 Αντικατάσταση των στηθαίων ασφαλείας

Θα γίνει αντικατάσταση των υφισταμένων παλιών και ιδιαίτερα φθαρμένων προς την κεντρική νησίδα στηθαίων ασφαλείας, τα οποία είναι τύπου ΣΤΕ-6 και τα οποία δεν είναι πιστοποιημένα κατά EN-1317 και δεν πληρούν τις προϋποθέσεις των νέων ΟΜΟΕ-ΣΑΟ. Τα νέα στηθαία θα τοποθετηθούν και στις τέσσερις ελεύθερες παρειές των δύο φορέων ανωδομής και θα πληρούν τις προδιαγραφές των ΟΜΟΕ-ΣΑΟ.

Θα προηγηθεί η αφαίρεση των παλαιών στηθαίων με αποκοπή των ορθοστατών σε βάθος 2~3 εκ. από την επιφάνεια των πεζοδρομίων, επάλειψη της

διατομής των κομμένων ορθοστατών με αναστολέα διάβρωσης και πλήρωση της εσοχής έως την επιφάνεια του πεζοδρομίου με επισκευαστικό κονίαμα κατά τα ανωτέρω, εις τρόπον ώστε οι θέσεις των παλαιών ορθοστατών να μην αποτελέσουν μελλοντική εστία οξείδωσης και αποφλοίωσης.

Κατά τη διάρκεια των εργασιών αυτών θα ανακατασκευαστούν και η βάση του ιστού ηλεκτροφωτισμού της κεντρικής νησίδας. Η νέα βάση θα πακτώνονται στο άκρο του ενός πεζοδρομίου και θα εδράζονται στο άλλο πεζοδρόμιο σε μεταλλικές πλάκες που θα παρέχουν τη δυνατότητα σχετικής μετακίνησης +/-2εκ. μεταξύ των δύο φορέων ανωδομής της γέφυρας.

Μετά το πέρας των επεμβάσεων, η γέφυρα θα πρέπει να ενταχθεί σε πρόγραμμα τακτικής επιθεώρησης και συντήρησης, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στον Κανονισμό Επιθεώρησης και Συντήρησης Γεφυρών (ΚΕΣΥΓΕ) του Υπουργείου ΥΠΟ.ΜΕ., το οποίο θα παρατείνει χρονικά την αποτελεσματικότητα των ανωτέρω εργασιών αποκατάστασης.

ΓΕΦΥΡΑ ΚΑΤΩ ΔΙΑΒΑΣΗΣ ΤΟΠΙΚΗΣ ΟΔΟΥ ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΟΧΗ “ΛΙΝΟΠΕΡΑΜΑΤΑ”ΕΠΙ ΤΗΣ ΠΑΡΑΚΑΜΨΗΣ ΗΡΑΚΛΕΙΟΥ ΣΤΟΝ Β.Ο.Α.Κ.

Γενικά

Η παρούσα εργασία αφορά στη διερεύνηση της υφιστάμενης κατάστασης και στον καθορισμό των εργασιών αποκατάστασης φθορών και επισκευής της γέφυρας Κάτω Διάβασης τοπικής οδού στην περιοχή «Λινοπεράματα», επί της Παράκαμψης Ηρακλείου, στον οδικό άξονα του Β.Ο.Α.Κ. Ηράκλειο - Ρέθυμνο, προς τη δυτική πλευρά της πόλης του Ηρακλείου.

Η μελέτη συντάσσεται στα πλαίσια του έργου «Άμεσες Ενέργειες για Αποκατάσταση Ζημιών στο Οδικό Δίκτυο και Υποδομές των Περιοχών της Περιφέρειας Κρήτης που Επλήγησαν από Φυσικές Καταστροφές το 2019», υποέργο-10 «Επικαιροποίηση Μελετών για Άμεση Αποκατάσταση Φθορών και Βλαβών που Προκλήθηκαν στις Γέφυρες του Β.Ο.Α.Κ. Π.Ε. Ηρακλείου Λόγω των Πρόσφατων Έντονων Καιρικών Φαινομένων».

Σκοπός της μελέτης είναι η διερεύνηση της σημερινής κατάστασης του ως άνω τεχνικού, η καταγραφή και η αξιολόγηση των φθορών/βλαβών που έχουν διαπιστωθεί κατά την αρχική μακροσκοπική αυτοψία στο τεχνικό και ο καθορισμός των επεμβάσεων προς αποκατάσταση αυτών και επισκευή του τεχνικού, με στόχο την άρση τυχόν επικινδυνότητας για τους χρήστες και ταυτόχρονη αύξηση της επιτελεστικότητας της γέφυρας.

Υφιστάμενη κατάσταση

Η γέφυρα ευρίσκεται επί του Β.Ο.Α.Κ., στο νομό Ηρακλείου, και ειδικότερα επί της Ε.Ο. Ρεθύμνου - Ηρακλείου, περί τα 3 χλμ. δυτικά του αστικού ιστού της πόλης του Ηρακλείου. Στη θέση αυτή ο Β.Ο.Α.Κ. με κατεύθυνση προς Ρέθυμνο με προσανατολισμό βόρειο – δυτικό, διέρχεται πάνω από τοπική οδό, που συνδέει τις περιοχές Ροδιά προς τα νότια και Λινοπεράματα προς τα βόρεια. Για τη διερεύνηση της υφιστάμενης κατάστασης του τεχνικού διενεργήθηκαν τρεις αυτοψίες: (α) κατά την πρώτη έγινε οπτική επιθεώρηση και μακροσκοπικός έλεγχος της κατάστασης του τεχνικού, όπου διαπιστώθηκε ότι δεν έχουν γίνει πρόσφατες επισκευαστικές επεμβάσεις στο τεχνικό, β) κατά την δεύτερη αυτοψία έγινε τοπογραφική αποτύπωση του τεχνικού από εξειδικευμένο τοπογραφικό συνεργείο, με αντίστοιχη καταγραφή των φθορών και βλαβών που παρατηρήθηκαν κατά το πρώτο στάδιο ή και προέκυψαν από την επεξεργασία των στοιχείων της πρώτης αυτοψίας, (β) κατά την τρίτη αυτοψία έγινε επιθεώρηση από απόσταση επαφής των δομικών μελών του τεχνικού με ειδικό καλάθοφόρο όχημα. Συγκεκριμένα έγιναν επί τόπου έλεγχοι των ήδη διαπιστωμένων φθορών των προηγούμενων επιθεωρήσεων, καθώς και έλεγχοι για τυχόν ύπαρξη ρωγμών στο σκυρόδεμα της κάτω παρειάς της πλάκας καταστρώματος και των τοιχωμάτων των βάθρων. Επί πλέον έγινε μέτρηση του βάθους ενανθράκωσης των δομικών στοιχείων του τεχνικού (πλάκα, βάθρα). Παράλληλα ελήφθησαν όλα τα απαραίτητα στοιχεία για την

αξιολόγηση και βαθμονόμηση του τεχνικού με βάση το «Εθνικό Εγχειρίδιο Αυτοψίας και Αξιολόγησης Γεφυρών» του Υπουργείου ΥΠΟ.ΜΕ.



Απόσπασμα Κτηματολογικού χάρτη στην ευρύτερη περιοχή του τεχνικού
(Λινοπεράματα δυτικά του Ηρακλείου)

Η γέφυρα φέρει τους δύο κλάδους του ΒΟΑΚ προς Ρέθυμνο και Ηράκλειο, που διαχωρίζονται με κεντρικό αμφίπλευρο στηθαίο ασφαλείας από σκυρόδεμα τύπου New Jersey. Το τεχνικό είναι διαμορφωμένο με λοξότητα ~43,5ο δεδομένης της αντίστοιχης λοξότητας διασταύρωσης ΒΟΑΚ και τοπικής οδού, και αποτελείται από δύο τμήματα σε επαφή, που ενώνονται με κατασκευαστικό αρμό τόσο στην πλάκα καταστρώματος όσο

και στα τοιχοειδή ακρόβαθρα. Από την τοπογραφική αποτύπωση προκύπτει ότι ο αρμός μεταξύ παλαιού και νεότερου τεχνικού ευρίσκεται εντός του ρεύματος κυκλοφορίας προς Ηράκλειο και απέχει ~1,70μ. από το κεντρικό στηθαίο ασφαλείας (στον σημερινό άξονα του Β.Ο.Α.Κ.). Από τα ευρήματα των αυτοψιών και τις όψεις πλάκας και τοιχωμάτων, διακρίνεται ότι το βόρειο τμήμα είναι παλαιότερο, ενώ το νότιο – το οποίο πιθανώς κατασκευάστηκε κατά την περίοδο διαπλάτυνσης του ΒΟΑΚ – είναι νεότερο και κατασκευάστηκε ως επέκταση του υφισταμένου. Το παλαιό τεχνικό, σύμφωνα με τα στοιχεία που συγκεντρώθηκαν προφορικά, καθώς και από την εκτίμηση κατά την οπτική επιθεώρηση, εκτιμάται ότι έχει ηλικία περί τα 48 έτη, με πιθανή περίοδο κατασκευής μεταξύ 1972 και 1974. Μετά από διερεύνηση για εξεύρεση αρχείου με σχέδια μελέτης ή κατασκευής στις αρμόδιες υπηρεσίες δεν βρέθηκε ο φάκελος της μελέτης, ούτε ο φάκελος της κατασκευής του έργου τόσο του παλαιού όσο και του νεότερου τεχνικού.



Απόσπασμα Κτηματολογικού χάρτη, στη θέση του τεχνικού

Το λοξό καθαρό άνοιγμα του υφιστάμενου παλαιού τεχνικού, κατά μήκος του Β.Ο.Α.Κ. διαμορφώνεται σε ~13,95 μ. το οποίο αντιστοιχεί σε καθαρό ορθό άνοιγμα ~9.55 μ. μεταξύ των κατακόρυφων παρειών των ακροβάθρων. Αντίστοιχες διαστάσεις ανοιγμάτων παρουσιάζει και το νεότερο τεχνικό. Τα δύο τεχνικά διαφοροποιούνται ως προς τις διαστάσεις τους κατά μήκος του άξονα της κάτω διερχόμενης οδού: το βόρειο έχει λοξό πλάτος 20,30μ. ενώ το νότιο 17,35μ., καθόσον τι κεντρικό στηθαίο ασφαλείας φέρεται από το παλαιό τεχνικό. Το συνολικό ορθό πλάτος του Β.Ο.Α.Κ. στη θέση του έργου, ανέρχεται σε 26,00μ. συμπεριλαμβανομένων των εκατέρωθεν πεζοδρομίων, από τα οποία τα 14,20μ. αντιστοιχούν στο παλιό τεχνικό και τα 11,80μ. στο νεότερο. Το λοξό πλάτος του κάθε τμήματος του τεχνικού (κατά μήκος του άξονα της κάτω διερχόμενης

οδού) είναι ~20,30μ. και ~17,30μ. αντίστοιχα για το παλιό και το νεότερο τεχνικό. Στη θέση του έργου ο Β.Ο.Α.Κ. έχει διατομή αυτοκινητοδρόμου με δύο λωρίδες ανά κατεύθυνση. Το κυκλοφορούμενο ασφαλτοστρωμένο οδόστρωμα κάθε κλάδου έχει πλάτος ~11,00μ. μεταξύ των εξωτερικών στηθαίων ασφαλείας, τύπου ΣΤΕ-4. Πίσω από τα στηθαία υπάρχει το χωμάτινο έρεισμα και ακολουθεί η κορνίζα της στέψης των άκρων των δύο τμημάτων του τεχνικού. Δεν υπάρχουν πεζοδρόμια στις εξωτερικές οριογραμμές του ΒΟΑΚ, αλλά διαγραμμισμένη ασφαλική λωρίδα. Κατά την τοπογραφική αποτύπωση διαπιστώθηκε μικρή υψομετρική διαφορά ~0,35μ. μεταξύ εξωτερικών ασφαλικών οριογραμμών του ΒΟΑΚ και στέψης της ακραίας κορνίζας της βόρειας ελεύθερης παρειάς της πλάκας καταστρώματος.

Υπάρχουν δύο λοξοί φορείς ανωδομής σε επαφή με την παρεμβολή κατασκευαστικού αρμού εύρους ~5εκ. ορατού από το κάτω μέρος των πλακών: ο νεότερος φορέας είναι πλαίσιο με τοιχοειδή βάθρα και μονολιθικές συνδέσεις πλάκας – τοιχωμάτων, στην οποία υπάρχει μικρών διαστάσεων τριγωνική ενίσχυση (“φάλτσο”) διαστάσεων ~0,20x0,60μ.. Ο παλαιότερος φορέας ανωδομής είναι αμφιέριστη λοξή πλάκα που στηρίζεται στα ακρόβαθρα με απλή έδραση. Το διάκενο μεταξύ κάτω πέλματος πλάκας και κεφαλής ακροβάθρου είναι πολύ μικρό, ~2,0~3,0 εκ. και είναι καλυμμένο σε όλο το πλάτος έδρασης με τσιμεντοπολτό. Δεν έγινε αποκάλυψη της περιοχής έδρασης. Εν τούτοις, η απλή έδραση της πλάκας επί των τοιχοειδών βάθρων τεκμαίρεται από τις αποθέσεις αλάτων και τις χρωματικές αλλοιώσεις στην όψη του προς Ρέθυμνο βάθρου, καθώς και τις αποφλοιώσεις του κάτω πέλματος της πλάκας τμηματικά κατά μήκος της εσωτερικής ακμής έδρασης. Οι διαπιστώσεις αυτές δείχνουν συνεχή ροή ομβρίων μέσα από τη διεπιφάνεια κεφαλής βάθρων – κάτω πέλματος πλάκας. Αντίστοιχες αλλοιώσεις και φθορές δεν παρατηρούνται στα τοιχώματα του νότιου (νεότερου) πλαισιακού φορέα. Η υψομετρική διαφορά κάτω παρειάς φορέων – καταστρώματος κυκλοφορίας επί του Β.Ο.Α.Κ. μετρήθηκε ~1,30μ. στη θέση του παλαιού

τεχνικού και ~1,00μ. στο νεότερο, από όπου συνάγεται πάχος φορέα 1,00~1,10μ. και ~0,90μ. αντίστοιχα για τα δύο τμήματα του τεχνικού. Στο παλαιό τμήμα, λόγω της ως άνω αναφερθείσας υψομετρικής διαφοράς ~0,35μ. ασφαλικών – στέψης στην ελεύθερη παρειά, ενδέχεται να υπάρχει μικρού πάχους οδοστρωσία ή αυξημένο πάχος ασφαλικών ή/και σκυροδέματος μόρφωσης κλίσεων.

Τα ακρόβαθρα είναι βάθρα τοιχοειδούς μορφής από οπλισμένο σκυρόδεμα με κατακόρυφα εσωτερικά ορατά τοιχώματα. Το ορατό τους ύψος κάτω από το κάτω πέλμα της πλάκας καταστρώματος έως τη στάθμη κυκλοφορίας της κάτω διερχόμενης τοπικής οδού, μετρήθηκε κυμαινόμενο από 4,40 ~ 5,13 μ. για το παλαιό τεχνικό και 4,45~4,60 μ. για το νεότερο. Σημειώνεται ότι στη θέση του αρμού ένωσης των δύο τμημάτων του τεχνικού, υπάρχει μικρή υψομετρική διαφορά ~0,15μ. καθόσον το πάχος καταστρώματος του πλαισιακού φορέα είναι μικρότερο. Στα άκρα των τοιχωμάτων των ακροβάθρων υπάρχουν τοίχοι αντιστήριξης, οι οποίοι συγκρατούν πρηνή του Β.Ο.Α.Κ., ολικού ύψους 5,00~5,30μ.

Οι βόρειοι τοίχοι αντιστήριξης (προς το μέρος του παλαιού τεχνικού) έχουν τραπεζοειδή όψη και κεκλιμένη ορατή επιφάνεια, με πάχος που αυξάνει προς τη βάση. Οι τοίχοι εφάπτονται στα τοιχώματα των βάθρων, χωρίς να διακρίνεται αν υπάρχει σύνδεση με σιδηροοπλισμούς με αυτά. Δεν υπάρχει ορατό διάκενο ή αρμός μεταξύ τοίχου και βάθρου. Από τη μορφή των τοίχων, συγκρίνοντας και άλλα παρόμοια παλαιά έργα, εκτιμάται ότι είναι πιθανό να πρόκειται για τοίχους βαρύτητας. Τα μήκη των τοίχων προς Ρέθυμνο και Ηράκλειο είναι 13,40μ. και 7,55μ., ενώ τα αντίστοιχα ύψη κυμαίνονται από 5,30μ. έως 1,65μ.

Οι νότιοι τοίχοι αντιστήριξης (προς το μέρος του νεότερου τεχνικού) είναι πτερυγότοιχοι μονολιθικά συνδεδεμένοι με τα τοιχώματα του πλαισίου, με κατακόρυφη ορατή επιφάνεια. Ο τοίχος προς Ρέθυμνο οριοθετείται στη συνέχεια του τοιχώματος του βάθρου (~παράλληλος με τον άξονα της Κ.Δ.) και έχει τραπεζοειδή όψη, ενώ ο τοίχος

προς Ηράκλειο είναι παράλληλος με τον Β.Ο.Α.Κ., έχει ορθογωνική όψη με σταθερό ύψος και ενώνεται με τον αντίστοιχο τοίχο του προσκείμενου τεχνικού ενός ανοίγματος διάβασης πάνω από τοπικό ρέμα. Το μήκος του τοίχου προς Ρέθυμνο είναι 9,85μ. και το ύψος του κυμαινόμενο από 5,15μ. ~ 1,80μ., ενώ ο τοίχος προς Ηράκλειο έχει μήκος ~7,00μ. και σταθερό ύψος ~5,35μ.

Στις εξωτερικές οριογραμμές των κλάδων έχει τοποθετηθεί μεταλλικό στηθαίο ασφαλείας τύπου Σ.Τ.Ε.-4 εξωτερικά του ορίου του ασφαλικού σε όλο το μήκος της γέφυρας. Εκτός του τεχνικού το στηθαίο ασφαλείας συνεχίζει ως στηθαίο οδού τύπου Μ.Σ.Ο.-1 (πακτούμενο επί του επιχώματος, χωρίς χειρολισθήρα).

Οι αρμοί του βόρειου (παλαιού) τμήματος της γέφυρας έχουν καλυφθεί με στρώση ασφαλικών, ενώ εκτιμάται λόγω της ηλικίας της γέφυρας ότι δεν υπάρχουν σήμερα λειτουργικοί αρμοί. Η εκτίμηση αυτή ενισχύεται και από την έλλειψη στεγανότητας κατά μήκος των παρειών έδρασης της πλάκας καταστρώματος, που διαπιστώνεται από τις προαναφερθείσες φθορές στα τοιχώματα των ακροβάθρων. Επίσης θεωρείται ότι στο νεότερο τεχνικό επέκτασης δεν υπάρχουν αρμοί, δεδομένης της μορφής του φορέα που είναι πλαίσιο μορφής 'Π'.

Φθορές και Βλάβες της Υφιστάμενης Γέφυρας

Οι φθορές και οι βλάβες που παρατηρήθηκαν κατά τις αυτοψίες, την τοπογραφική αποτύπωση και τις επί τόπου μετρήσεις εστιάζονται κατά κύριο λόγο στο παλαιότερο (βόρειο) τμήμα του τεχνικού, στα ελεύθερα άκρα της πλάκας καταστρώματος και τις θέσεις έδρασης αυτής στα βάθρα και κατά μήκος του αρμού στη θέση επαφής των δύο τμημάτων του τεχνικού. Πιο αναλυτικά, οι παρατηρούμενες φθορές έχουν ως ακολούθως :

Στο κάτω πέλμα της πλάκας καταστρώματος του παλαιού τμήματος κατά μήκος της ελεύθερης βόρειας πλευράς, παρουσιάζει αποφλοίωση του σκυροδέματος σε βάθος, αποκοπή τεμαχίων σκυροδέματος, αποθέσεις αλάτων, αποκάλυψη οξειδωμένων και αποκολλημένων από το σκυρόδεμα οπλισμών, καθώς και κομμένοι διαμήκεις και εγκάρσιοι οπλισμοί (φωτό 9). Αντίστοιχη εικόνα παρουσιάζεται και στο άλλο ελεύθερο άκρο της πλάκας, κατά μήκος του αρμού με το νεότερο τεχνικό. Σε ορισμένες κατά μήκος του αρμού θέσεις έχουν γίνει επεμβάσεις με επισκευαστικά, που όμως έχουν ρηγματωθεί και κατά συνέπεια αστοχήσει (φωτό 10). Κύρια αιτία των ανωτέρω φθορών, πέρα από την ηλικία του τεχνικού και τις πλημμυλείς και περιορισμένες επεμβάσεις, είναι η συνεχής ροή ομβρίων του καταστρώματος τόσο στο ελεύθερο άκρο όσο και δια μέσου του μη στεγανού αρμού.

Αντίστοιχες φθορές δεν παρουσιάζονται στο κάτω πέλμα της πλάκας του νεότερου τεχνικού, γεγονός που αποδίδεται στο νεότερο της ηλικίας του και στην άρτια κατασκευή (ποιότητα σκυροδέματος, δόνηση). Στο τμήμα αυτό οι φθορές περιορίζονται στη νότια ελεύθερη πλευρά της πλάκας, προέρχονται από κρούση οχημάτων λόγω περιορισμένου ελεύθερου ύψους, και περιλαμβάνουν αποφλοίωση του σκυροδέματος και απόσπαση τεμαχίων σκυροδέματος με ταυτόχρονη αποκάλυψη οξειδωμένων και αποκολλημένων από το σκυρόδεμα οπλισμών, καθώς και κομμένους διαμήκεις και εγκάρσιους οπλισμούς (φωτό 7, 8, 10).

Κατά μήκος του άκρου έδρασης της πλάκας στο προς Ρέθυμνο ακρόβαθρο παρουσιάζεται στη μεσαία περιοχή, αποφλοίωση του σκυροδέματος και αποκάλυψη οξειδωμένων οπλισμών, η οποία οφείλεται σε συνεχή ροή ομβρίων δια μέσου του διακένου στη στέψη του μεσοβάθρου, που καθορίζεται από τα τυχόν υφιστάμενα εφέδρανα (φωτό 11). Το διάκενο είναι ιδιαίτερα μικρό (2~3εκ.) και σφραγισμένο με τσιμεντοπολτό ή κονίαμα. Αντίστοιχες φθορές δεν παρουσιάζονται στο άκρο έδρασης

προς Ηράκλειο, γεγονός που αποδίδεται στην καλλίτερη σφράγιση του διακένου στη στέψη του βάθρου. Οι φθορές αυτές, σε συνδυασμό με τις αντίστοιχες στην όψη του ακροβάθρου προς Ρέθυμνο (βλ. κατωτέρω) μαρτυρούν την απλή έδραση της πλάκας στα ακρόβαθρα με την παρεμβολή μικρού πάχους εφεδράνων ή μεταλλικών πλακών.

Στο νότιο (νεότερο) τμήμα του τεχνικού δεν υπάρχουν αντίστοιχες φθορές, λόγω της μονολιθικής σύνδεσης του πλαισιακού φορέα.

Στις κατακόρυφες πλευρές των ελεύθερων παρυφών των πλακών καταστρώματος, οι φθορές περιορίζονται στο βόρειο άκρο του παλαιού τεχνικού. Παρατηρείται αποφλοίωση του σκυροδέματος επικάλυψης, κατά θέσεις σε βάθος και αποκάλυψη οξειδωμένων και αποκολλημένων από το σκυρόδεμα οπλισμών (φωτό 2, 5, 9β). Οι φθορές αυτές οφείλονται σε όμβρια από το πεζοδρόμιο και το κατακόρυφο τοίχωμα της πλάκας ανωδομής που «γλείφουν» στο κάτω πέλμα του φορέα, λόγω της μικρού πλάτους εξοχής («κορνίζας») εν είδη υδατοσυλλέκτη κατά μήκος της ελεύθερης ακμής της πλάκας. Αντίστοιχες φθορές δεν παρουσιάζονται στη νότια πλευρά, όπου δεν υπάρχει «κορνίζα» για απομάκρυνση της ροής των ομβρίων από το άκρο της πλάκας (φωτό 1, 6, 7). Αποδίδεται στο νεότερο της ηλικίας του τμήματος αυτού και στην άρτια κατασκευή. Ωστόσο η συνεχής ροή ομβρίων μελλοντικά θα οδηγήσει σε παρόμοιες φθορές.

Οι φθορές της ορατής επιφάνειας των ακροβάθρων περιορίζονται και πάλι στο παλαιό βόρειο τμήμα του τεχνικού. Σε όλη σχεδόν την ορατή παρειά του ακροβάθρου προς Ρέθυμνο, παρατηρείται απόθεση αλάτων και αλλαγή του χρώματος του σκυροδέματος, λόγω ροής ομβρίων από την περιοχή έδρασης της πλάκας καταστρώματος στη στέψη του βάθρου (φωτό 11). Σε κάποιες, περιορισμένης έκτασης, περιοχές των θέσεων αυτών διαγράφεται το πλέγμα των οπλισμών συνεπεία μικρορηγματώσεως του σκυροδέματος επικάλυψης (φωτό 11). Αντίστοιχες φθορές δεν παρουσιάζονται στο προς Ηράκλειο βάθρο, πιθανώς λόγω της αποτελεσματικότερης σφράγισης του διακένου κατά μήκος της έδρασης, όπως αναφέρθηκε και ανωτέρω (φωτό

3). Στα βάθρα του νότιου (νεότερου) τμήματος του τεχνικού δεν υπάρχουν αντίστοιχες φθορές, λόγω της μονολιθικής σύνδεσης του πλαισιακού φορέα (φωτό 3, 4). Σε περιορισμένη έκταση, κυρίως προς τη στέψη των βάθρων, στη βάση της τριγωνικής ενίσχυσης (φάλτσο), παρατηρούνται περιοχές με απόμιξη του σκυροδέματος, λόγω πλημμελούς δόνησης (φωτό 11, 12).

Κατά μήκος των κατακορύφων αρμών των ακροβάθρων στις θέσεις επαφής των δύο τμημάτων του τεχνικού (όπως και κατά μήκος του οριζόντιου αρμού της πλάκας καταστρώματος, σύμφωνα με τα προαναφερθέντα)) παρατηρούνται αποθέσεις αλάτων, και αλλαγή του χρώματος του σκυροδέματος, από συνεχή ροή ομβρίων, λόγω έλλειψης στεγανότητας του αρμού. Ιδιαίτερα στο προς Ρέθυμνο ακρόβαθρο, το διάκενο του αρμού έχει σημαντικό εύρος (~5εκ.) και ορατό σε όλο το ύψος του βάθρου (φωτό 11, 12). Στις ανωτέρω περιοχές δεν υπάρχουν για την ώρα ουσιαστικές αποφλοιώσεις του σκυροδέματος ή αποκάλυψη οπλισμών. Ωστόσο, η συνεχιζόμενη ροή νερού δια μέσου των αρμών θα έχει ως αποτέλεσμα την επέκταση των φθορών στο σκυρόδεμα και στους οπλισμούς των περιοχών αυτών.

Οι τέσσερις τοίχοι αντιστήριξης/πτερυγότοιχοι του τεχνικού δεν παρουσιάζουν φθορές της ορατής επιφάνειάς τους. Από τη μορφή των τοίχων αντιστήριξης του βόρειας πλευράς και τον τρόπο σύνδεσής τους με τα ακρόβαθρα, εκτιμάται ότι πρόκειται για τοίχους βαρύτητας άοπλους ή ελαφρά οπλισμένους (φωτό 2, 13). Στον τοίχο προς Ρέθυμνο, σε περιορισμένη έκταση διαπιστώνεται αποφλοίωση της εξωτερικής στρώσης σκυροδέματος ή τσιμεντοκονίας, με αποκάλυψη ίχνους δομικού πλέγματος (φωτό 13). Δεν παρατηρήθηκε αρμός ή διάκενο στις θέσεις επαφής των τοίχων αυτών με το τοίχωμα των ακροβάθρων, γεγονός που επιβεβαιώνει ότι οι τοίχοι είναι αμετάθετοι, χωρίς καθιζήσεις ή στροφές της θεμελίωσής τους. Οι τοίχοι της νότιας πλευράς είναι μονολιθικά συνδεδεμένοι με τα τοιχώματα των ακροβάθρων (πτερυγότοιχοι). Δεν παρουσιάζουν ουσιαστικές φθορές (φωτό 14). Κατά θέσεις και εντελώς τοπικά παρατηρούνται περιοχές

μικρής έκτασης με απόμιξη του σκυροδέματος (φωτό 14β). Από την περίοδο της κατασκευής έχουν αφεθεί να εξέχουν οι οριζόντιοι οπλισμοί σύνδεσης των ξυλοτύπων (“καβίλιες”), οι οποίοι είναι σήμερα οξειδωμένοι. Αποτελούν εστία προσβολής των εσωτερικών στρώσεων οπλισμών από περιβαλλοντική δράση.

Κατά την πρόσφατη (Μάιος 2021) επιθεώρηση από απόσταση επαφής του φορέα ανωδομής και των βάθρων, δεν διαπιστώθηκαν ρωγμές στο κάτω πέλμα των δύο πλακών καταστρώματος και των ορατών επιφανειών των ακροβάθρων. Το βάθος ενανθράκωσης μετρήθηκε ~3,5 εκ. στο παλαιό τμήμα και όπως διαπιστώθηκε έχει επεκταθεί σχεδόν σε όλο το πάχος του σκυροδέματος επικάλυψης. Οι μετρήσεις επιβεβαιώνουν την αναγκαιότητα λήψης μέτρων παθητικής προστασίας.

Στο κατάστρωμα της γέφυρας, στις θέσεις κατά μήκος των άκρων έδρασης των πλακών καταστρώματος, δεν παρατηρούνται αλλοιώσεις, ρηγματώσεις ή καθιζήσεις των ασφαλικών της επιφάνειας κυκλοφορίας (φωτό 15, 16). Στο ρεύμα κυκλοφορίας προς Ηράκλειο δεν αναμένεται αρμός θωρακίου – φορέα, δεδομένου του πλαισιακού τύπου του φορέα. Μικρού εύρους καθιζήσεις της επιφάνειας κυκλοφορίας παρατηρήθηκαν εκτός της περιοχής του τεχνικού, στη θέση πάνω από το παρακείμενο προς Ηράκλειο τεχνικό διάβασης τοπικού ρέματος. Αντίθετα, στο ρεύμα προς Ρέθυμνο, όπου λόγω των ανωτέρω αναφερομένων φθορών υπάρχει απλή έδραση της πλάκας καταστρώματος στα βάθρα, είναι ενδεχόμενο να υπάρχει αρμός. Η τυχόν ύπαρξη παρόμοιου διακένου ή αρμού συστολοδιαστολής στις θέσεις αυτές (οι οποίοι σήμερα είναι καλυμμένες με άσφαλτο) δεν στάθηκε δυνατόν να εξεταστεί στα πλαίσια της παρούσας διερεύνησης, δεδομένων των απαιτούμενων τομών επί του οδοστρώματος κυκλοφορίας υπό σύγχρονη λειτουργία του Β.Ο.Α.Κ. Συνδυάζοντας εν τούτοις τη μεγάλη ηλικία του τεχνικού με τις σημαντικές φθορές από ροή ομβρίων κατά μήκος των θέσεων έδρασης επί των ακροβάθρων, εκτιμάται ανυπαρξία λειτουργικών αρμών διαστολής, ενώ θεωρείται βέβαιη η έλλειψη στεγανότητας κατά μήκος αυτών.

Το στηθαίο ασφαλείας Σ.Τ.Ε.-4 κατά μήκος των δύο ελεύθερων παρειών του τεχνικού δεν παρουσιάζει ουσιαστικές φθορές, αλλοιώσεις ή παραμορφώσεις των στοιχείων του (φωτό 16). Παρ' όλον ότι διαπιστώνεται ύπαρξη μικρού ύψους εξωτερικού χωμάτινου ερείσματος πίσω από τους ορθοστάτες του στηθαίου, εκτιμάται ότι το στηθαίο είναι πακτωμένο στην πλάκα καταστρώματος.

Η ύπαρξη ελαστομεταλλικών εφεδράνων στις θέσεις έδρασης της πλάκας του παλαιού βόρειου τμήματος του τεχνικού επί των ακροβάθρων δεν διερευνήθηκε, λόγω του πολύ μικρού διατιθέμενου ύψους (2~3 εκ.) και του γεγονότος ότι η εμπρόσθια όψη είναι καλυμμένη με τσιμεντοπολτό ή κονίαμα (φωτό 9, 11, 12). Η αμφιέριστη έδραση της πλάκας καταστρώματος επί των ακροβάθρων διαπιστώνεται από της φθορές λόγω ροής ομβρίων κατά μήκος της στέψης των ακροβάθρων. Κρίνοντας από αντίστοιχα έργα παρόμοιας περιόδου, θεωρείται πιθανό να υπάρχουν παλαιού τύπου ελαστομεταλλικά εφέδρανα πολύ μικρού ύψους (πχ. 1+8+1 χλστ. κατά ΑΤΕΟ 1975).

Εργασίες Επισκευής

4.1 Γενικά

Από την περιγραφή των φθορών που διαπιστώθηκαν και παρουσιάστηκαν ανωτέρω αναλυτικά κατά θέση και μέγεθος, και οι οποίες έχουν επισημανθεί στα σχέδια αποτύπωσης της γέφυρας, καθίσταται σαφές ότι όλες οι φθορές είναι μικρής ή/και περιορισμένης έκτασης και δεν επηρεάζουν τη δομική λειτουργία κάποιου μέλους της κατασκευής, ή τη στατική συμπεριφορά όλου του δομήματος. Εν τούτοις, δεδομένων αφ' ενός ότι οι σοβαρότερες φθορές παρουσιάζονται στο παλαιό τμήμα του τεχνικού με τη μεγαλύτερη ηλικία και αφ' ετέρου ότι η εξέλιξη και επέκταση των φθορών είναι συνεχής και άμεσα συνδεδεμένη με τις καιρικές εναλλαγές, ενώ αναμένεται ολοένα και επιταχυνόμενη, με αποτέλεσμα την αύξηση της τρωτότητας δομικών μελών της κατασκευής στο εγγύς μέλλον, σε συνδυασμό και με το γεγονός του ενός αμφιέριστου

ανοίγματος του τεχνικού της βόρειας πλευράς, θεωρείται επιβεβλημένη η άμεση επισκευή των φθορών που διαπιστώθηκαν.

Στο συμπέρασμα αυτό οδηγεί και η αξιολόγηση των φθορών με βάση το «Εγχειρίδιο Αξιολόγησης Γεφυρών» του Υπ. ΥΠΟ.ΜΕ.ΔΙ. το οποίο κατατάσσει τη γέφυρα στην κατηγορία «2», ήτοι «μικρής σημασίας φθορές στα κύρια δομικά στοιχεία ή/και στα πρόσθετα στοιχεία εξοπλισμού, που απαιτούν άμεση και εξειδικευμένη συντήρηση». Στην απόφαση για άμεση επισκευή πρέπει να συνυπολογίζεται η δυσανάλογη αύξηση του κόστους επέμβασης σε περίπτωση επιδείνωσης των σημερινών φθορών, σε βαθμό που αυτές επηρεάσουν τη στατική λειτουργία της παλαιάς αμφιέριστης πλάκας ανωδομής του βόρειου τμήματος.

Οι εργασίες επισκευής της μελετώμενης γέφυρας, όπως προτείνονται αναλυτικά κατωτέρω, θα επιβραδύνουν σημαντικά το ρυθμό εξέλιξης των φθορών, και θα τείνουν επαναφέρουν το τεχνικό στην αρχική κατάσταση που είχε την περίοδο που κατασκευάστηκε. Σε καμία περίπτωση δεν θα αυξήσουν τη συνολική αντοχή του στα επίπεδα των σημερινών κανονιστικών φορτίων (σεισμικών ή μη) ούτε θα μειώσουν τη σεισμική τρωτότητα της γέφυρας ώστε να ανταποκρίνεται αποτελεσματικότερα στα επίπεδα των ισχυόντων σήμερα σεισμικών δεδομένων και δράσεων. Εργασίες προς αυτή την κατεύθυνση αναφέρονται σε αναβάθμιση της αντοχής του τεχνικού, σε επίπεδο που προσδιορίζεται από τον κύριο του έργου και η οποία δεν προβλέπεται στην παρούσα φάση.

4.2 Επισκευή κάτω παρειάς του Φορέα Ανωδομής

Για την επισκευή των φθορών της κάτω παρειάς των πλακών ανωδομής των δύο τμημάτων του φορέα που περιγράφησαν ανωτέρω θα ακολουθηθούν τα βήματα που ορίζονται στη συνέχεια. Για την άνω παρειά και τα πεζοδρόμια γίνεται σχετική αναφορά κατωτέρω.

Επιμελής καθαρισμός όλης της παράπλευρης ορατής επιφάνειας του κάτω πέλματος του φορέα και των δύο τμημάτων της γέφυρας, ήτοι στα πλευρικά κατακόρυφα τοιχώματα και όλη την επιφάνεια του κάτω πέλματος των πλακών ανωδομής, με υδροβολή υψηλής πίεσης. Η εργασία αυτή αποσκοπεί στην απομάκρυνση των σαθρών τμημάτων του σκυροδέματος επικάλυψης (που είναι αποτέλεσμα της διόγκωσης, αποφλοίωσης, απολέπισης, αποκόλλησης κλπ. λόγω της διάβρωσης του οπλισμού και προοδευτικής ενανθράκωσης του σκυροδέματος). Κατά τις εργασίες είναι ενδεχόμενο, κατά περίπτωση και ιδιαίτερα στο βόρειο τμήμα, να γίνει χρήση ελαφριάς αερόσφυρας ή καλεμιού, ώστε να εξασφαλιστεί πλήρως η απομάκρυνση των σαθρών τμημάτων, χωρίς ωστόσο να προκληθούν πρόσθετες φθορές στους οπλισμούς ή σε υγιή τμήματα του σκυροδέματος. Θα αποκόπτονται όλες οι κομμένες ράβδοι σιδηροπλισμού, οι οποίες έχουν αποκολληθεί από το σκυρόδεμα του φορέα. Κατά την εκτέλεση των εργασιών αυτών, όλες οι εκτεθειμένες ράβδοι σιδηρού οπλισμού (οι οποίες είναι οξειδωμένες) μαζί με τις τυχόν πρόσθετες που ενδεχόμενα αποκαλυφθούν λόγω της υδροβολής, θα καθαρίζονται ιδιαίτερα και επιμελώς με τοπική υδροβολή υψηλής πίεσης ή 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 ΠΕΤΕΠ 14-01-09-01.

Αντικατάσταση των παραμορφωμένων, κομμένων ή/και αποκολλημένων από το σκυρόδεμα τμημάτων των οπλισμών στις ανωτέρω θέσεις των ελεύθερων παρειών της πλάκας του παλαιού τεχνικού και στις θέσεις κρούσης οχημάτων στη νότια πλευρά του νεότερου τμήματος, με νέους οπλισμούς που θα ηλεκτροσυγκολληθούν επί των παλαιών, σύμφωνα και με τα ΠΕΤΕΠ 14-01-10-01 και 14-01-10-02. Τα παραμορφωμένα από κρούση οχημάτων τμήματα των κυρίων οπλισμών θα κόβονται και θα αντικαθίστανται με νέους νευροχάλυβες ίδιας δραστικής διαμέτρου, που θα ηλεκτροσυγκολληθούν στους υφιστάμενους οπλισμούς. Η ηλεκτροσυγκόλληση θα γίνει με παράθεση επί τμήματος μη

παραμορφωμένου ή/και μη αποκολλημένου και υγιούς παλαιού οπλισμού, το οποίο θα έχει αποκαλυφθεί και καθαριστεί κατά τα ανωτέρω. Το μήκος ηλεκτροσυγκόλλησης θα είναι τουλάχιστον δεκαπλάσιο της ονομαστικής διαμέτρου των οπλισμών και θα χωρίζεται σε δύο ίσα τμήματα που θα αφήνουν διάκενο 20 χιλ. Το πάχος του κορδονιού συγκόλλησης θα είναι το ένα τρίτο ($1/3$) της ονομαστικής διαμέτρου των.

Εφαρμογή αναστολέα διάβρωσης σε παχύρρευστη μορφή σε όλες τις ράβδους σιδηρού οπλισμού που αποκαλύφθηκαν και καθαρίστηκαν στο προηγούμενο βήμα, καθώς και στις νέες πρόσθετες ράβδους που ηλεκτροσυγκολλήθηκαν, με σκοπό την αναστολή της οξειδωσης, σύμφωνα και με το ΠΕΤΕΠ-14-01-04-00. Η επάλειψη θα γίνεται με πινέλο ή ρολό.

Εφαρμογή επισκευαστικών κονιαμάτων δύο συστατικών βιομηχανικής προέλευσης σε όλες τις κοιλότητες και τις θέσεις όπου έχουν αποκαλυφθεί και καθαριστεί σιδηροί οπλισμοί, σύμφωνα και με το ΠΕΤΕΠ-14-01-04-00. Τα επισκευαστικά κονιάματα θα εφαρμοστούν τοπικά στο κάτω πέλμα σε θέσεις φωλεών που τυχόν αποκαλυφθούν μετά την υδροβολή, στις περιοχές πλησίον των άκρων έδρασης της πλάκας του βόρειου (παλαιότερου) τμήματος, καθώς και κατά μήκος του διαμήκους αρμού μεταξύ παλαιού και νεότερου τεχνικού, στις ακμές και τα πλευρικά τοιχώματα της πλάκας, εις τρόπον ώστε να αποκατασταθεί η αρχική επιφάνεια των στοιχείων αυτών. Η εφαρμογή θα γίνει με σπάτουλα ή με μυστρί, ώστε να προκύψει εξωτερικά επίπεδη και λεία επιφάνεια. Στο επισκευαστικό κονίαμα θα έχει προστεθεί ως πρόσμικτο αναστολέας διάβρωσης. Στις θέσεις όπου αναμένεται απαίτηση σημαντικού πάχους στρώσης αποκατάστασης (μεγαλύτερου των $\sim 3,0$ εκ.), στο κονίαμα θα γίνεται προσθήκη ινών προπυλενίου για αποφυγή πλαστικής ρηγμάτωσης. Το εργάσιμο και η συνεκτικότητα του επισκευαστικού κονιαματος θα ρυθμίζεται σύμφωνα με τις οδηγίες του οίκου παρασκευής (με ενδεχόμενη χρήση κατάλληλων πρόσμικτων), ώστε να είναι εφαρμόσιμο στις οριζόντιες επιφάνειες

της κάτω παρειάς του φορέα ανωδομής. Σε ορισμένες θέσεις αυξημένου πάχους η τοποθέτηση του επισκευαστικού κονιάματος ενδέχεται να γίνει σε δύο στρώσεις.

Εφαρμογή υγρού αναστολέα διάβρωσης με ψεκασμό, σε όλη την παράπλευρη επιφάνεια του σκυροδέματος, η οποία καθαρίστηκε με υδροβολή στο πρώτο βήμα εργασιών, με σκοπό την αντιδιαβρωτική προστασία των μη ορατών σιδηροπλισμών όλης της εκτεθειμένης επιφάνειας σκυροδέματος, σύμφωνα και με το ΠΕΤΕΠ-14-01-04-00. Ο υγρός αναστολέας διάβρωσης θα είναι κατεισδύοντος τύπου (διαχεόμενος, migrating corrosion inhibitor), ώστε εισχωρώντας στη μάζα του σκυροδέματος επικάλυψης, να προστατεύει και σιδηρούς οπλισμούς οι οποίοι δεν έχουν αποκαλυφθεί.

Επισημαίνεται ότι ο υγρός αναστολέας διάβρωσης μπορεί να εφαρμοστεί και πριν την τοποθέτηση των επισκευαστικών κονιαμάτων (ήτοι αμέσως μετά το ανωτέρω βήμα 2) ανάλογα με τις οδηγίες και τις φάσεις εφαρμογής της κατασκευάστριας εταιρείας όλων των επισκευαστικών υλικών. Η σειρά αυτή εφαρμογής, θα ήταν περισσότερο επιτακτική στην περίπτωση όπου τα επισκευαστικά κονιάματα επρόκειτο να εφαρμοστούν σε σημαντικό ποσοστό της επιφάνειας του φορέα ανωδομής, περίπτωση που δεν ισχύει στην παρούσα γέφυρα.

Εφαρμογή προστατευτικής βαφής σε όλη την παράπλευρη επιφάνεια του σκυροδέματος, που προστατεύτηκε με αναστολέα διάβρωσης στο προηγούμενο βήμα, σύμφωνα και με τα ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-10-01-00 και 1501-03-10-02-00. 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 στους ανοιχτούς πόρους της επιφάνειας του σκυροδέματος προσδίδοντάς τους υδροαπωθητικές ιδιότητες, επιτρέποντας τη διαπερατότητα των υδρατμών και προς τις δύο κατευθύνσεις και αποτρέποντας τη διείσδυση νερού και χλωριόντων, ενώ ταυτόχρονα θα δρα ως αστάρι, κάτω από τη βαφή διαλύτου του επόμενου τελικού υποστρώματος. Η εφαρμογή θα γίνεται με ψεκασμό, ρολό ή πινέλο επί της επιφάνειας

του σκυροδέματος. Το δεύτερο και τελικό στρώμα θα είναι έγχρωμη προστατευτική βαφή ακρυλικής βάσης ενός συστατικού με διαλύτες στο χρώμα του σκυροδέματος, 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 που μπορεί να διεισδύσουν σε αυτό με τη μορφή αλάτων ή διαχύσεως αερίων. Η εφαρμογή θα γίνει με ψεκασμό και τοπικά με ρολό ή πινέλο, επί της επιφάνειας του ανωτέρω στρώματος υδροαπωθητικού εμποτισμού.

Σφράγιση - στεγανοποίηση της κάτω παρειάς του διακένου του αρμού μεταξύ παλαιού και νεότερου τεχνικού, κατά μήκος του κοινού ελεύθερου άκρου των πλακών ανωδομής: η στεγανοποίηση θα πραγματοποιηθεί τόσο από την κάτω παρειά της πλάκας, όσο και από την άνω παρειά (βλ. κατωτέρω). Για τη στεγανοποίηση από την κάτω παρειά, θα προηγηθεί καθαρισμός του αρμού σε όλο το μήκος του αρμού, αφαίρεση σαθρών τμημάτων εκατέρωθεν του αρμού σε βάθος 2~3 εκ. καθώς και αφαίρεση τυχόν υπολειμμάτων πολυστερίνης. Ο καθαρισμός θα γίνει με υδροβολή υψηλής πίεσης 500 bar, με χρήση εργαλείων χειρός και κατά περίπτωση, με χρήση ελαφριάς αερόσφυρας ή καλεμιού, ώστε να εξασφαλιστεί πλήρως η απομάκρυνση των σαθρών τμημάτων, χωρίς ωστόσο να προκληθούν πρόσθετες φθορές στους οπλισμούς ή σε υγιή τμήματα του σκυροδέματος. Ο καθαρισμός του αρμού θα αναδείξει εάν υπάρχει κατασκευαστικός αρμός (με χρήση πχ. φύλλου πολυστερίνης) ή εάν το σκυρόδεμα του νεότερου τεχνικού είναι σε απλή επαφή με το παλαιότερο. Η αυτοψία στη θέση του αρμού δείχνει ότι υπάρχει κατασκευαστικός αρμός εύρους ~5εκ..

Στην περίπτωση που κατά τον καθαρισμό επαληθευτεί η ύπαρξη κατασκευαστικού αρμού εύρους ~5εκ. με φύλλο πολυστερίνης ή/και άλλο υλικό, ο καθαρισμός θα προχωρήσει σε όσο βάθος αυτό είναι δυνατό (έως 8~10 εκ.), με αφαίρεση

του εξωτερικού τμήματος του υλικού του αρμού. Στο διάκενο που θα δημιουργηθεί, θα εφαρμοστεί υδροδιογκούμενη σφραγιστική μαστίχη, ενδεικτικού τύπου PC Leakseal της TRADECC ή SikaSwell S-2 της SIKA ή άλλου αναλόγου τύπου, επί της οποίας θα επικολληθεί με ενσφήνωση συμπιεστό κορδόνι πολυαιθυλενίου κατάλληλης κυκλικής διατομής ενδεικτικού τύπου SINIFILL της SINTECNO ή Everbuild Tecnic Joint Backer Rod της SIKA ή άλλου αναλόγου τύπου. Η εφαρμογή της μαστίχης θα γίνει με πιστόλι, σε όλο το μήκος του αρμού, ενισχύοντας την πρόσφυση και την ενσφήνωση του ελαστικού κορδονιού. Θα ακολουθήσει μόρφωση των ανωμαλιών της περιοχής των χειλέων του αρμού, που τυχόν έχει προκύψει από την αφαίρεση σαθρών παλαιού ή/και νεότερου σκυροδέματος του τεχνικού επέκτασης, ώστε ο αρμός να παρουσιάζεται ευθύγραμμος και με λεία εξωτερική επιφάνεια, η οποία θα ακολουθεί την υψομετρική διαφορά των ~0,15μ. που παρουσιάζεται στη θέση αυτή, λόγω των διαφορετικών παχών των πλακών καταστρώματος των δύο τμημάτων του τεχνικού. Η μόρφωση των παρειών του αρμού θα γίνει με επισκευαστικά στεγανωτικά κονιάματα τσιμεντοειδούς βάσης με ανάπτυξη κρυστάλλων στο εσωτερικό τους, ενδεικτικού τύπου PC CRISTAL Concentrate της TRADECC ή PENECRETE MORTAR της Penetron ή Sika WT-200P της SIKA ή άλλου αναλόγου τύπου. Η εξωτερική ορατή παρειά του αρμού, που θα μορφωθεί κατά τα ανωτέρω, θα σφραγιστεί πάνω από το κορδόνι πολυαιθυλενίου με ελαστομερή πολυουρεθανική σφραγιστική μαστίχη, ενδεικτικού τύπου TECNOSEAL 96 της SINTECNO ή SIKAFLEX 11FC της SIKA ή άλλου αναλόγου τύπου, που επιτρέπει σχετικές μετακινήσεις μεταξύ των δύο δομικών μελών. Θα ακολουθήσει εξωτερική υδατοστεγάνωση του αρμού με χρήση εύκαμπτης στεγανοποιητικής ταινίας που θα επικολληθεί με ρητίνες στο σκυρόδεμα των παρειών του αρμού, κατ'εφαρμογή ενδεικτικά του συστήματος VANDEX Flextape E της SINTECNO ή του συστήματος SIKADUR COMBIFLEX SG της SIKA ή άλλου αναλόγου συστήματος που συνδυάζει εύκαμπτη

ταινία στεγάνωσης επικολλούμενη επί των δύο παρειών του αρμού με εποξειδική πάστα ή ρητίνες.

Η χρονική αλληλουχία των ανωτέρω βημάτων σφράγισης του διαμήκους αρμού θα συντονιστεί με τα αντίστοιχα βήματα επισκευής των επιφανειών σκυροδέματος.

4.3 Επισκευή των Ακροβάθρων

Επισκευή της κατακόρυφης επιφάνειας των Ακροβάθρων

Για την επισκευή της επιφάνειας των ακροβάθρων θα προηγηθεί αποκάλυψη του κάτω τμήματος της ορατής επιφάνειας, έως και βάθος ~0,70 μ. κάτω από το χαμηλότερο ορατό σημείο ή έως τη στάθμη του πεδίου εάν αυτή συναντηθεί υψηλότερα, με τοπική προσεκτική εκσκαφή στον πόδα των ακροβάθρων. Εάν κριθεί σκόπιμο για λόγους ασφαλείας, θα γίνει περιορισμός της κυκλοφορίας των οχημάτων της κάτω διερχόμενης οδού κατά τη διάρκεια επέμβασης, με απομάκρυνση της κυκλοφορίας από τη στέψη του σκάμματος (πχ. με προσωρινό περιορισμό των λωρίδων κυκλοφορίας κάτω από τη γέφυρα σε μία). Μετά την εκτέλεση των εργασιών επισκευής οι επιφάνειες κυκλοφορίας και τα πεζοδρόμια θα αποκατασταθούν με επανεπίχωση και ανακατασκευή στην αρχική τους μορφή.

Θα ακολουθήσουν, σε όλη την παράπλευρη επιφάνεια των ακροβάθρων που αποκαλύφθηκε, παρόμοιες εργασίες με ίδια υλικά και μεθοδολογία, με αυτά που περιγράφησαν ανωτέρω (4.2) για την επισκευή του φορέα ανωδομής, καθώς και με τα ίδια επί μέρους βήματα.

Επιμελής καθαρισμός όλης της παράπλευρης ορατής επιφάνειας των ακροβάθρων με υδροβολή υψηλής πίεσης.

Επιμελής καθαρισμός της τσιμεντοκονίας που υπάρχει στο διάκενο μεταξύ κάτω πέλματος πλάκας και κεφαλής ακροβάθρου στο παλιό βόρειο τμήμα του τεχνικού. Η

περιοχή θα καθαριστεί προσεκτικά με το χέρι ή με ηλεκτροεργαλεία χειρός σε όσο βάθος είναι δυνατόν χωρίς να τραυματιστεί το σκυρόδεμα της πλάκας καταστρώματος.

Εφαρμογή αναστολέα διάβρωσης σε παχύρρευστη μορφή σε όλες τις ράβδους σιδηρού οπλισμού που αποκαλύφθηκαν.

Εφαρμογή επισκευαστικών κονιαμάτων στις ανάλογες θέσεις της επιφάνειας των ακροβάθρων με αυτές που περιγράφησαν ανωτέρω για το φορέα ανωδομής. Τέτοιες θέσεις εφαρμογής επισκευαστικών κονιαμάτων παρουσιάζονται σήμερα στα βάθρα του παλαιού τεχνικού πλησίον των περιοχών του κατακόρυφου αρμού ένωσης παλιού-νεότερου τμήματος, καθώς και σε ορισμένες θέσεις των τοιχωμάτων του παλαιού τεχνικού, όπου λόγω μικρορηγμάτωσης της στρώσης επικάλυψης του σκυροδέματος, αναμένεται αποφλοίωση αυτής κατά τον καθαρισμό. Είναι ενδεχόμενο, μετά την υδροβολή να προκύψουν πρόσθετες θέσεις εφαρμογής επισκευαστικών κονιαμάτων, περιορισμένης εν τούτοις έκτασης, ιδίως στα βάθρα του νότιου νεότερου τμήματος.

Εφαρμογή υγρού αναστολέα διάβρωσης με ψεκασμό, σε όλη την παράπλευρη επιφάνεια των ακροβάθρων.

Σφράγιση - στεγανοποίηση της ορατής παρειάς του διακένου του κατακόρυφου αρμού μεταξύ παλαιού και νεότερου τεχνικού, αντιστοίχου εύρους με τον αρμό των πλακών ανωδομής ~5εκ.: δεδομένου ότι δεν υπάρχει πρόσβαση πίσω από τα τοιχώματα των ακροβάθρων, η στεγανοποίηση θα πραγματοποιηθεί από την εσωτερική ορατή παρειά. Θα ακολουθηθούν τα βήματα εργασιών που περιγράφησαν ανωτέρω (παρ. 4.2) για τον αρμό του φορέα ανωδομής.

Εφαρμογή προστατευτικής βαφής σε όλη την παράπλευρη επιφάνεια των ακροβάθρων που αποκαλύφθηκε και επεξεργάστηκε με τα ανωτέρω βήματα, εκτός αυτής που αποκαλύφθηκε με την εκσκαφή κάτω από τη σημερινή στάθμη του φυσικού εδάφους,

η οποία στα συνέχεια θα επανεπιχωθεί. Στην επιφάνεια αυτή, ύψους ~0,80 μ. θα εφαρμοστεί για προστασία από υγρασία μόνωση με διπλή ασφαλτική επάλειψη.

Σφράγιση - στεγανοποίηση του διακένου της περιοχής έδρασης ανωδομής στη στέψη των ακροβάθρων του παλαιού (βόρειου) τμήματος του τεχνικού

Για τη σφράγιση – στεγανοποίηση του διακένου μικρού ύψους κατά μήκος της έδρασης του αμφιέριστου φορέα ανωδομής του παλαιού τμήματος στη στέψη των ακροβάθρων, το οποίο σήμερα είναι πληρωμένο με τσιμεντοκονία αλλά δεν είναι στεγανό, θα γίνουν οι ακόλουθες εργασίες :

Επιμελής καθαρισμός κατά μήκος της στέψης των βάθρων, με απόξεση και απομάκρυνση των χαλαρών τμημάτων. Κατά τις εργασίες είναι ενδεχόμενο, κατά περίπτωση, να γίνει χρήση ελαφριάς αερόσφυρας ή καλεμιού, ώστε να εξασφαλιστεί πλήρως η απομάκρυνση των σαθρών υλικών, χωρίς ωστόσο να προκληθούν πρόσθετες φθορές σε υγιή τμήματα του σκυροδέματος κάτω παρειάς πλάκας ανωδομής και στέψης ακροβάθρων.

Προετοιμασία της σχηματιζόμενης εσοχής, ήτοι προσεκτικός καθαρισμός των παρειών αυτής και σε όσο βάθος είναι δυνατόν, από διογκωμένη πολυστερίνη, φερτά, χαλίκια, ξένα σώματα, σκόνες κλπ. με τα χέρια, με χρήση ηλεκτροεργαλείων και πεπιεσμένο αέρα.

Πλήρωση της σχηματιζόμενης εσοχής από την ανωτέρω επεξεργασία, με ελαστομερή, σφραγιστική μαστίχη, που επιτρέπει σχετικές μετακινήσεις μεταξύ των δύο δομικών μελών.

4.4 Επισκευή της επιφάνειας των Τοίχων Αντιστηρίξης

Για την επισκευή της επιφάνειας των τοίχων αντιστήριξης θα προηγηθεί αποκάλυψη της εμπρόσθιας ορατής επιφάνειας σε βάθος τουλάχιστον 0,70 μ. κάτω από το χαμηλότερο ορατό σημείο ή έως τη στάθμη του πεδίου εάν αυτή είναι υψηλότερα, με

τοπική προσεκτική εκσκαφή. Εάν κριθεί σκόπιμο για λόγους ασφαλείας, θα γίνει περιορισμός της κυκλοφορίας των οχημάτων της κάτω διερχόμενης οδού κατά τη διάρκεια επέμβασης, με απομάκρυνση αυτής από τη στέψη του σκάμματος (πχ. με προσωρινή μονοδρόμηση κάτω από τη γέφυρα). Μετά την εκτέλεση των εργασιών επισκευής οι επιφάνειες θα αποκατασταθούν με επανεπίχωση και ανακατασκευή των ασφαλικών και των πεζοδρομίων στην αρχική τους μορφή. Θα εκτελεστούν οι ίδιες εργασίες και υλικά που περιγράφησαν ανωτέρω (4.2) για την επισκευή του φορέα ανωδομής, καθώς και με τα ίδια επί μέρους βήματα:

Επιμελής καθαρισμός όλης της ορατής επιφάνειας των τοίχων (συμπεριλαμβανομένης της αποκαλυφθείσας με την εκσκαφή επιφάνειας) με υδροβολή υψηλής πίεσης.

Εφαρμογή αναστολέα διάβρωσης σε παχύρευστη μορφή σε όλες τις ράβδους σιδηρού οπλισμού που τυχόν αποκαλυφθούν κατά τον ανωτέρω καθαρισμό.

Εφαρμογή επισκευαστικών κονιαμάτων σε ανάλογες θέσεις της επιφάνειας των τοίχων αντιστήριξης, με αυτές που περιγράφησαν ανωτέρω στο 4.2., όπως πχ. στις θέσεις που παρατηρείται τοπικά απόμιξη στο σκυροδέματος στην ορατή επιφάνεια των τοίχων ή σε θέσεις αποφλοίωσης του σκυροδέματος επικάλυψης που προκύψουν κατά τον καθαρισμό. Τέτοιες θέσεις αναμένεται να είναι ιδιαίτερα περιορισμένες σε έκταση και να αφορούν κυρίως τους βόρειους τοίχους του παλαιού τεχνικού.

Ειδικά για τους τοίχους/πτερυγότοιχους της νότιας πλευράς θα αποκόπτονται οι προεξέχοντες βοηθητικοί οπλισμοί που επισημάνθηκαν ανωτέρω (“καβίλιες”) σε βάθος τουλάχιστον 2,5εκ. από την ορατή επιφάνεια. Στη διατομή των αποκομμένων οπλισμών θα εφαρμόζεται παχύρευστος αναστολέας διάβρωσης, ενώ η δημιουργηθείσα εσοχή (βάθους 2,5εκ.) θα πληρώνεται με επισκευαστικό κονίαμα, κατά τα ανωτέρω.

Εφαρμογή υγρού αναστολέα διάβρωσης με ψεκασμό, σε όλη την επιφάνεια και των τεσσάρων τοίχων αντιστήριξης.

Εφαρμογή προστατευτικής βαφής σε όλη την παράπλευρη επιφάνεια όλων των τοίχων αντιστήριξης, εκτός αυτής που αποκαλύφθηκε με την εκσκαφή κάτω από τη σημερινή στάθμη του φυσικού εδάφους, η οποία στα συνέχεια θα επανεπιχωθεί. Στην επιφάνεια αυτή, ύψους ~0,70 μ. θα εφαρμοστεί για προστασία από υγρασία μόνωση με διπλή ασφαλική επάλειψη.

4.5 Επισκευή Άνω Παρειάς Φορέα Ανωδομής

Η επισκευή της άνω, μη ορατής, παρειάς του φορέα ανωδομής στοχεύει στη στεγανοποίηση του καταστρώματος της γέφυρας καθώς και τη στεγανοποίηση τόσο των εγκάρσιων αρμών κατά μήκος των παρειών έδρασης του παλαιού τεχνικού στα ακρόβαθρα (μεταξύ άκρων πλάκας καταστρώματος και θωρακίων), όσο και του διαμήκους αρμού, μεταξύ των ελεύθερων παρυφών των πλακών καταστρώματος παλαιού και νεότερου τεχνικού, στη στάθμη του άνω πέλματος των πλακών (αρμός παράλληλος με τον άξονα κυκλοφορίας της αρτηρίας στο ρεύμα κυκλοφορίας προς Ηράκλειο). Η στεγανοποίηση είναι απαραίτητη για τη διαχρονική εξασφάλιση όλων των επισκευαστικών εργασιών των εσωτερικών παρειών της κάτω διάβασης, που προβλέπονται κατά τα ανωτέρω (4.2 & 4.3).

Παρ' όλον ότι δεν υπάρχουν ουσιαστικές ενδείξεις και φθορές του κάτω πέλματος των πλακών καταστρώματος που να καταδεικνύουν ανεπάρκεια στεγάνωσης της άνω παρειάς αυτών (εξαιρουμένων των ακραίων περιοχών των αρμών), και δεδομένου ότι η στεγάνωση των περιοχών των αρμών απαιτεί αποκάλυψη του φορέα σε σημαντικό ποσοστό της επιφάνειας αυτού, καθίσταται δυνατή, χωρίς πρόσθετες οχλήσεις της κυκλοφορίας, η επέκταση της στεγάνωσης σε όλη της επιφάνεια των φορέων καταστρώματος. Οι εργασίες αυτές θα παρέχουν πλήρη και αποτελεσματική αποτροπή

ροής των διηθούμενων ομβρίων προς το εσωτερικό της κάτω διάβασης δια μέσου των αρμών και του σώματος των πλακών ανωδομής.

4.5.1 Κατασκευή υγρομόνωσης του φορέα ανωδομής

Είναι απαραίτητη η υγρομόνωση της πλάκας καταστρώματος για την αποφυγή διεισδύσεως ομβρίων στο σώμα του φορέα, με καταστρεπτικές συνέπειες στους οπλισμούς. Για την κατασκευή της υγρομόνωσης θα γίνουν οι ακόλουθες εργασίες :

A) Απομάκρυνση όλων των επικαλύψεων πάνω από την πλάκα καταστρώματος, ήτοι των ασφαλικών, του τυχόν σκυροδέματος μόρφωσης κλίσεων και της τυχόν παλαιάς υφιστάμενης μεμβράνης υγρομόνωσης. Η απομάκρυνση θα γίνει με ιδιαίτερη προσοχή, ώστε να μην τραυματιστεί το άνω πέγμα της πλάκας.

B) Τοποθέτηση της στεγανωτικής μεμβράνης έπειτα από κατάλληλη προετοιμασία της επιφάνειας της άνω πλάκας, σύμφωνα με τις προδιαγραφές και τις υποδείξεις του κατασκευαστή της μεμβράνης. Η μεμβράνη θα είναι κατάλληλη για κατάστρωμα γεφυρών, ψεκαζόμενη ή κολλούμενη εν θερμώ, τύπου «ειδικές μεμβράνες γεφυρών» σύμφωνα με τις οικείες προδιαγραφές και το ΠΕΤΕΠ 05-01-07-01.

Ειδικά στις θέσεις του διαμήκους και των εγκαρσίων αρμών θα γίνει αποκάλυψη του διακένου (εάν υπάρχει) των συντρεχόντων τμημάτων, αποξήλωση του τυχόν υπάρχοντος βυθισμένου αρμού και καθαρισμός σε όσο βάθος είναι επιτρεπτό με υδροβολή υψηλής πίεσης, με χρήση εργαλείων χειρός και κατά περίπτωση, με χρήση ελαφριάς αερόσφυρας ή καλεμιού, ώστε να εξασφαλιστεί πλήρως η απομάκρυνση των σαθρών τμημάτων, χωρίς ωστόσο να προκληθούν πρόσθετες φθορές στους οπλισμούς ή σε υγιή τμήματα του σκυροδέματος.

Θα ακολουθήσει ενσφήνωση σε δόκιμο βάθος στο διάκενο του αρμού συμπιεστού κορδονιού πολυαιθυλενίου κατάλληλης κυκλικής διατομής ενδεικτικού τύπου SINIFILL της SINTECNO ή Everbuild Tecnic Joint Backer Rod της SIKA ή άλλου αναλόγου τύπου,

για υποστήριξη του αρμού. Πάνω από το κορδόνι και έως την ανώτερη επιφάνεια ο αρμός θα σφραγιστεί με ελαστομερή πολυουρεθανική σφραγιστική μαστίχη, ενδεικτικού τύπου TECNOSEAL 96 της SINTECNO ή SIKAFLEX 11FC της SIKA ή άλλου αναλόγου τύπου που επιτρέπει σχετικές μετακινήσεις μεταξύ των δύο δομικών μελών. Στη συνέχεια, πάνω από τον αρμό θα επικολληθεί λωρίδα στεγανωτικής μεμβράνης κατάλληλης για γέφυρες πλάτους ~40 εκ. (με επικόλληση σε κάθε συντρέχον δομικό τμήμα), ώστε να εξασφαλιστεί η στεγανοποίηση.

4.5.2 Επανακατασκευή επιστρώσεων οδοποιίας

Για την τοποθέτηση της υγρομόνωσης που αναφέρθηκε ανωτέρω, είναι αναγκαίο να αφαιρεθούν οι επιστρώσεις οδοποιίας και τμήμα του κεντρικού στηθαίου ασφαλείας από σκυρόδεμα, τα οποία στη συνέχεια θα ανακατασκευαστούν. Με την αποξήλωση των επιστρώσεων θα διαφανεί το σημερινό πάχος ασφαλτικών, καθώς και το συνολικό ύψος των επιστρώσεων πάνω από τους φορείς ανωδομής, το οποίο σήμερα εκτιμάται ~10 εκ. στο νεότερο φορέα και 15~25εκ. στον παλαιό. Στα πλαίσια της παρούσας μελέτης δεν έγιναν διερευνητικές τομές στην επιφάνεια κυκλοφορίας (λόγω των συνεπαγόμενων δυσχερειών στην κυκλοφορία), ώστε να διαπιστωθεί το πραγματικό πάχος του συνόλου των επιστρώσεων. Με βάση την τοπογραφική αποτύπωση που έγινε στα πλαίσια της παρούσας μελέτης, είναι αναμενόμενο να υπάρχει μικρού πάχους στρώση οδοστρωσίας (0,20~0,25 μ.) μεταξύ άνω παρειάς τεχνικού και ασφαλτικών, ή αντιστοίχου πάχους σκυρόδεμα μόρφωσης κλίσεων.

Οι νέες επιστρώσεις που θα κατασκευαστούν είναι επιθυμητό να αποτελούνται από στρώση σκυροδέματος προστασίας στεγάνωσης, κατηγορίας C25/30 ελαφρά οπλισμένης με δομικό πλέγμα St IV T-139, πάχους ~5,0 εκ. που θα κατασκευαστεί πάνω από τις μεμβράνες υγρομόνωσης του φορέα ανωδομής. Πάνω από το σκυρόδεμα αυτό θα κατασκευαστούν οι ασφαλτικές επιστρώσεις συνολικού πάχους 9 εκ., αποτελούμενες από μία ασφαλτική στρώση κυκλοφορίας πάχους 5,0 εκ. επί της οποίας θα διαστρωθεί

στη συνέχεια ασφαλική αντιολισθηρή στρώση πάχους 4,0 εκ. Σε καμία περίπτωση το συνολικό πάχος των νέων επιστρώσεων δεν θα υπερβαίνει αυτό των σημερινών, εις τρόπον ώστε να μην προστεθεί οποιοδήποτε νεκρό φορτίο επί της ανωδομής. Λόγω της θέσης των σημερινών στηθαίων ασφαλείας και της ύπαρξης διαγραμμισμένης ακραίας ασφαλικής λωρίδας, δεν προτείνεται η απ' αρχής κατασκευή πεζοδρομίων στις ελεύθερες παρειές της γέφυρας για λόγους περιορισμού του επιβαλλόμενου φορτίου, αλλά η επέκταση των ασφαλικών και του σκυροδέματος μόρφωσης κλίσεων πίσω από τα στηθαία, έως την ακραία υφιστάμενη κορνίζα των τεχνικών.

4.5.3 Αντικατάσταση των στηθαίων ασφαλείας

Θα γίνει αντικατάσταση του υφισταμένου παλιού στηθαίου ασφαλείας, το οποίο είναι τύπου ΣΤΕ-4 και το οποίο δεν είναι πιστοποιημένα κατά EN-1317, ώστε αυτό να είναι σύμφωνο με τις προϋποθέσεις των νέων ΟΜΟΕ-ΣΑΟ. Τα νέο στηθαίο θα τοποθετηθεί κατά μήκος των ελεύθερων παρειών του τεχνικού, στη συνέχεια των στηθαίων εκτός τεχνικού και θα πακτωθεί στο φορέα ανωδομής του κάθε τμήματος του τεχνικού.

Μετά το πέρας των επεμβάσεων, η γέφυρα θα πρέπει να ενταχθεί σε πρόγραμμα τακτικής επιθεώρησης και συντήρησης, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στον Κανονισμό Επιθεώρησης και Συντήρησης Γεφυρών (ΚΕΣΥΓΕ) του Υπουργείου ΥΠΟ.ΜΕ., το οποίο θα παρατείνει χρονικά την αποτελεσματικότητα των ανωτέρω εργασιών αποκατάστασης.

ΓΕΦΥΡΑ ΚΑΤΩ ΔΙΑΒΑΣΗΣ ΠΡΟΣ ΣΙΣΕΣ ΕΠΙ ΤΗΣ Ε.Ο. ΗΡΑΚΛΕΙΟΥ – ΡΕΘΥΜΝΟΥ ΣΤΟΝ Β.Ο.Α.Κ.

Γενικά

Η παρούσα εργασία αφορά στη διερεύνηση της υφιστάμενης κατάστασης και στον καθορισμό των εργασιών αποκατάστασης φθορών και επισκευής της γέφυρας Κάτω Διάβασης προς Σίσεσ, επί της Ε.Ο. Ηρακλείου – Ρεθύμνου στον Β.Ο.Α.Κ.

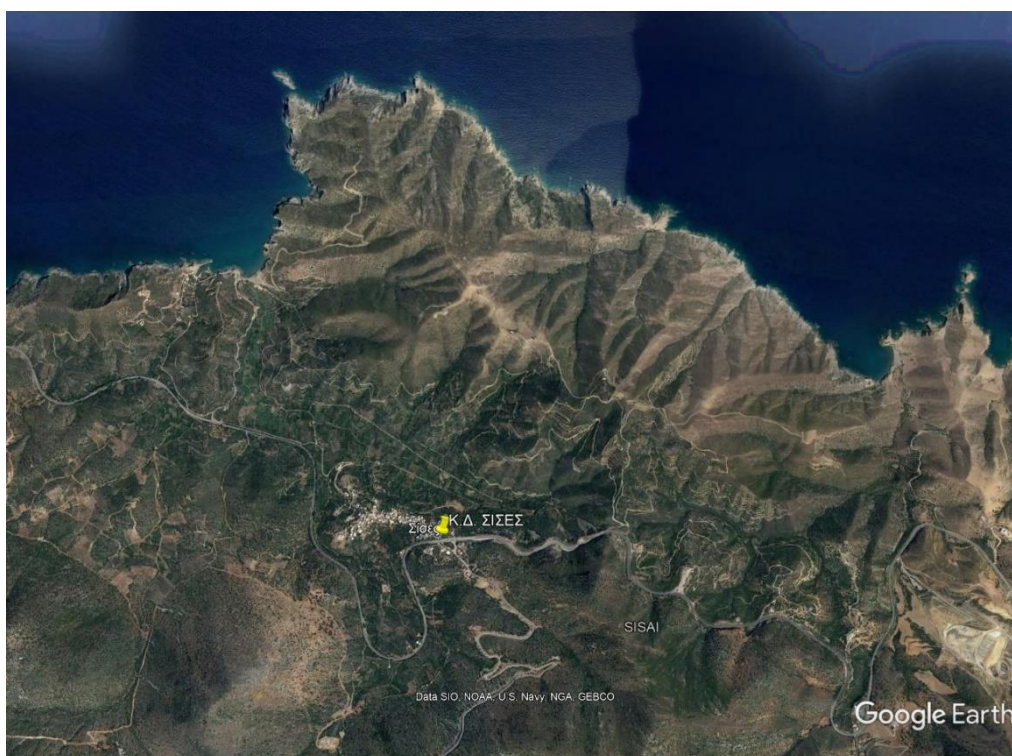
Η μελέτη συντάσσεται στα πλαίσια του έργου «Άμεσες Ενέργειες για Αποκατάσταση Ζημιών στο Οδικό Δίκτυο και Υποδομές των Περιοχών της Περιφέρειας Κρήτης που Επλήγησαν από Φυσικές Καταστροφές το 2019», υποέργο-19ο «Έκτακτες Μελέτες Τεχνικών Έργων Αρμοδιότητας ΔΤΕ της Περιφέρειας Κρήτης».

Σκοπός της μελέτης είναι η διερεύνηση της σημερινής κατάστασης του ως άνω τεχνικού, η καταγραφή και η αξιολόγηση των φθορών/βλαβών που έχουν διαπιστωθεί κατά την αρχική μακροσκοπική αυτοψία στο τεχνικό και ο καθορισμός των επεμβάσεων προς αποκατάσταση αυτών και επισκευή του τεχνικού, με στόχο την άρση τυχόν επικινδυνότητας για τους χρήστες και ταυτόχρονη αύξηση της επιτελεστικότητας της γέφυρας.

Υφιστάμενη κατάσταση

Η γέφυρα ευρίσκεται επί του Β.Ο.Α.Κ., στο νομό Ηρακλείου, και ειδικότερα επί της Ε.Ο. Ηρακλείου - Ρεθύμνου, περί τα 40 χλμ. δυτικά του Ηρακλείου. Στη θέση αυτή ο Β.Ο.Α.Κ. με κατεύθυνση προς Ρέθυμνο και με προσανατολισμό προς τα δυτικά, διέρχεται πάνω από την τοπική οδό προς Σίσες, που αποτελεί τον κλάδο του ισόπεδου κόμβου στη θέση συμβολής του με τον Β.Ο.Α.Κ. Για τη διερεύνηση της υφιστάμενης κατάστασης του τεχνικού διενεργήθηκαν τρεις αυτοψίες: (α) κατά την πρώτη έγινε οπτική επιθεώρηση και μακροσκοπικός έλεγχος της κατάστασης του τεχνικού, όπου διαπιστώθηκε ότι δεν έχουν γίνει πρόσφατες επισκευαστικές επεμβάσεις στο τεχνικό, β) κατά την δεύτερη αυτοψία έγινε τοπογραφική αποτύπωση του τεχνικού από εξειδικευμένο τοπογραφικό συνεργείο, με αντίστοιχη καταγραφή των φθορών και βλαβών που παρατηρήθηκαν κατά το πρώτο στάδιο ή και προέκυψαν από την επεξεργασία των στοιχείων της πρώτης αυτοψίας, (β) κατά την τρίτη αυτοψία έγινε επιθεώρηση από απόσταση επαφής των δομικών μελών του τεχνικού με ειδικό καλαθοφόρο όχημα. Συγκεκριμένα έγιναν επί τόπου έλεγχοι των ήδη διαπιστωμένων φθορών των προηγουμένων επιθεωρήσεων, καθώς και έλεγχοι για τυχόν ύπαρξη ρωγμών στο σκυρόδεμα της κάτω παρειάς της πλάκας καταστρώματος και των

τοιχωμάτων των βάθρων. Επί πλέον έγινε μέτρηση του βάθους ενανθράκωσης των δομικών στοιχείων του τεχνικού (πλάκα, βάθρα). Παράλληλα ελήφθησαν όλα τα απαραίτητα στοιχεία για την αξιολόγηση και βαθμονόμηση του τεχνικού με βάση το «Εθνικό Εγχειρίδιο Αυτοψίας και Αξιολόγησης Γεφυρών» του Υπουργείου ΥΠΟ.ΜΕ.



Ευρύτερη περιοχή της Γέφυρας Κάτω Διάβασης προς Σίσεσ

Η γέφυρα φέρει τα δύο ρεύματα κυκλοφορίας του ΒΟΑΚ προς Ρέθυμνο και Ηράκλειο, που διέρχονται με ενιαία επιφάνεια, χωρίς κεντρική νησίδα. Το κυκλοφορούμενο ασφαλτοστρωμένο πλάτος του Β.Ο.Α.Κ. στη θέση του έργου ανέρχεται σε ~18,00μ. καθόσον υπάρχει διαπλάτυνση λόγω των λωρίδων στροφής του ισόπεδου κόμβου προς Σίσεσ. Το τεχνικό είναι διαμορφωμένο με λοξότητα ~61,0ο, δεδομένης της αντίστοιχης λοξότητας διασταύρωσης Β.Ο.Α.Κ. και τοπικής οδού, και αποτελείται από μία αμφιέριστη λοξή πλάκα καταστρώματος εδραζόμενη επί δύο τοιχοειδών ακροβάθρων. Από την αυτοψία και την τοπογραφική αποτύπωση διαπιστώνεται ότι η πλάκα ανωδομής του φορέα δεν είναι επιφανειακή, αλλά ευρίσκεται υπό μικρού και μεταβαλλητού ύψους

επίχωση 0,20~1,50μ. Το τεχνικό, σύμφωνα με τα στοιχεία που συγκεντρώθηκαν προφορικά, καθώς και από την εκτίμηση κατά την οπτική επιθεώρηση, εκτιμάται ότι έχει ηλικία περί τα 48 έτη, με πιθανή περίοδο κατασκευής μεταξύ 1972 και 1974. Μετά από διερεύνηση για εξεύρεση αρχείου με σχέδια μελέτης ή κατασκευής στις αρμόδιες υπηρεσίες δεν βρέθηκε ο φάκελος της μελέτης, ούτε ο φάκελος της κατασκευής του έργου τόσο του παλαιού όσο και του νεότερου τεχνικού.

Το λοξό καθαρό άνοιγμα του τεχνικού, κατά μήκος του άξονα του Β.Ο.Α.Κ. διαμορφώνεται σε ~10,63μ. το οποίο αντιστοιχεί σε καθαρό ορθό άνοιγμα ~9,36 μ. μεταξύ των κατακόρυφων παρειών των ακροβάθρων. Το ορθό ασφαλτοστρωμένο κατάστρωμα της οδού προς Σίσες έχει πλάτος ~7,66μ. στον άξονα του Β.Ο.Α.Κ. ενώ εκατέρωθεν υπάρχουν δύο πεζοδρόμια πλάτους ~0,85μ. Τα πεζοδρόμια συνεχίζουν και εκτός της κάτω διάβασης και προς τις δύο πλευρές της γέφυρας. Κατά μήκος του άξονα της κάτω διερχόμενης οδού το τεχνικό έχει λοξό πλάτος 24,30μ. Το συνολικό λοξό κυκλοφορούμενο πλάτος του Β.Ο.Α.Κ. στη θέση του έργου, ανέρχεται σε 20,50μ. (ορθό ~18,0μ.) ενώ εκατέρωθεν το πλάτος του πρανούς του επιχώματος πάνω από το φορέα ανέρχεται σε 2,25μ. και 1,60μ. αντίστοιχα. Στη θέση του έργου ο Β.Ο.Α.Κ. έχει διατομή Εθνικής οδού, χωρίς διαχωρισμένα ρεύματα κυκλοφορίας αυτοκινητοδρόμου με μία λωρίδα ανά κατεύθυνση αλλά αυξημένο πλάτος λόγω του κλάδου εισόδου – εξόδου προς και από Σίσες του ισόπεδου κόμβου. Δεν υπάρχουν πεζοδρόμια ή πλευρικές τάφροι αποχέτευσης ομβρίων, ενώ τα στηθαία ασφαλείας, τύπου Μ.Σ.Ο.-1, έχουν τοποθετηθεί στο άκρο του ασφαλτοστρωμένου καταστρώματος. Πίσω από τα στηθαία υπάρχει το χωμάτινο έρεισμα και ακολουθεί η κορνίζα της στέψης των άκρων των δύο τμημάτων του τεχνικού.



Αεροφωτογραφία GOOGLE στη θέση της γέφυρας Κ.Δ. προς Σίσεσ

Ο φορέας ανωδομής της γέφυρας είναι αμφιέριστη λοξή πλάκα που στηρίζεται στα ακρόβαθρα με απλή έδραση. Το διάκενο μεταξύ κάτω πέλματος πλάκας και κεφαλής ακροβάθρου είναι πολύ μικρό, $\sim 2,0\sim 3,0$ εκ. και είναι καλυμμένο σε όλο το πλάτος έδρασης με τσιμεντοπολτό, ενώ μπροστά από αυτό υπάρχουν καλώδια τηλεφώνου και ηλεκτροφωτισμού της κάτω διάβασης. Δεν έγινε αποκάλυψη της περιοχής έδρασης. Εν τούτοις, η απλή έδραση της πλάκας επί των τοιχοειδών βάθρων διαπιστώνεται από τις εξωτερικές επιφάνειες των περιοχών έδρασης, όπου είναι ορατό το μικρό διάκενο των αρμών καθώς και από τις αποθέσεις αλάτων και τις χρωματικές αλλοιώσεις στη στέψη των βάθρων κατά μήκος των πλευρών έδρασης. Οι διαπιστώσεις αυτές υποδηλώνουν ροή ομβρίων μέσα από τη διεπιφάνεια κεφαλής βάθρων – κάτω πέλματος πλάκας. Πάνω από την πλάκα ανωδομής του φορέα υπάρχει μεταβλητού και περιορισμένου ύψους επίχωμα (φωτό 1, 2). Η υψομετρική διαφορά κάτω παρειάς φορέα – καταστρώματος κυκλοφορίας επί του Β.Ο.Α.Κ. μετρήθηκε μεταβλητή από $0,20\sim 1,50$ μ. στη δυσμενέστερη

θέση. Από τις τοπογραφικές μετρήσεις και το ύψους του κούτελου στις ελεύθερες παρειές, εκτιμάται πάχος φορέα ~0,90μ.

Τα ακρόβαθρα είναι βάθρα τοιχοειδούς μορφής από οπλισμένο σκυρόδεμα με κατακόρυφα εσωτερικά ορατά τοιχώματα (φωτό 1,2). Το ορατό τους ύψος κάτω από το κάτω πέλμα της πλάκας καταστρώματος έως τη στάθμη κυκλοφορίας της κάτω διερχόμενης τοπικής οδού, μετρήθηκε κυμαινόμενο από 4,23 ~ 4,43 μ. καθόσον η οδός έχει έντονα κατηφορική κλίση προς Σίσεσ. Τα μήκη των ακροβάθρων προς Ηράκλειο και Ρέθυμνο αντίστοιχα μετρήθηκαν 23,34μ. και 25,68μ. Στα άκρα των τοιχωμάτων των ακροβάθρων και υπό γωνία 109ο~140ο υπάρχουν τοίχοι αντιστήριξης τραπεζοειδούς όψης μεταβλητού ύψους, οι οποίοι συγκρατούν πρηνή του Β.Ο.Α.Κ. Το ύψος των τοίχων μεταβάλλεται από ~1,40μ. στα άκρα έως ~5,30 μ. στις θέσεις επαφής των τοίχων με τα βάθρα της γέφυρας. Τα τοιχώματα των ακροβάθρων, όπως και το κάτω πέλμα της πλάκας καταστρώματος έχουν βαφεί με λευκό χρώμα, που ενδεχόμενα έχει καλύψει παλαιότερες φθορές, όπως αποθέσεις αλάτων από ροή ομβρίων διά μέσου του αρμού στη στέψη των βάθρων. Αντίστοιχη βαφή (διαφορετικού χρώματος – βλ. φωτό 1, 2) υπάρχει και στους τοίχους αντιστήριξης. Ροή διηθούμενων ομβρίων στα επιχώματα πρόσβασης πίσω από τα τοιχώματα των βάθρων διαπιστώνεται από τις οπές αποτόνωσης (μπαρμπακάνες) που υπάρχουν στα ακρόβαθρα.

Οι τοίχοι αντιστήριξης έχουν τραπεζοειδή όψη και κεκλιμένη ορατή επιφάνεια, με πάχος που αυξάνει προς τη βάση. Οι τοίχοι εφάπτονται στα τοιχώματα των βάθρων, χωρίς να υπάρχει σύνδεση με αυτά (φωτό 1, 2). Στη θέση επαφής υπάρχει ορατό διάκενο-αρμός μεταξύ τοίχου και βάθρου 3~4εκ. πληρωμένο με πολυστερίνη (φελιζόλ). Από τη μορφή των τοίχων, συγκρίνοντας και άλλα παρόμοια παλαιά έργα, εκτιμάται ότι είναι πιθανό να πρόκειται για τοίχους βαρύτητας. Τα μήκη των τοίχων προς Ηράκλειο και Ρέθυμνο είναι 3,44μ. / 10,32μ. και 6,54 / 8,70μ., ενώ τα αντίστοιχα ύψη κυμαίνονται από 1,65~5,20μ. και 1,40~5,30μ. αντίστοιχα.

Στις εξωτερικές οριογραμμές των κλάδων του Β.Ο.Α.Κ. έχει τοποθετηθεί μεταλλικό στηθαίο ασφαλείας οδού τύπου Μ.Σ.Ο.-1 εξωτερικά του ορίου του ασφαλτικού σε όλο το μήκος της γέφυρας. Λόγω του επιχώματος πάνω από την πλάκα ανωδομής στο στηθαίο είναι πακτούμενο επί του εδάφους, χωρίς χειρολισθήρα.

Οι αρμοί της γέφυρας στα άκρα έδρασης της πλάκας του είναι καλυμμένοι με την επίχωση πάνω από τοι φορέα, ενώ στην επιφάνεια κυκλοφορίας παρατηρούνται ρηγματώσεις της ασφάλτου, χωρίς σημαντικές παραμορφώσεις της επιφάνειας. Εκτιμάται ότι λόγω της ηλικίας της γέφυρας ότι δεν υπάρχουν σήμερα λειτουργικοί αρμοί. Η εκτίμηση αυτή ενισχύεται και από την έλλειψη στεγανότητας κατά μήκος των παρειών έδρασης της πλάκας καταστρώματος, που διαπιστώνεται από τις φθορές στα τοιχώματα των ακροβάθρων.

Φθορές και Βλάβες της Υφιστάμενης Γέφυρας

Οι φθορές και οι βλάβες που παρατηρήθηκαν κατά τις αυτοψίες, την τοπογραφική αποτύπωση και τις επί τόπου μετρήσεις εστιάζονται κατά κύριο λόγο στα ελεύθερα άκρα της πλάκας καταστρώματος και τις θέσεις έδρασης αυτής στα βάθρα και κατά μήκος του αρμού στη θέση επαφής των δύο τμημάτων του τεχνικού. Πιο αναλυτικά, οι παρατηρούμενες φθορές έχουν ως ακολούθως :

Στο κάτω πέλμα της πλάκας καταστρώματος κατά μήκος των ελεύθερων παρειών παρουσιάζει αποφλοίωση του σκυροδέματος σε βάθος μεγαλύτερο της επικάλυψης, αποκοπή τεμαχίων σκυροδέματος με αποκάλυψη έντονα οξειδωμένων και αποκολλημένων από το σκυρόδεμα οπλισμών (φωτό 3). Οι φθορές είναι έντονες κατά μήκος των ακμών των ελεύθερων παρειών, ενώ εκτείνονται και στο κάτω πέλμα του φορέα. Η επέκταση στο κάτω πέλμα είναι μεγαλύτερη στη νότια παρειά (φωτό 3, 4). Κύρια αιτία των ανωτέρω φθορών, πέρα από την ηλικία του τεχνικού είναι η συνεχής ροή ομβρίων από τα επιχώματα στα άκρα του καταστρώματος.

Στο νότιο άκρο της πλάκας προς Ρέθυμνο διαπιστώθηκε τριχοειδής ρωγμή παράλληλα με το τοίχωμα του ακροβάθρου και σε μικρή απόσταση από αυτό (~2,00μ.) που εκτείνεται από το ελεύθερο άκρο της πλάκας έως ~2,50μ. προς το εσωτερικό της κάτω διάβασης, όπου και σταματά (φωτό 3β). Στη θέση αυτή το επίχωμα πάνω από την πλάκα έχει το μικρότερο ύψος. Εκτιμάται ότι πρόκειται για καμπτική ρωγμή, που σε σημαντικό βαθμό οφείλεται στις φθορές σκυροδέματος και σιδηροπλισμών της περιοχής.

Στις κατακόρυφες πλευρές (κούτελα) των ελεύθερων παρυφών της πλάκας ανωδομής διαπιστώνονται παρόμοιες με τις ανωτέρω φθορές, οι οποίες είναι εντονότερες και σε μεγαλύτερη έκταση στη νότια πλευρά (φωτό 5). Και εδώ οι φθορές είναι περισσότερο έντονες στη νότια πλευρά και οφείλονται επίσης στη μόνιμη ροή ομβρίων από τα μικρού ύψους πρανή της επίχωσης πάνω από το τεχνικό, λόγω της μικρού πλάτους εξοχής («κορνίζας») και της κεκλιμένης επιφάνειας της επίστεψης από σκυρόδεμα πάνω από την πλάκα και κατά μήκος των ελεύθερων παρειών (φωτό 6).

Κατά μήκος των άκρων έδρασης της πλάκας στα ακρόβαθρα παρατηρούνται περιορισμένης έκτασης αποφλοιώσεις της επικάλυψης του σκυροδέματος, κυρίως προς τα άκρα, λόγω ροής ομβρίων διά μέσου των αρμών (φωτό 7). Παλαιότερες φθορές, κυρίως αποθέσεις αλάτων, είναι ενδεχόμενο να έχουν καλυφθεί από τον χρωματισμό του κάτω πέλματος, που αναφέρθηκε ανωτέρω. Το ίδιο ισχύει και για τη λοιπή επιφάνεια του κάτω πέλματος του φορέα, πέραν των ακραίων περιοχών προς τις ελεύθερες παρειές. Σε μία θέση προς το μέρος του Ρεθύμνου διαπιστώνεται κηλίδα φαιού χρώματος, που πιθανόν προέρχεται από οξειδωμένους σπλισμούς οι οποίοι δεν έχουν αποκαλυφθεί (φωτό 7).

Το διάκενο κατά μήκος των άκρων έδρασης της πλάκας στα ακρόβαθρα είναι ιδιαίτερα μικρό (2~3εκ.) και είναι σφραγισμένο με τσιμεντοπολτό ή κονίαμα. Η εγκατάσταση καλωδιώσεων ηλεκτροφωτισμού, τηλεφωνίας και ύδρευσης/άρδευσης κατά μήκος αυτού δυσχεραίνει την πρόσβαση στις θέσεις έδρασης.

Στις ορατές επιφάνειες των ακροβάθρων διαπιστώνονται φθορές στις θέσεις των οπών αποτόνωσης που υπάρχουν και στα δύο τοιχώματα, περί το μέσον του ύψους αυτών και στην κάτω ορατή παρειά τους πάνω από τα πεζοδρόμια. Στις θέσεις αυτές υπάρχει ροή ομβρίων από το επίχωμα του ΒΟΑΚ πίσω από τα βάθρα, όπως διαπιστώνεται από την αλλαγή του χρωματισμού της επιφάνειας των βάθρων (φωτό 8). Επίσης κατά θέσεις περιορισμένες σε έκταση, διαπιστώνονται απομίξεις του σκυροδέματος, σε θέσεις διακοπής σκυροδέτησης των τοιχωμάτων (φωτό 9). Στη στέψη των τοιχωμάτων των ακροβάθρων παρατηρούνται κατά θέσεις αποθέσεις αλάτων από ροή διά μέσου των αρμών και περιοχές περιορισμένης έκτασης με έναρξη αποφλοιώσεις της επικάλυψης, χωρίς αποκάλυψη σιδηροπλισμών (φωτό 7, 8). Τυχόν παλαιότερες παρόμοιες φθορές έχουν ενδεχόμενα καλυφθεί από τον χρωματισμό των τοιχωμάτων.

Ουσιαστικότερη φθορά της ορατής επιφάνειας των ακροβάθρων είναι η διαπίστωση κατακόρυφων ρωγμών περιορισμένου εύρους καθ' ύψος των τοιχωμάτων. Υπάρχουν δύο ρωγμές στο τοίχωμα προς Ηράκλειο και μία στο τοίχωμα προς Ρέθυμνο, οι οποίες εκτείνονται σε όλο το ύψος του κάθε τοιχώματος (φωτό 11). Το εύρος των ρωγμών μετρήθηκε από 0,3~0,5χιλ. (φωτό 19). Σε ορισμένες θέσεις των ρωγμών προς Ηράκλειο, κυρίως προς το κάτω μέρος αυτών διαπιστώνεται αποφλοιώση του χρωματισμού και ίχνη από υγρασία. Οι ρωγμές είναι ενδεχόμενο να προέρχονται από καμπτική καταπόνηση του τοιχώματος ή/και από μικρο-μετακινήσεις του υπεδάφους θεμελίωσης.

Στις εξωτερικές πλευρικές παρειές των ακροβάθρων της βόρειας πλευράς διαπιστώνεται έντονες χρωματικές αλλοιώσεις της επιφάνειας του σκυροδέματος από συνεχή ροή ομβρίων, χωρίς αποφλοιώσεις του σκυροδέματος επικάλυψης (φωτό 10). Σε μεγάλο βαθμό οι έντονες αλλοιώσεις οφείλονται στην παρουσία πυκνής βλάστησης που είχε αναπτυχθεί στο χωμάτινο πρανές πάνω από το φορέα, η οποία είχε διαπιστωθεί σε παλαιότερη αυτοψία (Μάϊος 2021) και η οποία, έπειτα από ενέργειες της ΔΤΕ έχει πλέον απομακρυνθεί.

Οι τέσσερις τοίχοι αντιστήριξης του τεχνικού δεν παρουσιάζουν ουσιαστικές φθορές της ορατής επιφάνειάς τους. Γενικά παρατηρούνται σε διάσπαρτες θέσεις περιοχές με απόμιξη του σκυροδέματος (φωτό 12, 14). Δεν υπάρχουν αποκαλύψεις σιδηροπλισμών, γεγονός που σε συνδυασμό με την κεκλιμένη όψη των τοίχων και τη ρωγμή μεγάλου εύρους στο άκρο του νότιου τοίχου προς Ηράκλειο (βλ. κατωτέρω) ενισχύει την άποψη ότι πρόκειται για άοπλους τοίχους βαρύτητας. Οι τοίχοι εφάπτονται στα πλευρικά τοιχώματα των ακροβάθρων με παρεμβολή φύλλου από πολυστερίνη (φελιζόλ), το οποίο είναι ορατό στις εξωτερικές παρειές των αρμών (φωτό 13).

Στο άκρο του νότιου τοίχου προς Ηράκλειο διαπιστώνεται ρωγμή μεγάλου εύρους ~2εκ. που οφείλεται σε αποκόλληση του ακραίου τμήματος του τοίχου, πιθανά από υποχώρηση του εδάφους θεμελίωσης στο άκρο του πρανούς του επιχώματος του ΒΟΑΚ στη θέση αυτή. (φωτό 14, 15). Η ρωγμή ευνοεί την είσοδο γαιών και ομβρίων καθώς και την ανάπτυξη μικροβλάστησης, που επιβαρύνουν την κατάσταση του ακραίου αυτού τμήματος του τοίχου. Προς το μέρος του Ρεθύμνου περί τη βάση του τοίχου υπάρχει βραχώδης έξαρση, γεγονός του δικαιολογεί το περιορισμένο μήκος του τοίχου προς το μέρος αυτό, καθώς και το αμετάθετό του (φωτό 12).

Κατά την πρόσφατη συμπληρωματική επιθεώρηση (Σεπτέμβριος 2021) από απόσταση επαφής του φορέα ανωδομής και των βάθρων, δεν διαπιστώθηκαν άλλες ρωγμές τόσο στο κάτω πέλμα της πλάκας ανωδομής του φορέα, πέραν της μιας αναφερθείσας ανωτέρω (καμπτικές), όσο και στα πλευρικά τοιχώματα των ελεύθερων παρειών (διαμητικές ρωγμές). Το βάθος ενανθράκωσης μετρήθηκε 2,50~3,0 εκ. και όπως διαπιστώθηκε έχει επεκταθεί σχεδόν σε όλο το πάχος του σκυροδέματος επικάλυψης. Οι μετρήσεις επιβεβαίωσαν την αναγκαιότητα λήψης μέτρων παθητικής προστασίας.

Στο κατάστρωμα της γέφυρας, στις θέσεις κατά μήκος των άκρων έδρασης των πλακών καταστρώματος, δεν παρατηρούνται ουσιαστικές αλλοιώσεις της επιφάνειας κυκλοφορίας, πιθανόν λόγω της παρεμβολής της επίχωσης πάνω από το φορέα, η οποία έχει συμπυκνωθεί σε ικανό βαθμό με την πάροδο του χρόνου, τα διερχόμενα κινητά φορτία και τις πιθανές διαδοχικές ασφατικές επιστρώσεις. Προς τα άκρα των οριογραμμών στην πλευρά προς Ηράκλειο διαπιστώνονται μικρο-ρηγματώσεις της ασφάλτου (φωτό 16). Παρόμοιες μικρο-ρηγματώσεις διάσπαρτες και ακανόνιστες παρατηρούνται και περί τον άξονα του ΒΟΑΚ πάνω από το ακρόβαθρο προς Ρέθυμνο (φωτό 17).

Το στηθαίο ασφαλείας Μ.Σ.Ο.-1 κατά μήκος των δύο ελεύθερων παρειών του τεχνικού, πακτωμένο επί του επιχώματος πάνω από το φορέα δεν παρουσιάζει ουσιαστικές φθορές, αλλοιώσεις ή παραμορφώσεις των στοιχείων του (φωτό 1, 2, 5, 6). Προς το βόρειο μέρος (δεξιά οριογραμμή προς Ρέθυμνο) έχει αναπτυχθεί σημαντική βλάστηση μεταξύ του στηθαίου και το άκρου της ασφάλτου, στο επίχωμα πάνω από το φορέα (φωτό 18).

Η ύπαρξη ελαστομεταλλικών εφεδράνων στις θέσεις έδρασης της πλάκας επί των ακροβάθρων δεν διερευνήθηκε, λόγω του πολύ μικρού διατιθέμενου ύψους (2~3 εκ.) και του γεγονότος ότι η εμπρόσθια όψη είναι καλυμμένη με τσιμεντοπολτό ή κονίαμα. Η αμφιέριστη έδραση της πλάκας καταστρώματος επί των ακροβάθρων διαπιστώνεται από της φθορές λόγω ροής ομβρίων κατά μήκος της στέψης των ακροβάθρων, καθώς και από τις εξωτερικές παρειές στα άκρα της πλάκας (φωτό 99). Κρίνοντας από αντίστοιχα έργα παρόμοιας περιόδου, θεωρείται πιθανό να υπάρχουν παλαιού τύπου ελαστομεταλλικά εφέδρανα πολύ μικρού ύψους (πχ. 1+8+1 χλστ. κατά ΑΤΕΟ 1975).

Εργασίες Επισκευής

4.1 Γενικά

Από την περιγραφή των φθορών που διαπιστώθηκαν και παρουσιάστηκαν ανωτέρω αναλυτικά κατά θέση και μέγεθος, και οι οποίες έχουν επισημανθεί στα σχέδια αποτύπωσης της γέφυρας, εκτιμάται ότι όλες οι φθορές είναι περιορισμένης έκτασης και δεν επηρεάζουν συνολικά τη στατική συμπεριφορά όλου του δομήματος. Ωστόσο οι κατά θέσεις περιορισμένης έκτασης αλλά προχωρημένες φθορές του φορέα ανωδομής, επηρεάζουν τοπικά την ένταση και για το λόγο αυτό είναι απαραίτητο να αποκατασταθούν άμεσα. Επισημαίνεται ότι η εξέλιξη και επέκταση των φθορών είναι συνεχής και άμεσα συνδεδεμένη με τις κλιματικές δράσεις, ενώ αναμένεται ολοένα και επιταχυνόμενη, με αποτέλεσμα την αύξηση της τρωτότητας του φορέα, σε συνδυασμό και με το γεγονός ότι η ανωδομή αποτελείται από αμφιέριστη πλάκα ενός ανοίγματος.

Για τους ανωτέρω λόγους και με σκοπό τον προσδιορισμό των μέτρων επέμβασης, κρίθηκε αναγκαία η αποτίμηση της κατάστασης της πλάκας ανωδομής, η οποία έγινε με κατάλληλους στατικούς υπολογισμούς, οι οποίοι βασίζονται στη γεωμετρική αποτύπωση, τα αποτελέσματα των αυτοψιών και την αποτίμηση των εντοπισμένων φθορών. Οι στατικοί υπολογισμοί και τα αναλυτικά συμπεράσματα παρουσιάζονται στα αντίστοιχα τεύχη της παρούσας μελέτης. Συνοψίζοντας τα συμπεράσματα των αναλύσεων, αναφέρεται ότι οι διαπιστωθείσες φθορές δεν θα έχουν ουσιαστικά επηρεάσει το βαθμό ασφαλείας του τεχνικού της περιόδου μελέτης και κατασκευής αυτού (κυκλοφοριακά φορτία κλάσης 60t κατά DIN 1072) υπό την προϋπόθεση άμεσης εκτέλεσης των εργασιών επισκευής και αποκατάστασης αυτών με τα προβλεπόμενα μέτρα ενίσχυσης των ακραίων περιοχών των ελεύθερων παρειών του φορέα ανωδομής. Λόγω των φθορών που διαπιστώθηκαν κατά μήκος και των δύο ελεύθερων παρειών της πλάκας ανωδομής και παρότι η βόρεια πλευρά παρουσιάζει κατάτι περιορισμένες φθορές συγκριτικά με τη νότια (με απουσία ρωγμών) η προβλεπόμενη ενίσχυση του τεχνικού εφαρμόζεται και στα δύο ελεύθερα άκρα της πλάκας, που αναπτύσσουν παρόμοια εντατική κατάσταση.

Στο συμπέρασμα αυτό οδηγεί και η αξιολόγηση των φθορών με βάση το «Εθνικό Εγχειρίδιο Αξιολόγησης Γεφυρών» του Υπ. ΥΠΟ.ΜΕ.ΔΙ. το οποίο με βάση τα ευρήματα, κυρίως της αμφιέριστης πλάκας ανωδομής, κατατάσσει τη γέφυρα στην κατηγορία «3», ήτοι «η γέφυρα παρουσιάζει σοβαρές βλάβες εμφανίζοντας εκτεταμένες και έντονες αλλοιώσεις και φθορές στα υλικά των δομικών μελών της, τα οποία επηρεάζουν δυσμενώς τα περιθώρια αντοχής και τα επίπεδα ανθεκτικότητας τόσο του επιθεωρούμενου δομικού μέλους όσο και της γέφυρας συνολικά».

Οι εργασίες επισκευής της μελετώμενης γέφυρας, όπως προτείνονται αναλυτικά κατωτέρω, θα επιβραδύνουν σημαντικά το ρυθμό εξέλιξης των φθορών, και θα τείνουν επαναφέρουν το τεχνικό στην αρχική κατάσταση που είχε την περίοδο που κατασκευάστηκε. Σε καμία περίπτωση δεν θα αυξήσουν τη συνολική αντοχή του στα επίπεδα των σημερινών κανονιστικών φορτίων (σεισμικών ή μη) ούτε θα μειώσουν τη σεισμική τρωτότητα της γέφυρας ώστε να ανταποκρίνεται αποτελεσματικότερα στα επίπεδα των ισχυόντων σήμερα σεισμικών δεδομένων και δράσεων. Εργασίες προς αυτή την κατεύθυνση αναφέρονται σε αναβάθμιση της αντοχής του τεχνικού, σε επίπεδο που προσδιορίζεται από τον κύριο του έργου και η οποία δεν προβλέπεται στην παρούσα φάση.

4.2 Επισκευή κάτω παρειάς του Φορέα Ανωδομής

Για την επισκευή των φθορών της κάτω παρειάς της πλάκας ανωδομής του φορέα που περιγράφησαν ανωτέρω θα ακολουθηθούν τα βήματα που ορίζονται στη συνέχεια. Για την άνω παρειά και τις οριογραμμές εκτός του κυκλοφορούμενου οδοστρώματος και την περιοχή πίσω από τα στηθαία ασφαλείας γίνεται σχετική αναφορά κατωτέρω.

Επιμελής καθαρισμός όλης της παράπλευρης ορατής επιφάνειας του κάτω πέλματος του φορέα, ήτοι στα πλευρικά κατακόρυφα τοιχώματα και όλη την επιφάνεια του κάτω πέλματος της πλάκας ανωδομής, με υδροβολή υψηλής πίεσης. Η εργασία αυτή αποσκοπεί στην απομάκρυνση των σαθρών τμημάτων του σκυροδέματος επικάλυψης

(που είναι αποτέλεσμα της διόγκωσης, αποφλοίωσης, απολέπισης, αποκόλλησης κλπ. λόγω της διάβρωσης του οπλισμού και προοδευτικής ενανθράκωσης του σκυροδέματος). Κατά τις εργασίες είναι ενδεχόμενο κατά περίπτωση να γίνει χρήση ελαφριάς αερόσφυρας ή καλεμιού, ώστε να εξασφαλιστεί πλήρως η απομάκρυνση των σαθρών τμημάτων, χωρίς ωστόσο να προκληθούν πρόσθετες φθορές στους οπλισμούς ή σε υγιή τμήματα του σκυροδέματος. Θα αποκόπτονται τυχόν κομμένες ράβδοι σιδηροπλισμού που αποκαλυφθούν κατά την υδροβολή (δεν έχουν διαπιστωθεί κατά τις αυτοψίες) και που έχουν αποκολληθεί από το σκυρόδεμα του φορέα. Κατά την εκτέλεση των εργασιών αυτών, όλες οι εκτεθειμένες ράβδοι σιδηρού οπλισμού (οι οποίες είναι οξειδωμένες) μαζί με τις τυχόν πρόσθετες που ενδεχόμενα αποκαλυφθούν λόγω της υδροβολής, θα καθαρίζονται ιδιαίτερα και επιμελώς με τοπική υδροβολή υψηλής πίεσης ή 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 ΠΕΤΕΠ 14-01-09-01.

Αντικατάσταση των παραμορφωμένων, κομμένων ή/και αποκολλημένων από το σκυρόδεμα τμημάτων των οπλισμών στις ανωτέρω θέσεις των ελεύθερων παρειών της πλάκας του παλαιού τεχνικού, με νέους οπλισμούς που θα ηλεκτροσυγκολληθούν επί των παλαιών, σύμφωνα και με τα ΠΕΤΕΠ 14-01-10-01 και 14-01-10-02. Η ηλεκτροσυγκόλληση θα γίνει με παράθεση επί τμήματος μη παραμορφωμένου ή/και μη αποκολλημένου και υγιούς παλαιού οπλισμού, το οποίο θα έχει αποκαλυφθεί και καθαριστεί κατά τα ανωτέρω. Το μήκος ηλεκτροσυγκόλλησης θα είναι τουλάχιστον δεκαπλάσιο της ονομαστικής διαμέτρου των οπλισμών και θα χωρίζεται σε δύο ίσα τμήματα που θα αφήνουν διάκενο 20 χιλ. Το πάχος του κορδονιού συγκόλλησης θα είναι το ένα τρίτο (1/3) της ονομαστικής διαμέτρου των.

Εφαρμογή αναστολέα διάβρωσης σε παχύρρευστη μορφή σε όλες τις ράβδους σιδηρού οπλισμού που αποκαλύφθηκαν και καθαρίστηκαν στο προηγούμενο βήμα,

καθώς και στις νέες πρόσθετες ράβδους που ηλεκτροσυγκολλήθηκαν, με σκοπό την αναστολή της οξειδωσης, σύμφωνα και με το ΠΕΤΕΠ-14-01-04-00. Η επάλειψη θα γίνεται με πινέλο ή ρολό.

Σφράγιση της ρωγμής που διαπιστώθηκε στο νότιο άκρο προς Ρέθυμνο του κάτω πέλματος της πλάκας ανωδομής και περιγράφηκε ανωτέρω, με εισπίεση εύκαμπτης πολυουρεθανικής ρητίνης ενεμάτωσης ενδεικτικού τύπου PC LEAKINJECT της TRADECC ή SIKA INJECTION 201CE της SIKA ή άλλου αναλόγου τύπου, με χρήση αντλίας ενεμάτωσης και ακροφύσια που εγκαθίστανται κατά μήκος του αρμού, σύμφωνα και με τις οδηγίες του κατασκευαστή της ρητίνης. Η επαναδιαμόρφωση της ορατής επιφάνειας της περιοχής του αρμού θα γίνει με εφαρμογή επισκευαστικών κονιαμάτων, σύμφωνα με τα κατωτέρω.

Μετά την ολοκλήρωση των εργασιών αποκατάστασης, θα παρακολουθηθεί συστηματικά ανά εξάμηνο και για μία τριετία τουλάχιστον η κάτω παρειά της πλάκας του φορέα, για τυχόν εμφάνιση νέων ρωγμών, αντιστοίχων με την σφραγισθείσα στην περιοχή αυτής ή και σε άλλες θέσεις του κάτω πέλματος. Στην περίπτωση επανεμφάνισης ρωγμών θα απαιτηθεί επανεκτίμηση της κατάστασης του τεχνικού, σχετικά με τη φέρουσα ικανότητά του, με στατική αποτύπωση των υφισταμένων οπλισμών και συνυπολογίζοντας την κλάση των σημερινών κυκλοφοριακών φορτίων.

Εφαρμογή επισκευαστικών κονιαμάτων δύο συστατικών βιομηχανικής προέλευσης σε όλες τις κοιλότητες και τις θέσεις όπου έχουν αποκαλυφθεί και καθαριστεί σιδηροί οπλισμοί, σύμφωνα και με το ΠΕΤΕΠ-14-01-04-00. Τα επισκευαστικά κονιάματα θα εφαρμοστούν τοπικά στο κάτω πέλμα σε θέσεις φωλεών που τυχόν αποκαλυφθούν μετά την υδροβολή, στις περιοχές πλησίον των άκρων έδρασης της πλάκας, καθώς και στις ακμές και τα πλευρικά τοιχώματα της πλάκας, εις τρόπον ώστε να αποκατασταθεί η αρχική επιφάνεια των στοιχείων αυτών. Η εφαρμογή θα γίνει με σπάτουλα ή με μυστρί, ώστε να προκύψει εξωτερικά επίπεδη και λεία επιφάνεια. Στο επισκευαστικό κονίαμα θα

έχει προστεθεί ως πρόσμικτο αναστολέας διάβρωσης. Στις θέσεις όπου αναμένεται απαίτηση σημαντικού πάχους στρώσης αποκατάστασης (μεγαλύτερου των ~3,0εκ., όπως π.χ. στο κούτελο της νότιας πλευράς) , στο κονίαμα θα γίνεται προσθήκη ινών προπυλενίου για αποφυγή πλαστικής ρηγμάτωσης. Το εργάσιμο και η συνεκτικότητα του επισκευαστικού κονιάματος θα ρυθμίζεται σύμφωνα με τις οδηγίες του οίκου παρασκευής (με ενδεχόμενη χρήση κατάλληλων πρόσμικτων), ώστε να είναι εφαρμόσιμο στις οριζόντιες επιφάνειες της κάτω παρειάς του φορέα ανωδομής. Σε ορισμένες θέσεις αυξημένου πάχους η τοποθέτηση του επισκευαστικού κονιάματος αναμένεται να γίνει σε δύο ή περισσότερες στρώσεις.

Εφαρμογή υγρού αναστολέα διάβρωσης με ψεκασμό, σε όλη την παράπλευρη επιφάνεια του σκυροδέματος, η οποία καθαρίστηκε με υδροβολή στο πρώτο βήμα εργασιών, με σκοπό την αντιδιαβρωτική προστασία των μη ορατών σιδηροπλισμών όλης της εκτεθειμένης επιφάνειας σκυροδέματος, σύμφωνα και με το ΠΕΤΕΠ-14-01-04-00. Ο υγρός αναστολέας διάβρωσης θα είναι κατεισδύοντος τύπου (διαχεόμενος, migrating corrosion inhibitor), ώστε εισχωρώντας στη μάζα του σκυροδέματος επικάλυψης, να προστατεύει και σιδηρούς οπλισμούς οι οποίοι δεν έχουν αποκαλυφθεί.

Επισημαίνεται ότι ο υγρός αναστολέας διάβρωσης μπορεί να εφαρμοστεί και πριν την τοποθέτηση των επισκευαστικών κονιαμάτων (ήτοι αμέσως μετά το ανωτέρω βήμα 2) ανάλογα με τις οδηγίες και τις φάσεις εφαρμογής της κατασκευάστριας εταιρείας όλων των επισκευαστικών υλικών.

Ενίσχυση καμπτικής αντοχής του κάτω πέλματος της πλάκας ανωδομής κατά μήκος των δύο ελεύθερων παρειών με επικόλληση συνθετικών ινοπλισμένων πολυμερών (ΙΟΠ): λόγω της έκτασης και του βαθμού σοβαρότητας των φθορών που παρατηρήθηκαν, μετά την επισκευή των ορατών σιδηρών οπλισμών και την αποκατάσταση της αρχικής επιφάνειας του φορέα με επισκευαστικά κονιάματα κατά τα ανωτέρω (βήματα 1~6), θα γίνει ενίσχυση της καμπτικής αντοχής του φορέα, με επικόλληση συστήματος

ινοπλισμένων πολυμερών σε μία επιφάνεια ορθού πλάτους 3,60μ. προς κάθε ελεύθερη πλευρά της πλάκας. Η επικόλληση θα γίνει σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης και τα ΠΕΤΕΠ-14-01-08-01 και 14-01-08-02. Οι εργασίες επικόλλησης των ινοπλισμένων πολυμερών θα αρχίσουν μετά την ολοκλήρωση των ανωτέρω βημάτων επέμβασης και θα περιλαμβάνουν (βλ. και σχέδια της μελέτης):

A) επικόλληση συνθετικού υφάσματος από ίνες άνθρακα (ανθρακοϋφασμα) σε όλο το μήκος κάθε ελεύθερης παρειάς της πλάκας ανωδομής (μήκους ~10,0μ. και ~11,5μ. νότια και βόρεια αντίστοιχα). Θα επικολληθούν προς κάθε ελεύθερη παρειά του φορέα δέκα (10) λωρίδες ανθρακοϋφάσματος πλάτους 0,30μ. σε μικρές αποστάσεις μεταξύ τους (διάκενο ~5 εκ. μεταξύ των λωρίδων) κάθε μία από τις οποίες θα αποτελείται από δύο (2) στρώσεις ανθρακοϋφάσματος βάρους 630gr/m² και πάχους 0,33 χιλ., ενδεικτικού τύπου S&P C-Sheets 240 της SINTECNO ή άλλου ισοδύναμου τύπου, πιστοποιημένου βιομηχανικού οίκου παραγωγής. Τα ανθρακοϋφάσματα θα επικολληθούν με χρήση εποξειδικής ρητίνης ενδεικτικού τύπου Sinmast S2WV της SINTECNO ή άλλου αναλόγου τύπου, που θα είναι σύμφωνη με τις προδιαγραφές του οίκου παρασκευής των ανθρακοϋφασμάτων.

B) επικόλληση δύο λωρίδων συνθετικού υφάσματος από ίνες άνθρακα (ανθρακοϋφασμα) πλάτους 0,30μ. εκάστη και σε μικρή απόσταση μεταξύ των (διάκενο ~5εκ. μεταξύ των λωρίδων), παράλληλα με τα τοιχώματα των ακροβάθρων που θα περιβάλλει τα άκρα όλων των διαμήκων ανθρακοϋφασμάτων που επικολλήθηκαν στο προηγούμενο βήμα, το οποίο θα γυρίζει και στο προσκείμενο κούτελο της διατομής σε ύψος 0,80μ. Συνολικά θα επικολληθούν $2 \times 4 = 8$ λωρίδες ανθρακοϋφάσματος μήκους 5,50~5,80μ. εκάστη. Έχουν σκοπό να εξασφαλίσουν την αγκύρωση των διαμήκων ανθρακοϋφασμάτων στην ακραία περιοχή και να ενισχύσουν τη διατμητική ικανότητα των ακραίων περιοχών έδρασης της πλάκας στα ακρόβαθρα. Τα ανθρακοϋφάσματα θα είναι ενδεικτικού τύπου S&P C-Sheet 240 της SINTECNO ή άλλου ισοδύναμου τύπου,

πιστοποιημένου βιομηχανικού οίκου παραγωγής, ελάχιστου βάρους 630gr/m². Θα επικολληθούν με χρήση εποξειδικής ρητίνης Sinmast S2WV της SINTECNO ή άλλου αναλόγου τύπου, που θα είναι σύμφωνη με τις προδιαγραφές του οίκου παρασκευής των ανθρακοϋφασμάτων. Προ της τοποθέτησης των υφασμάτων οι ακμές στα άκρα του φορέα στη θέση που προβλέπεται το ύφασμα (ήτοι σε μήκος ~0,70μ. προς κάθε πλευρά) θα στρογγυλευθούν, ώστε να εξασφαλιστεί το γύρισμα των υφασμάτων στο κατακόρυφο κούτελο της διατομής.

Γ) εξασφάλιση της επικόλλησης των ανωτέρω εγκαρσίων ανθρακοϋφασμάτων, που θα γίνει με τοποθέτηση αγκυρίων από ίνες άνθρακα του συστήματος ΙΟΠ διαμέτρου 10χιλ σε δύο θέσεις στα άκρα κάθε λωρίδας υφάσματος, ενδεικτικού τύπου FRPs Carbon Anchors της SINTECNO ή άλλου αναλόγου τύπου. Τα αγκύρια θα πακτώνεται στο φορέα με διάνοιξη αντίστοιχης οπής βάθους <10εκ. και χρήση θιξοτροπικής εποξειδικής ρητίνης.

Οι θέσεις των αγκυρίων και η διάταξη των ανθρακοϋφασμάτων παρουσιάζονται στα σχέδια της μελέτης.

Δ) προετοιμασία των επιφανειών όπου τοποθετήθηκαν τα ινοπλισμένα πολυμερή κατά τα ανωτέρω για την άρτια και αποτελεσματική εφαρμογή της προστατευτικής βαφής που θα ακολουθήσει, η οποία περιλαμβάνει (α) επίταση των επιφανειών με χαλαζιακή άμμο και (β) εφαρμογή επί των ως άνω επιφανειών λεπτόκοκκου κονιάματος φινιρίσματος πάχους έως 3 χιλ. ενδεικτικού τύπου Bentofix-RR της SINTECNO ή άλλου αναλόγου τύπου.

Οι απαιτήσεις του ανωτέρω συστήματος αποκατάστασης/ενίσχυσης της καμπτικής αντοχής προέκυψαν έπειτα από στατική ανάλυση της ανωδομής της υφιστάμενης γέφυρας, με βάση τις ήδη διαπιστωθείσες φθορές σε βαθμό και έκταση και την παθολογία του φορέα ανωδομής στις αντίστοιχες θέσεις. Αναλυτική περιγραφή παρουσιάζεται στο τεύχος των στατικών υπολογισμών της παρούσας μελέτης.

Εάν κατά την κατασκευή χρησιμοποιηθεί άλλο ισοδύναμο σύστημα ινοπλισμένων πολυμερών, θα παρέχεται από τον ανάδοχο αντίστοιχη ποσοτική και ποιοτική τεκμηρίωση, η οποία θα εγκριθεί από την Υπηρεσία. Η σχετική μεθοδολογία εφαρμογής καθώς και η διαδικασία θα είναι σύμφωνες με τα ΠΕΤΕΠ-14-01-08-01 και 14-01-08-02, καθώς και τις προδιαγραφές του οίκου παραγωγής του συστήματος.

Εφαρμογή προστατευτικής βαφής σε όλη την παράπλευρη επιφάνεια του σκυροδέματος, που προστατεύτηκε με αναστολέα διάβρωσης στο προηγούμενο βήμα, σύμφωνα και με τα ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-10-01-00 και 1501-03-10-02-00. 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 στους ανοιχτούς πόρους της επιφάνειας του σκυροδέματος προσδίδοντάς τους υδροαπωθητικές ιδιότητες, επιτρέποντας τη διαπερατότητα των υδρατμών και προς τις δύο κατευθύνσεις και αποτρέποντας τη διείσδυση νερού και χλωριόντων, ενώ ταυτόχρονα θα δρα ως αστάρι, κάτω από τη βαφή διαλύτου του επόμενου τελικού υποστρώματος. Η εφαρμογή θα γίνεται με ψεκασμό, ρολό ή πινέλο επί της επιφάνειας του σκυροδέματος. Το δεύτερο και τελικό στρώμα θα είναι έγχρωμη προστατευτική βαφή ακρυλικής βάσης ενός συστατικού με διαλύτες στο χρώμα του σκυροδέματος, 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 που μπορεί να διεισδύσουν σε αυτό με τη μορφή αλάτων ή διαχύσεως αερίων. Η εφαρμογή θα γίνει με ψεκασμό και τοπικά με ρολό ή πινέλο, επί της επιφάνειας του ανωτέρω στρώματος υδροαπωθητικού εμποτισμού

4.3 Επισκευή των Ακροβάθρων

Για την επισκευή της επιφάνειας των ακροβάθρων θα προηγηθεί αποκάλυψη του κάτω τμήματος της ορατής επιφάνειας, έως και βάθος ~0,70 μ. κάτω από το χαμηλότερο ορατό σημείο ή έως τη στάθμη του πεδίου εάν αυτή συναντηθεί υψηλότερα, με τοπική προσεκτική εκσκαφή στον πόδα των ακροβάθρων. Εάν κριθεί σκόπιμο για λόγους ασφαλείας, θα γίνει περιορισμός της κυκλοφορίας των οχημάτων της κάτω διερχόμενης οδού κατά τη διάρκεια επέμβασης, με απομάκρυνση της κυκλοφορίας από τη στέψη του σκάμματος (πχ. με προσωρινό περιορισμό των λωρίδων κυκλοφορίας κάτω από τη γέφυρα σε μία). Μετά την εκτέλεση των εργασιών επισκευής οι επιφάνειες κυκλοφορίας και τα πεζοδρόμια θα αποκατασταθούν με επανεπίχωση και ανακατασκευή στην αρχική τους μορφή.

Θα ακολουθήσουν, σε όλη την παράπλευρη επιφάνεια των ακροβάθρων που αποκαλύφθηκε, παρόμοιες εργασίες με ίδια υλικά και μεθοδολογία, με αυτά που περιγράφησαν ανωτέρω για την επισκευή του φορέα ανωδομής, καθώς και με τα ίδια επί μέρους βήματα.

Επισκευή της κατακόρυφης επιφάνειας των Ακροβάθρων

Επιμελής καθαρισμός όλης της παράπλευρης ορατής επιφάνειας των ακροβάθρων με υδροβολή υψηλής πίεσης.

Εφαρμογή αναστολέα διάβρωσης σε παχύρρευστη μορφή σε όλες τις ράβδους σιδηρού οπλισμού που αποκαλύφθηκαν.

Σφράγιση όλων των ρωγμών που διαπιστώθηκαν στα δύο τοιχώματα των ακροβάθρων και περιγράφησαν ανωτέρω, με εισπίεση εύκαμπτης πολυουρεθανικής ρητίνης ενεμάτωσης ενδεικτικού τύπου PC LEAKINJECT της TRADECC ή SIKA INJECTION 201CE της SIKA ή άλλου αναλόγου τύπου, με χρήση αντλίας ενεμάτωσης

και ακροφύσια που εγκαθίστανται κατά μήκος των αρμών, σύμφωνα και με τις οδηγίες του κατασκευαστή της ρητίνης. Η επαναδιαμόρφωση της ορατής επιφάνειας της περιοχής του αρμού θα γίνει με εφαρμογή επισκευαστικών κονιαμάτων, σύμφωνα με τα κατωτέρω.

Μετά την ολοκλήρωση των εργασιών αποκατάστασης, θα παρακολουθηθούν συστηματικά ανά εξάμηνο και για μία τριετία τουλάχιστον τα τοιχώματα των ακροβάθρων, για τυχόν εμφάνιση νέων ρωγμών, αντιστοίχων με τις σφραγισθείσες στην περιοχή των παλαιών. Στην περίπτωση επανεμφάνισης ρωγμών θα απαιτηθεί επανεκτίμηση της κατάστασης του τεχνικού, σχετικά με τη φέρουσα ικανότητά του, με στατική αποτύπωση των υφισταμένων οπλισμών και συνυπολογίζοντας τα σημερινά κυκλοφοριακά φορτία.

Εφαρμογή επισκευαστικών κονιαμάτων στις ανάλογες θέσεις της επιφάνειας των ακροβάθρων με αυτές που περιγράφησαν ανωτέρω για το φορέα ανωδομής. Τέτοιες θέσεις εφαρμογής επισκευαστικών κονιαμάτων παρουσιάζονται σήμερα περιορισμένες σε ορισμένες θέσεις απόμιξης του σκυροδέματος ή/και σε θέσεις όπου, λόγω μικρορηγματώσης της στρώσης επικάλυψης του σκυροδέματος, αναμένεται αποφλοίωση αυτής κατά τον καθαρισμό. Είναι ενδεχόμενο, μετά την υδροβολή να προκύψουν πρόσθετες θέσεις εφαρμογής επισκευαστικών κονιαμάτων, περιορισμένης εν τούτοις έκτασης.

Εφαρμογή υγρού αναστολέα διάβρωσης με ψεκασμό, σε όλη την παράπλευρη επιφάνεια των ακροβάθρων.

Για την αποφυγή της ροής ομβρίων στην ορατή παρειά των ακροβάθρων από τις οπές αποτόνωσης, θα γίνει επέκταση των σωλήνων αποστράγγισης κατά ~15εκ. με προσθήκη τμήματος σωλήνα αντίστοιχης διαμέτρου, με λοξότμηση στο άκρο σε κάθε μία από τις οπές.

Εφαρμογή προστατευτικής βαφής σε όλη την παράπλευρη επιφάνεια των ακροβάθρων που αποκαλύφθηκε και επεξεργάστηκε με τα ανωτέρω βήματα, εκτός αυτής

που αποκαλύφθηκε με την εκσκαφή κάτω από τη σημερινή στάθμη του φυσικού εδάφους, η οποία στα συνέχεια θα επανεπιχωθεί. Στην επιφάνεια αυτή, ύψους ~0,80 μ. θα εφαρμοστεί για προστασία από υγρασία μόνωση με διπλή ασφαλτική επάλειψη.

Σφράγιση - στεγανοποίηση του διακένου της περιοχής έδρασης ανωδομής στη στέψη των ακροβάθρων

Για τη σφράγιση – στεγανοποίηση του διακένου μικρού ύψους κατά μήκος της έδρασης του αμφιέριστου φορέα ανωδομής στη στέψη των ακροβάθρων, το οποίο σήμερα είναι πληρωμένο με τσιμεντοκονία αλλά δεν είναι στεγανό, θα γίνουν οι ακόλουθες εργασίες :

Απομάκρυνση των καλωδίων ρεύματος, τηλεφωνίας και ύδρευσης/άρδευσης από την περιοχή έδρασης της πλάκας στα ακρόβαθρα. Η διέλευσή τους, εφόσον είναι απαραίτητη, θα γίνει στον πόδα των ακροβάθρων κάτω από τα πεζοδρόμια που θα ανακατασκευαστούν μέσα από σωλήνες PVC διέλευσης αγωγών Ο.Κ.Ω. και εγκατάσταση φρεατίων ελέγχου. Ο καταβιβασμός των αγωγών μπορεί να γίνει καθ' ύψος των πτερυγοτοιχών, στις θέσεις επαφής των στα τοιχώματα των ακροβάθρων.

Επιμελής καθαρισμός κατά μήκος της στέψης των βάθρων, με απόξεση και απομάκρυνση των χαλαρών τμημάτων. Κατά τις εργασίες είναι ενδεχόμενο, κατά περίπτωση, να γίνει χρήση ελαφριάς αερόσφυρας ή καλεμιού, ώστε να εξασφαλιστεί πλήρως η απομάκρυνση των σαθρών υλικών, χωρίς ωστόσο να προκληθούν πρόσθετες φθορές σε υγιή τμήματα του σκυροδέματος κάτω παρειάς πλάκας ανωδομής και στέψης ακροβάθρων.

Προετοιμασία της σχηματιζόμενης εσοχής, ήτοι προσεκτικός καθαρισμός των παρειών αυτής και σε όσο βάθος είναι δυνατόν, από διογκωμένη πολυστερίνη, φερτά, χαλίκια, ξένα σώματα, σκόνες κλπ. με τα χέρια, με χρήση ηλεκτροεργαλείων και πεπιεσμένο αέρα.

Πλήρωση της σχηματιζόμενης εσοχής από την ανωτέρω επεξεργασία, με ελαστομερή, σφραγιστική μαστίχη, που επιτρέπει σχετικές μετακινήσεις μεταξύ των δύο δομικών μελών.

4.4 Επισκευή της επιφάνειας των Τοίχων Αντιστηρίξης

Για την επισκευή της επιφάνειας των τοίχων αντιστήριξης θα προηγηθεί αποκάλυψη της εμπρόσθιας ορατής επιφάνειας σε βάθος τουλάχιστον 0,70 μ. κάτω από το χαμηλότερο ορατό σημείο ή έως τη στάθμη του πεδίου εάν αυτή είναι υψηλότερα, με τοπική προσεκτική εκσκαφή. Εάν κριθεί σκόπιμο για λόγους ασφαλείας, θα γίνει περιορισμός της κυκλοφορίας των οχημάτων της κάτω διερχόμενης οδού κατά τη διάρκεια επέμβασης, με απομάκρυνση αυτής από τη στέψη του σκάμματος. Μετά την εκτέλεση των εργασιών επισκευής οι επιφάνειες θα αποκατασταθούν με επανεπίχωση και ανακατασκευή των ασφαλικών και των πεζοδρομίων στην αρχική τους μορφή. Θα εκτελεστούν οι ίδιες εργασίες και υλικά που περιγράφησαν ανωτέρω για την επισκευή του φορέα ανωδομής, καθώς και με τα ίδια επί μέρους βήματα:

Απομάκρυνση της βλάστησης κατά μήκος της στέψης των τοίχων και σε βάθος 1,50μ. από αυτή και καταβίβασμό της στάθμης του επιχώματος (όπου αυτό απαιτηθεί) κατά ~15εκ. κάτω από τη στέψη των τοίχων, εις τρόπον ώστε τα επιφανειακά όμβρια να μην ρέουν στην όψη των τοίχων, αλλά να οδηγούνται στις ακραίες περιοχές. Είναι σκόπιμο στις θέσεις αυτές κατά μήκος της στέψης των τοίχων να κατασκευαστεί μικρού πλάτους (~20εκ.) τάφρος από σκυρόδεμα κατηγορίας C25/30 ελαφρά οπλισμένη με δομικό πλέγμα T139, που θα εξασφαλίζει την άμεση απαγωγή των ομβρίων εκτός των τοίχων.

Επιμελής καθαρισμός όλης της ορατής επιφάνειας των τοίχων (συμπεριλαμβανομένης της αποκαλυφθείσας με την εκσκαφή επιφάνειας) με υδροβολή υψηλής πίεσης.

Εφαρμογή αναστολέα διάβρωσης σε παχύρρευστη μορφή σε τυχόν ράβδους σιδηρού οπλισμού που αποκαλυφθούν κατά τον ανωτέρω καθαρισμό. Είναι πιθανό να μην υπάρξει ανάγκη παρόμοιας εργασίας, καθόσον εκτιμάται ότι πρόκειται για άοπλους τοίχους βαρύτητας, γεγονός που θα επιβεβαιωθεί και κατά την υδροβολή.

Σφράγιση - στεγανοποίηση του διακένου των αρμών μεταξύ τοίχων αντιστήριξης και πλευρικού τοιχώματος ακροβάθρων: η στεγανοποίηση θα πραγματοποιηθεί από την εξωτερική ορατή παρειά των αρμών. Θα προηγηθεί καθαρισμός του αρμού σε όλο το μήκος των αρμών, αφαίρεση σαθρών τμημάτων εκατέρωθεν του αρμού καθώς και αφαίρεση των υπολειμμάτων πολυστερίνης. Ο καθαρισμός θα γίνει με υδροβολή υψηλής πίεσης 500 bar, με χρήση εργαλείων χειρός και κατά περίπτωση, με χρήση ελαφριάς αερόσφυρας ή καλεμιού, ώστε να εξασφαλιστεί πλήρως η απομάκρυνση των σαθρών τμημάτων, χωρίς ωστόσο να προκληθούν πρόσθετες φθορές στους οπλισμούς ή σε υγιή τμήματα του σκυροδέματος. Ο καθαρισμός του αρμού θα προχωρήσει σε όσο βάθος αυτό είναι δυνατό (έως ~10 εκ.), με αφαίρεση του αντιστοίχου τμήματος της πολυστερίνης.

Στο διάκενο που θα δημιουργηθεί, θα εφαρμοστεί υδροδιογκούμενη σφραγιστική μαστίχη, ενδεικτικού τύπου PC Leakseal της TRADECC ή SikaSwell S-2 της SIKA ή άλλου αναλόγου τύπου, επί της οποίας θα επικολληθεί με ενσφήνωση συμπίεστό κορδόνι πολυαιθυλενίου κατάλληλης κυκλικής διατομής ενδεικτικού τύπου SINIFILL της SINTECNO ή Everbuild Tecnic Joint Backer Rod της SIKA ή άλλου αναλόγου τύπου. Η εφαρμογή της μαστίχης θα γίνει με πιστόλι, σε όλο το μήκος του αρμού, ενισχύοντας την πρόσφυση και την ενσφήνωση του ελαστικού κορδονιού. Θα ακολουθήσει μόρφωση των ανωμαλιών της περιοχής του άκρου των τοίχων κατά μήκος των αρμών, που τυχόν έχει προκύψει από την αφαίρεση των σαθρών, ώστε ο αρμός να παρουσιάζεται ευθύγραμμος και με λεία εξωτερική επιφάνεια. Η μόρφωση του άκρου των τοίχων κατά μήκος της επαφής τους με το πλευρικό τοίχωμα των ακροβάθρων θα γίνει με επισκευαστικά στεγανωτικά κονιάματα τσιμεντοειδούς βάσης με ανάπτυξη κρυστάλλων στο εσωτερικό

τους, ενδεικτικού τύπου PC CRISTAL Concentrate της TRADECC ή PENECRETE MORTAR της Penetron ή Sika WT-200P της SIKA ή άλλου αναλόγου τύπου. Η εξωτερική ορατή παρειά του αρμού, που θα μορφωθεί κατά τα ανωτέρω, θα σφραγιστεί πάνω από το κορδόνι πολυαιθυλενίου με ελαστομερή πολυουρεθανική σφραγιστική μαστίχη, ενδεικτικού τύπου TECNOSEAL 96 της SINTECNO ή SIKAFLEX 11FC της SIKA ή άλλου αναλόγου τύπου, που επιτρέπει σχετικές μετακινήσεις μεταξύ των δύο δομικών μελών. Θα ακολουθήσει εξωτερική υδατοστεγάνωση του αρμού με χρήση εύκαμπτης στεγανοποιητικής ταινίας που θα επικολληθεί με ρητίνες στο σκυρόδεμα των παρειών του αρμού, κατ'εφαρμογή ενδεικτικά του συστήματος VANDEX Flextape E της SINTECNO ή του συστήματος SIKADUR COMBIFLEX SG της SIKA ή άλλου αναλόγου συστήματος που συνδυάζει εύκαμπτη ταινία στεγάνωσης επικολλούμενη επί των δύο παρειών του αρμού με εποξειδική πάστα ή ρητίνες.

Η χρονική αλληλουχία των ανωτέρω βημάτων σφράγισης των διαμήκων αρμών θα συντονιστεί με τα αντίστοιχα βήματα επισκευής των επιφανειών σκυροδέματος.

Εφαρμογή επισκευαστικών κονιαμάτων σε ανάλογες θέσεις της επιφάνειας των τοίχων αντιστήριξης, με αυτές που περιγράφησαν ανωτέρω στο 4.2., όπως πχ. στις θέσεις που παρατηρείται τοπικά απόμιξη στο σκυροδέματος στην ορατή επιφάνεια των τοίχων ή σε θέσεις αποφλοίωσης του σκυροδέματος επικάλυψης που προκύψουν κατά τον καθαρισμό. Τέτοιες θέσεις αναμένεται να είναι σχετικά περιορισμένες σε έκταση.

Εφαρμογή υγρού αναστολέα διάβρωσης με ψεκασμό, σε όλη την επιφάνεια και των τεσσάρων τοίχων αντιστήριξης, εκτός εάν μετά από κατάλληλο έλεγχο (πχ. με scanning οπλισμών) διαπιστωθεί ότι πρόκειται για άοπλους τοίχους.

Εφαρμογή προστατευτικής βαφής σε όλη την παράπλευρη επιφάνεια όλων των τοίχων αντιστήριξης, εκτός αυτής που αποκαλύφθηκε με την εκσκαφή κάτω από τη σημερινή στάθμη του φυσικού εδάφους, η οποία στα συνέχεια θα επανεπιχωθεί. Στην

επιφάνεια αυτή, ύψους ~0,70 μ. θα εφαρμοστεί για προστασία από υγρασία μόνωση με διπλή ασφαλτική επάλειψη.

4.5 Επισκευή Άνω Παρειάς Φορέα Ανωδομής

Η επισκευή της άνω, μη ορατής, παρειάς του φορέα ανωδομής στοχεύει στη στεγανοποίηση του καταστρώματος της γέφυρας καθώς και τη στεγανοποίηση των εγκάρσιων αρμών κατά μήκος των παρειών έδρασης του τεχνικού στα ακρόβαθρα (μεταξύ άκρων πλάκας καταστρώματος και θωρακίων). Η στεγανοποίηση είναι απαραίτητη για τη διαχρονική εξασφάλιση όλων των επισκευαστικών εργασιών των εσωτερικών παρειών της κάτω διάβασης, που προβλέπονται κατά τα ανωτέρω (4.2 & 4.3).

Παρά όλο που δεν υπάρχουν ουσιαστικές φθορές του κάτω πέλματος των πλακών καταστρώματος που να καταδεικνύουν ανεπάρκεια στεγάνωσης της άνω παρειάς αυτών (εξαιρουμένων των ακραίων περιοχών των αρμών), και δεδομένου ότι η στεγάνωση των περιοχών των αρμών απαιτεί αποκάλυψη του φορέα σε σημαντικό ποσοστό της επιφάνειας αυτού, καθίσταται δυνατή, χωρίς πρόσθετες οχλήσεις της κυκλοφορίας, η επέκταση της στεγάνωσης σε όλη της επιφάνεια των φορέων καταστρώματος. Οι εργασίες αυτές θα παρέχουν πλήρη και αποτελεσματική αποτροπή ροής των διηθούμενων ομβρίων προς το εσωτερικό της κάτω διάβασης δια μέσου των αρμών και του σώματος των πλακών ανωδομής.

4.5.1 Κατασκευή υγραμόνωσης του φορέα ανωδομής

Είναι απαραίτητη η υγραμόνωση της πλάκας καταστρώματος για την αποφυγή διεισδύσεως ομβρίων στο σώμα του φορέα, με καταστρεπτικές συνέπειες στους οπλισμούς. Για την κατασκευή της υγραμόνωσης θα γίνουν οι ακόλουθες εργασίες :

A) Απομάκρυνση όλων των επικαλύψεων πάνω από την πλάκα καταστρώματος, ήτοι των ασφαλικών, του επιχώματος με τη βλάστηση επί των ορατών

παρειών του, του τυχόν σκυροδέματος μόρφωσης κλίσεων και της τυχόν παλαιάς υφιστάμενης μεμβράνης υγρομόνωσης. Η απομάκρυνση θα γίνει με ιδιαίτερη προσοχή, ώστε να μην τραυματιστεί το άνω πέλμα της πλάκας.

Β) Αποκατάσταση της υφιστάμενης επίστεψης από σκυρόδεμα κατά μήκος των δύο ελεύθερων παρειών του πάνω πέλματος της πλάκας καταστρώματος, εις τρόπον ώστε να αντιστραφεί η κλίση της λοξής παρειάς της υφιστάμενης κορνίζας στα άκρα της πλάκας και να αποτραπεί η ροή ομβρίων από το επίχωμα προς τα κούτελα και την κάτω παρειά του φορέα. Η αποκατάσταση θα γίνει με οπλισμένο σκυρόδεμα κατηγορίας C30/37, που θα διαστρωθεί πάνω από την παλαιά κορνίζα, σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης. Το νέο σκυρόδεμα θα αγκυρωθεί επί του παλαιού με βλήτρα Φ12/20, ενώ θα προηγηθεί τοπική καθαίρεση του άκρου της κορνίζας και εκτράχυνση της κεκλιμένης επιφάνειας αυτής, με χρήση εργαλείων χειρός ή ηλεκτροεργαλείων. Η νέα επίστεψη θα εξέχει κατά 15 εκ. από το κούτελο του φορέα και θα έχει ύψος 40εκ. και θα κατασκευαστεί από οπλισμένο σκυρόδεμα κατηγορίας C30/37 με οπλισμούς Φ12/20 (βλ. σχέδια της μελέτης). Θα έχει σκοπό να εγκλωβίσει τις γαίες των πρανών του επιχώματος πάνω από την πλάκα, να αποτρέψει την πτώση λίθων προς την κάτω διάβαση και κυρίως να μην επιτρέπει τη ροή ομβρίων προς τα κούτελα και το κάτω πέλμα της πλάκας.

Γ) Τοποθέτηση της στεγανωτικής μεμβράνης έπειτα από κατάλληλη προετοιμασία της επιφάνειας της άνω πλάκας, σύμφωνα με τις προδιαγραφές και τις υποδείξεις του κατασκευαστή της μεμβράνης. Η μεμβράνη θα είναι κατάλληλη για κατάστρωμα γεφυρών, ψεκαζόμενη ή κολλούμενη εν θερμώ, τύπου «ειδικές μεμβράνες γεφυρών» σύμφωνα με τις οικείες προδιαγραφές και το ΠΕΤΕΠ 05-01-07-01. Στις ελεύθερες παρειές της πλάκας η μεμβράνη θα γυρίζει στην κατακόρυφη και οριζόντια πλευρά της νέας επίστεψης, που κατασκευάστηκε κατά τα ανωτέρω.

Ειδικά στις θέσεις των εγκαρσίων αρμών θα γίνει αποκάλυψη του διακένου (εάν υπάρχει) των συντρεχόντων τμημάτων, αποξήλωση του τυχόν υπάρχοντος βυθισμένου

αρμού και καθαρισμός σε όσο βάθος είναι επιτρεπτό με υδροβολή υψηλής πίεσης, με χρήση εργαλείων χειρός και κατά περίπτωση, με χρήση ελαφριάς αερόσφυρας ή καλεμιού, ώστε να εξασφαλιστεί πλήρως η απομάκρυνση των σαθρών τμημάτων, χωρίς ωστόσο να προκληθούν πρόσθετες φθορές στους οπλισμούς ή σε υγιή τμήματα του σκυροδέματος.

Θα ακολουθήσει ενσφήνωση σε δόκιμο βάθος στο διάκενο του αρμού συμπιεστού κορδονιού πολυαιθυλενίου κατάλληλης κυκλικής διατομής ενδεικτικού τύπου SINIFILL της SINTECNO ή Everbuild Tecnic Joint Backer Rod της SIKA ή άλλου αναλόγου τύπου, για υποστήριξη του αρμού. Πάνω από το κορδόνι και έως την ανώτερη επιφάνεια ο αρμός θα σφραγιστεί με ελαστομερή πολυουρεθανική σφραγιστική μαστίχη, ενδεικτικού τύπου TECNOSEAL 96 της SINTECNO ή SIKAFLEX 11FC της SIKA ή άλλου αναλόγου τύπου που επιτρέπει σχετικές μετακινήσεις μεταξύ των δύο δομικών μελών. Στη συνέχεια, πάνω από τον αρμό θα επικολληθεί λωρίδα στεγανωτικής μεμβράνης κατάλληλης για γέφυρες πλάτους ~40 εκ. (με επικόλληση σε κάθε συντρέχον δομικό τμήμα), ώστε να εξασφαλιστεί η στεγανοποίηση.

4.5.2 Επανακατασκευή επιστρώσεων οδοποιίας

Για την τοποθέτηση της υγρομόνωσης που αναφέρθηκε ανωτέρω, είναι αναγκαίο να αφαιρεθούν οι επιστρώσεις οδοποιίας και το επίχωμα πάνω από το φορέα, τα οποία στη συνέχεια θα ανακατασκευαστούν. Με βάση την τοπογραφική αποτύπωση που έγινε στα πλαίσια της παρούσας μελέτης, είναι αναμενόμενο να υπάρχει κάτω από τις ασφαλικές στρώσεις επίχωμα μεταβλητού ύψους 0,20~1,40μ.

Οι νέες επιστρώσεις που θα κατασκευαστούν θα αποτελούνται από στρώση σκυροδέματος προστασίας στεγάνωσης, κατηγορίας C25/30 ελαφρά οπλισμένης με δομικό πλέγμα St IV T-139, πάχους ~5,0 εκ. που θα κατασκευαστεί πάνω από τη μεμβράνη υγρομόνωσης του φορέα ανωδομής. Πάνω από το σκυρόδεμα αυτό θα ανακατασκευαστεί το επίχωμα, οι στρώσεις οδοστρωσίας και οι ασφαλικές επιστρώσεις

συνολικού πάχους 9 εκ., αποτελούμενες από μία ασφαλική στρώση κυκλοφορίας πάχους 5,0 εκ. επί της οποίας θα διαστρωθεί στη συνέχεια ασφαλική αντιολισθηρή στρώση πάχους 4,0 εκ. Σε καμία περίπτωση το συνολικό πάχος των νέων επιστρώσεων δεν θα υπερβαίνει αυτό των σημερινών, εις τρόπον ώστε να μην προστεθεί οποιοδήποτε νεκρό φορτίο επί της ανωδομής. Οι ανωτέρω κατασκευές μπορούν να γίνουν εκ περιτροπής ανά κατεύθυνση, με περιορισμό του κυκλοφορούμενου πλάτους επί του Β.Ο.Α.Κ. και κατάλληλη εργοταξιακή σήμανση.

4.5.3 Αντικατάσταση των στηθαίων ασφαλείας

Θα γίνει αντικατάσταση των στηθαίων ασφαλείας, το οποίο είναι τύπου ΜΣΟ-4 και τα οποία δεν είναι πιστοποιημένα κατά EN-1317, ώστε αυτά να είναι σύμφωνα με τις προδιαγραφές των νέων ΟΜΟΕ-ΣΑΟ. Τα νέα στηθαία θα τοποθετηθούν κατά μήκος των ελεύθερων παρειών του τεχνικού, στη συνέχεια των στηθαίων εκτός τεχνικού και θα πακτωθούν στο επίχωμα πάνω από την πλάκα του φορέα.

Μετά το πέρας των επεμβάσεων, η γέφυρα θα πρέπει να ενταχθεί σε πρόγραμμα τακτικής επιθεώρησης και συντήρησης, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στον Κανονισμό Επιθεώρησης και Συντήρησης Γεφυρών (ΚΕΣΥΓΕ) του Υπουργείου ΥΠΟ.ΜΕ., το οποίο θα παρατείνει χρονικά την αποτελεσματικότητα των ανωτέρω εργασιών αποκατάστασης

ΓΕΦΥΡΑ ΚΑΤΩ ΔΙΑΒΑΣΗΣ ΠΡΟΣ ΦΟΔΕΛΕ ΕΠΙ ΤΗΣ Ε.Ο. ΗΡΑΚΛΕΙΟΥ – ΡΕΘΥΜΝΟΥ ΣΤΟΝ Β.Ο.Α.Κ.

Γενικά

Η παρούσα εργασία αφορά στη διερεύνηση της υφιστάμενης κατάστασης και στον καθορισμό των εργασιών αποκατάστασης φθορών και επισκευής της γέφυρας Κάτω Διάβασης προς Φόδελε, επί της Ε.Ο. Ηρακλείου – Ρεθύμνου στον Β.Ο.Α.Κ.

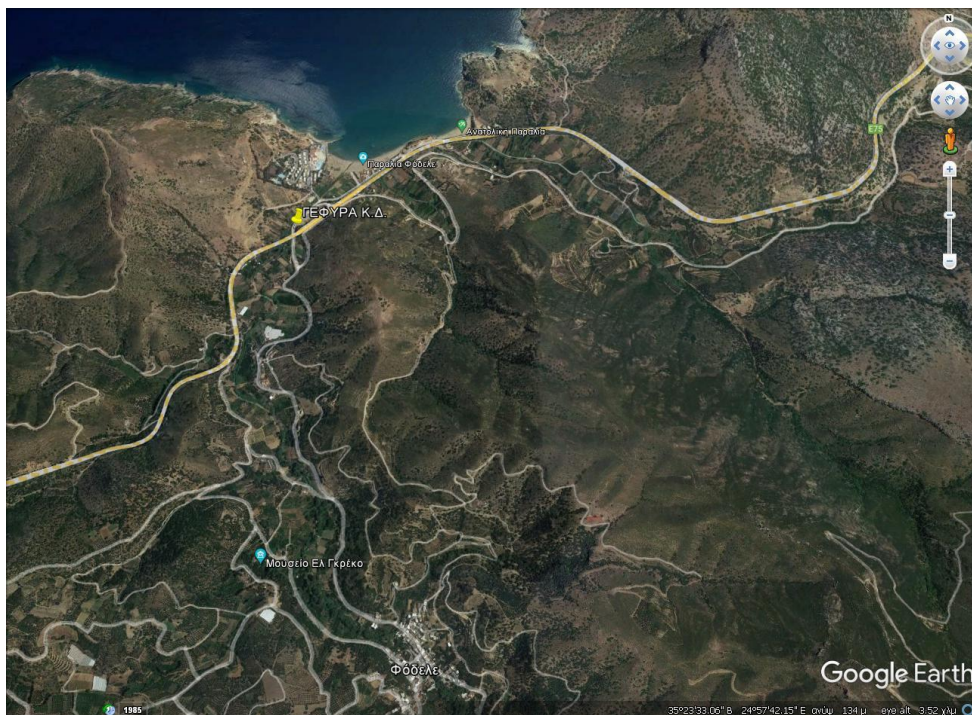
Η μελέτη συντάσσεται στα πλαίσια του έργου «Άμεσες Ενέργειες για Αποκατάσταση Ζημιών στο Οδικό Δίκτυο και Υποδομές των Περιοχών της Περιφέρειας Κρήτης που Επλήγησαν από Φυσικές Καταστροφές το 2019», υποέργο-19ο «Έκτακτες Μελέτες Τεχνικών Έργων Αρμοδιότητας ΔΤΕ της Περιφέρειας Κρήτης».

Σκοπός της μελέτης είναι η διερεύνηση της σημερινής κατάστασης του ως άνω τεχνικού, η καταγραφή και η αξιολόγηση των φθορών/βλαβών που έχουν διαπιστωθεί κατά την αρχική μακροσκοπική αυτοψία στο τεχνικό και ο καθορισμός των επεμβάσεων προς αποκατάσταση αυτών και επισκευή του τεχνικού, με στόχο την άρση τυχόν επικινδυνότητας για τους χρήστες και ταυτόχρονη αύξηση της επιτελεστικότητας της γέφυρας.

Υφιστάμενη κατάσταση

Η γέφυρα ευρίσκεται επί του Β.Ο.Α.Κ., στο νομό Ηρακλείου, επί της νέας Εθνικής Οδού Ηρακλείου – Ρεθύμνου στο Β.Ο.Α.Κ. Στη θέση αυτή η νέα Εθνική Οδός, αμέσως μετά τον ισόπεδο κόμβο προς Παραλία Φόδελε, διέρχεται πάνω από την επαρχιακή οδό από Παραλία Φόδελε προς τον οικισμό Φόδελε, με λοξό τεχνικό ενός ανοίγματος ορθού καθαρού μήκους ~10,00μ. Για τη διερεύνηση της υφιστάμενης κατάστασης του τεχνικού διενεργήθηκαν τρεις αυτοψίες: (α) κατά την πρώτη έγινε οπτική επιθεώρηση και μακροσκοπικός έλεγχος της κατάστασης του τεχνικού, όπου διαπιστώθηκε ότι δεν έχουν γίνει πρόσφατες επισκευαστικές επεμβάσεις στο τεχνικό, β) κατά την δεύτερη αυτοψία έγινε τοπογραφική αποτύπωση του τεχνικού από εξειδικευμένο τοπογραφικό συνεργείο, με αντίστοιχη καταγραφή των φθορών και βλαβών που παρατηρήθηκαν κατά το πρώτο στάδιο ή και προέκυψαν από την επεξεργασία των στοιχείων της πρώτης αυτοψίας, (β) κατά την τρίτη αυτοψία έγινε επιθεώρηση από απόσταση επαφής των δομικών μελών του τεχνικού με ειδικό καλαθοφόρο όχημα. Συγκεκριμένα έγιναν επί τόπου έλεγχοι των ήδη διαπιστωμένων φθορών των προηγουμένων επιθεωρήσεων, καθώς και έλεγχοι για τυχόν ύπαρξη ρωγμών στο σκυρόδεμα της κάτω παρειάς της πλάκας καταστρώματος και των

τοιχωμάτων των βάθρων. Επί πλέον έγινε μέτρηση του βάθους ενανθράκωσης των δομικών στοιχείων του τεχνικού (πλάκα, βάθρα). Παράλληλα ελήφθησαν όλα τα απαραίτητα στοιχεία για την αξιολόγηση και βαθμονόμηση του τεχνικού με βάση το «Εθνικό Εγχειρίδιο Αυτοψίας και Αξιολόγησης Γεφυρών» του Υπουργείου ΥΠΟ.ΜΕ.

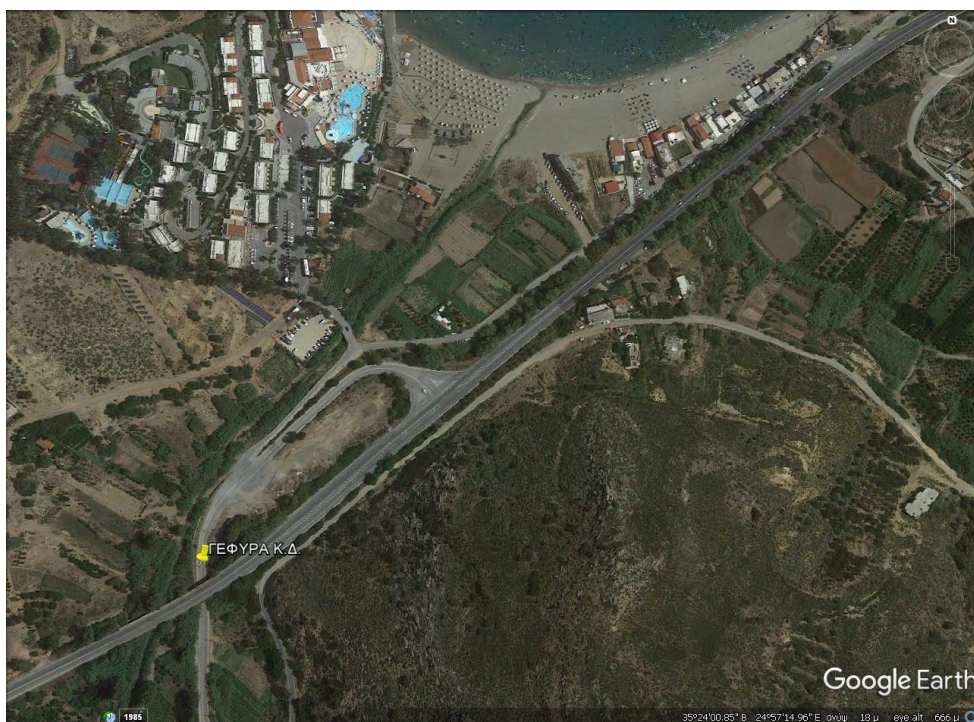


Ευρύτερη περιοχή της Γέφυρας Κάτω Διάβασης προς Φόδελε

Η γέφυρα φέρει τα δύο ρεύματα κυκλοφορίας του ΒΟΑΚ προς Ρέθυμνο και Ηράκλειο, που διέρχονται με ενιαία επιφάνεια, χωρίς κεντρική νησίδα. Το τεχνικό είναι διαμορφωμένο με λοξότητα 70,0ο, δεδομένης της αντίστοιχης λοξότητας διασταύρωσης Β.Ο.Α.Κ. και τοπικής οδού, και αποτελείται από μία αμφιέριστη λοξή πλάκα καταστρώματος εδραζόμενη επί δύο τοιχοειδών ακροβάθρων. Από την αυτοψία και την τοπογραφική αποτύπωση διαπιστώνεται ότι η πλάκα ανωδομής είναι επιφανειακή, με μικρού πάχους επιστρώσεις πάνω από αυτή. Το τεχνικό, σύμφωνα με τα στοιχεία που συγκεντρώθηκαν προφορικά, καθώς και από την εκτίμηση κατά την οπτική επιθεώρηση,

εκτιμάται ότι έχει ηλικία περί τα 48 έτη, με πιθανή περίοδο κατασκευής μεταξύ 1972 και 1974. Μετά από διερεύνηση για εξεύρεση αρχείου με σχέδια μελέτης ή κατασκευής στις αρμόδιες υπηρεσίες δεν βρέθηκε ο φάκελος της μελέτης, ούτε ο φάκελος κατασκευής.

Το λοξό καθαρό άνοιγμα, κατά μήκος της νέας Ε.Ο. διαμορφώνεται σε ~10,77 μ. το οποίο αντιστοιχεί σε καθαρό ορθό άνοιγμα ~10,08 μ. μεταξύ των παρειών των ακροβάθρων. Το κυκλοφορούμενο ορθό ασφαλτοστρωμένο πλάτος του Β.Ο.Α.Κ. στη θέση του έργου ανέρχεται σε ~10,66μ., ενώ εκατέρωθεν υπάρχουν δύο πεζοδρόμια μικρού πλάτους 0,97~1,00μ. έκαστο. Κατά συνέπεια το ολικό ορθό πλάτος της γέφυρας ανέρχεται σε ~12,66 μ. Το αντίστοιχο λοξό μήκος των βάθρων, συμπεριλαμβανομένων των μικρών προβόλων των πεζοδρομίων της γέφυρας ανέρχεται σε ~13,50μ.



Αεροφωτογραφία GOOGLE της γέφυρας Κ.Δ. προς Φόδελε

Ο φορέας ανωδομής είναι αμφιέριστη λοξή πλάκα (με λοξότητα 70ο) που στηρίζεται στα ακρόβαθρα με απλή έδραση. Το καθαρό ορθό άνοιγμα είναι 10,08μ. ενώ το

θεωρητικό ορθό άνοιγμα εκτιμάται σε ~11,10μ. Το λοξό μήκος του φορέα ανωδομής (κατά μήκος των τοιχωμάτων των ακροβάθρων) ανέρχεται σε ~12,40μ. Το πάχος της πλάκας καταστρώματος, συμπεριλαμβανομένου του πάχους επιστρώσεων και ασφαλτικών, μετρήθηκε ~1,12 εκ., από όπου εκτιμάται πάχος φορέα ~1,00 μ. και ασφαλικές επιστρώσεις ~0,12μ. ενώ, ενώ δεδομένης της υπόλοιπης γεωμετρίας, θεωρείται ότι η πλάκα ανωδομής είναι ολόσωμη από οπλισμένο σκυρόδεμα. Το διάκενο μεταξύ κάτω πέλματος πλάκας και κεφαλής ακροβάθρου είναι πολύ μικρό (3~4 εκ.) και είναι καλυμμένο σε όλο σχεδόν το πλάτος έδρασης με φελιζόλ και τσιμεντοκονίαμα. Η απλή έδραση της πλάκας επί των ακροβάθρων (μη μονολιθική σύνδεση) πιστοποιείται από τις όψεις των βάθρων, όπου είναι ορατός ο αρμός και το τμήμα έδρασης της πλάκας, καθώς και από τις φθορές της όψης των ακροβάθρων κατά μήκος της στέψης αυτών.

Τα ακρόβαθρα είναι βάθρα τοιχοειδούς μορφής από οπλισμένο σκυρόδεμα με κατακόρυφα εσωτερικά (ορατά) τοιχώματα και κεκλιμένα πίσω (προς γαίες) παρειά, όπως διαπιστώνεται στις όψεις των βάθρων προς Ρέθυμνο. Αντίστοιχη εικόνα εκτιμάται ότι παρουσιάζουν και τα τοιχώματα των ακροβάθρων προς Ηράκλειο, στα άκρα των οποίων έχουν κατασκευαστεί μονολιθικά μικρού μήκους (~2,30μ.) πτερυγότοιχοι παράλληλα με τον άξονα του ΒΟΑΚ, επί των οποίων εφάπτονται οι ανατολικοί τοίχοι αντιστήριξης. Τα τοιχώματα των ακροβάθρων είναι παράλληλα μεταξύ τους. Το ορατό τους ύψος κάτω από το κάτω πέλμα της πλάκας καταστρώματος έως τη στάθμη κυκλοφορίας της κάτω διερχόμενης τοπικής οδού μετρήθηκε κυμαινόμενο από 4,42~4,52 μ. στη βόρεια πλευρά και 4,69~4,78μ. στη νότια, λόγω της εγκάρσιας επίκλισης της πλάκας καταστρώματος. Το καθαρό λοξό ορατό τους πλάτος κατά μήκος της παρειάς των ακροβάθρων μετρήθηκε 12,44μ. και 12,36 για τα βάθρα προς Ηράκλειο και Ρέθυμνο αντίστοιχα. Δεν υπάρχουν πετάσματα (“ωτίδες”) στις ακραίες περιοχές των τοιχοειδών ακροβάθρων, που να εγκιβωτίζουν εγκάρσια το φορέα ανωδομής, οι κατακόρυφες παρειές του οποίου είναι στην ίδια περασιά με τις πλευρικές παρειές των ακροβάθρων. Στη συνέχεια των

ακροβάθρων υπάρχουν τοίχοι αντιστήριξης, που εγκιβωτίζουν το επίχωμα της Ε.Ο. Από αυτούς οι δύο προς Ηράκλειο είναι λοξοί ως προς τον άξονα της Ε.Ο., έχουν τραπεζοειδή όψη και εφάπτονται των πλευρικών παρειών των ακροβάθρων στην υψηλή τους παρειά. Το ολικό ορατό μήκος των τοίχων αυτών ανέρχεται σε ~12,24μ. και ~7,48μ. για το τοίχο της βόρειας και νότιας πλευράς αντίστοιχα. Αντίθετα οι τοίχοι προς Ρέθυμνο είναι παράλληλοι με τον άξονα της Ε.Ο., έχουν σταθερό ύψος και ενώνονται με τους αντίστοιχους τοίχους αντιστήριξης του προσκείμενου τεχνικού (γέφυρας ενός ανοίγματος σημαντικού ανοίγματος) γεφύρωσης ρέματος, που διέρχεται παράλληλα με την τοπική οδό και σε μικρή απόσταση από αυτή. Οι όψεις των ακροβάθρων των δύο ως άνω τεχνικών απέχουν ~17,50 μ.

Το κατάστρωμα της γέφυρας περιλαμβάνει το ασφαλτοστρωμένο οδόστρωμα ορθού πλάτους ~10,66 μ. και τα δύο εκατέρωθεν πεζοδρόμια από οπλισμένο σκυρόδεμα, πλάτους 0,97~1,00μ. έκαστο. Επί των πεζοδρομίων υπάρχει παλαιό μεταλλικό στηθαίο ασφαλείας τύπου Σ.Τ.Ε.-6, οι ορθοστάτες του οποίου έχουν τοποθετηθεί προς το εξωτερικό μέρος των πεζοδρομίων. Η στάθμη των πεζοδρομίων είναι υπερυψωμένη κατά ~10 εκ. από την επιφάνεια κυκλοφορίας της Ε.Ο. και στις δύο οριογραμμές του τεχνικού.

Οι αρμοί της γέφυρας στην επιφάνεια του οδοστρώματος της Ε.Ο. έχουν καλυφθεί με στρώση ασφαλτικών, ενώ εκτιμάται λόγω της ηλικίας της γέφυρας ότι δεν υπάρχουν σήμερα λειτουργικοί αρμοί. Η εκτίμηση αυτή ενισχύεται από την έλλειψη στεγανότητας κατά μήκος των παρειών έδρασης που πιστοποιείται από τις αντίστοιχες φθορές κατά μήκος της στέψης των ακροβάθρων.

Φθορές και Βλάβες της Υφιστάμενης Γέφυρας

Οι σημαντικότερες φθορές και οι βλάβες που καταγράφηκαν κατά τις αυτοψίες, την τοπογραφική αποτύπωση και τις διερευνητικές εργασίες παρουσιάζονται κυρίως στα κούτελα της βόρειας πλευράς της πλάκας ανωδομής και στην κάτω παρειά των

προβόλων των πεζοδρομίων. Πιο αναλυτικά οι φθορές και οι βλάβες που παρατηρήθηκαν, έχουν ως ακολούθως :

Στο κάτω πέλμα της πλάκας καταστρώματος, διακρίνονται τα ίχνη ελαφρά οξειδωμένων οπλισμών διατεταγμένων κατά μήκος του άξονα της κάτω διερχόμενης τοπικής οδού. Πρόκειται για οπλισμούς – αποστατήρες στήριξης των κυρίων οπλισμών κάμψης, κατά τη σκυροδέτηση της πλάκας (φωτό 2, 3).

Στη βορειο-δυτική ελεύθερη πλευρά της πλάκας, στην περιοχή του ακροβάθρου προς Ρέθυμνο τόσο στο κατακόρυφο κούτελο της πλάκας, όσο και στο κάτω πέλμα αυτής, διαπιστώνεται αποφλοιώση του σκυροδέματος επικάλυψης, με αποκολλήσεις σκυροδέματος κατά θέσεις σε μεγαλύτερο βάθος και ταυτόχρονη αποκάλυψη οξειδωμένων οπλισμών (φωτό 4). Οι φθορές αντιστοιχούν σε περιοχή οπής αποχέτευσης ομβρίων καταστρώματος Ε.Ο. στη “μασχάλη” του μικρού προβόλου του πεζοδρομίου, στην άνω παρειά τη πλάκας και εκτιμάται ότι οφείλονται στη συνεχή ροή ομβρίων. Επισημαίνεται ότι, λόγω της επίκλισης καταστρώματος της Ε.Ο. προς την βορειο-δυτική πλευρά, υπάρχει συγκέντρωση ομβρίων στην περιοχή αυτή.

Τοπικά κατά θέσεις και μήκος της κάτω παρειάς του μικρού προβόλου των πεζοδρομίων και του κατακόρυφου κούτελου αυτών, διαπιστώνονται αποφλοιώσεις της επικάλυψης του σκυροδέματος και εμφάνιση οξειδωμένων οπλισμών (φωτό 1, 2, 5).

Στις εξωτερικές πλευρές των περιοχών έδρασης της πλάκας στα ακρόβαθρα υπάρχουν κατά θέσεις στο κάτω πέλμα περιοχές με απόμιξη και αποκόλλησης του σκυροδέματος με εμφάνιση οξειδωμένων οπλισμών (φωτό 5). Οι φθορές αυτές είναι εντονότερες στις έδρασης της βορειο-δυτικής πλευράς, λόγω επίκλισης του καταστρώματος προς αυτή και της μόνιμης ροής ομβρίων από τις οπές αποχέτευσης.

Η ορατή επιφάνεια των ακροβάθρων, ιδιαιτέρως προς τη στέψη τους, στην περιοχή έδρασης της πλάκας καταστρώματος, εμφανίζει σημάδια έναρξης αποφλοιώσης του

σκυροδέματος, απόθεσης αλάτων από συνεχή ροή ομβρίων και αλλαγής του χρώματος του σκυροδέματος (φωτό 6, 7). Οι φθορές είναι σημαντικότερες στο προς Ηράκλειο ακρόβαθρο και προς τη βορειο-δυτική πλευρά, λόγω επίκλισης και της κατά μήκος κλίσης του οδοστρώματος (φωτό 6). Και στα δύο ακρόβαθρα, περί το μέσο του ύψους και σε όλο το μήκος των τοιχωμάτων, είναι ορατός ο αρμός διακοπής σκυροδέματος. Εν τούτοις σε όλη την επιφάνεια και των δύο τοιχωμάτων, δεν παρατηρείται αποκόλληση της επικάλυψης του σκυροδέματος, ούτε αποκάλυψη σιδηροπολισμών.

Περιορισμένες απόθεσεις αλάτων παρατηρούνται στις θέσεις των οπών αποστράγγισης (“μπαρμπακάνες”) από ροή ομβρίων που διηθούνται στο σώμα των επιχωμάτων πίσω από τα ακρόβαθρα (φωτό 6, 7). Οι φθορές είναι εντονότερες στο προς Ρέθυμνο ακρόβαθρο. Δεν παρατηρούνται πρόσθετες φθορές στις θέσεις αυτές, όπως αποφλοίωση του σκυροδέματος επικάλυψης. Διαπιστώθηκε δειγματοληπτικά, ότι η σωλήνα αποχέτευσης (στο προς Ρέθυμνο ακρόβαθρο) δεν είναι αποφραγμένη και έχει μήκος ~1,50 μ. Τούτο είναι συμβατό με το πάχος του τοιχώματος των ακροβάθρων, που αυξάνει με το βάθος (βλ. κατωτέρω). Υπάρχουν τρεις οπές αποστράγγισης σε κάθε ακρόβαθρο, περί το μέσο του ύψους του τοιχώματος αυτών.

Στο ακρόβαθρο προς Ρέθυμνο είναι ορατός ο αρμός διακοπής εργασίας, μεταξύ τοιχώματος βάθρου και συνεχόμενου τοίχου αντιστήριξης (φωτό 9). Διαπιστώνεται η σημαντική αύξηση του πάχους του τοιχώματος με το βάθος, από όπου πιθανολογείται ότι πρόκειται για βάθρο από άοπλο σκυρόδεμα, με εξαίρεση την περιοχή της στέψης και του θωρακίου η οποία εκτιμάται οπλισμένη (κατ’αναλογία και με άλλες παρόμοιες περιπτώσεις), όπου το πάχος του βάθρου είναι σταθερό. Ο αρμός συνεχίζει και στον πρόβολο του πεζοδρομίου και διαχωρίζει φορέα ανωδομής και στέψη συνεχόμενου τοίχου αντιστήριξης. Στη βορειο-δυτική πλευρά διαπιστώνεται ροή ομβρίων δια μέσου του ως άνω αρμού, με αποθέσεις αλάτων και αλλαγή του χρώματος του σκυροδέματος,

πιθανότητα λόγω της επίκλισης του καταστρώματος προς την πλευρά αυτή και της συγκέντρωσης ομβρίων σε περίοδο βροχοπτώσεων (φωτό 9β).

Στο ακρόβαθρο προς Ηράκλειο δεν διακρίνεται παρόμοιος αρμός, ενώ διαπιστώνεται ότι υπάρχουν περιορισμένου μήκους πτερυγότοιχοι (2,25~2,28μ.), μονολιθικά συνδεδεμένοι με το τοίχωμα του ακροβάθρου και παράλληλα με τον άξονα της Ε.Ο. επί των οποίων εφάπτονται οι λοξοί τοίχοι αντιστήριξης (φωτό 10). Παρατηρείται περιορισμένη απόθεση αλάτων που συνοδεύεται με αλλαγή του χρώματος του σκυροδέματος προς τον πόδα των τοίχων από ροή ομβρίων δια μέσου του μη στεγανού αυτού αρμού.

Στο κατάστρωμα της γέφυρας, οι αρμοί διαστολής έχουν καλυφθεί με άσφαλτο η οποία έχει ρηγματωθεί σε όλο το μήκος της έδρασης του φορέα και στα δύο ακρόβαθρα (φωτό 11).

Κατά μήκος των ρείθρων των πεζοδρομίων έχει αναπτυχθεί μικροβλάστηση που έχει καλύψει το ρείθρο σε όλο του το ύψος και στις δύο οριογραμμές κατά μήκος της γέφυρας (φωτό 8). Η παρουσία βλάστησης και ενδεχόμενα οι αλληπάλληλες ασφατικές επιστρώσεις επί της Ε.Ο., έχουν φράξει τις οπές αποχέτευσης (οι οποίες είναι ορατές στην κάτω παρειά του προβόλου των πεζοδρομίων) και εμποδίζουν την απορροή των ομβρίων με την κατά μήκος και εγκάρσια κλίση της επιφάνειας κυκλοφορίας.

Τα στηθαία ασφαλείας τύπου Σ.Τ.Ε.-6 παρουσιάζουν περιορισμένες φθορές των ορθοστατών και της αυλακωτής λαμαρίνας με οξειδώσεις κατά θέσεις των στοιχείων αυτών (φωτό 8).

Η τυχόν ύπαρξη αρμών συστολοδιαστολής οι οποίοι είναι καλυμμένοι με άσφαλτο στις θέσεις έδρασης της πλάκας ανωδομής επί των ακροβάθρων (φωτό 11), δεν στάθηκε δυνατόν να εξεταστεί στα πλαίσια της παρούσας διερεύνησης, δεδομένων των απαιτούμενων τομών επί του οδοστρώματος κυκλοφορίας υπό σύγχρονη λειτουργία της

Ε.Ο. Συνδυάζοντας εν τούτοις τη μεγάλη ηλικία του τεχνικού με τις σημαντικές φθορές από ροή ομβρίων κατά μήκος των θέσεων έδρασης επί των ακροβάθρων εκτιμάται με βεβαιότητα η έλλειψη στεγανότητας και η ανυπαρξία λειτουργικών αρμών διαστολής.

Η ύπαρξη ελαστομεταλλικών εφεδράνων στις θέσεις έδρασης της πλάκας επί των ακροβάθρων δεν διερευνήθηκε, λόγω του πολύ μικρού διατιθέμενου ύψους (3~4 εκ.) και του γεγονότος ότι η εμπρόσθια όψη είναι καλυμμένη κατά θέσεις με τσιμεντοπολτό ή κονίαμα. Η αμφιέριστη έδραση της πλάκας καταστρώματος επί των ακροβάθρων διαπιστώνεται από της φθορές λόγω ροής ομβρίων κατά μήκος της στέψης των ακροβάθρων, καθώς και από τις εξωτερικές παρειές στα άκρα της πλάκας (φωτό 5, 6, 9). Κρίνοντας από αντίστοιχα έργα παρόμοιας περιόδου, θεωρείται πιθανό να υπάρχουν παλαιού τύπου ελαστομεταλλικά εφέδρανα πολύ μικρού ύψους (πχ. 1+8+1 χλστ. κατά ΑΤΕΟ 1975).

Κατά την πρόσφατη (Νοέμβριος 2021) επιθεώρηση από απόσταση επαφής του φορέα ανωδομής και των βάθρων δεν διαπιστώθηκαν ρωγμές καμπτικές (στο κάτω πέλμα) ή διατμητικές (στις κατακόρυφες ελεύθερες παρειές της πλάκας), ενώ το βάθος ενανθράκωσης που μετρήθηκε σε διάφορες θέσεις του τεχνικού, βρέθηκε ίσο προς 2,0~2,5 εκ. Το βάθος ενανθράκωσης αυτό, που κατά θέσεις είναι σχετικά σημαντικό σε σχέση με το μικρό πάχος επικάλυψης του σκυροδέματος, συμβάλει στον κίνδυνο έναρξης οξειδωσης στους οπλισμούς. Οι μετρήσεις επιβεβαιώνουν την αναγκαιότητα λήψης μέτρων παθητικής προστασίας.

Οι τοίχοι αντιστήριξης προς Ηράκλειο δεν παρουσιάζουν ουσιαστικές φθορές στη ορατή παρειά τους, εκτός από τοπικές απολεπίσεις και διάσπαρτες αλλά περιορισμένης έκτασης περιοχές απόμιξης του σκυροδέματος, στις θέσεις διακοπής σκυροδέτησης, λόγω πλημμελούς συμπύκνωσης του σκυροδέματος της κάτω παρειάς της εκάστοτε νέας στρώσης (φωτό 12). Σε ορισμένες περιοχές διαπιστώνεται αλλαγή του χρώματος του σκυροδέματος από ροή ομβρίων από τη στέψη των τοίχων, χωρίς πρόσθετες

επιφανειακές φθορές του σκυροδέματος. Από την κεκλιμένη ορατή όψη τους εκτιμάται ότι πρόκειται για άοπλους ή ελαφρά οπλισμένους τοίχους βαρύτητας. Η πυκνή βλάστηση σε όλη την περιοχή των τοίχων που είχε διαπιστωθεί σε παλαιότερη αυτοψία (Μάϊος 2021) και η οποία ευνοούσε τη μόνιμη παρουσία υγρασίας, απομακρύνθηκε, έπειτα από κατάλληλη επέμβαση της ΔΤΕ Περιφέρειας Κρήτης.

Οι τοίχοι αντιστήριξης προς Ρέθυμνο δεν παρουσιάζουν επίσης ουσιαστικές φθορές στη ορατή παρειά τους, εκτός από τις αναφερθείσες ανωτέρω για τους τοίχους προς Ηράκλειο. Από την κατακόρυφη όψη των τοίχων και τις ρωγμές στις θέσεις διακοπής σκυροδέτησης τεκμαίρεται ότι οι τοίχοι της πλευράς αυτής ενώνουν τα βάθρα της υπό εξέταση γέφυρας με τους πτερυγοτοίχους της προσκείμενης γέφυρας ρέματος προς Ρέθυμνο (φωτό 13). Δια μέσου των ρωγμών διακοπής σκυροδέτησης διαπιστώνεται ροή ομβρίων από το εγκιβωτιζόμενο επίχωμα, δεδομένης της απόθεσης αλάτων και της αλλαγής του χρώματος του σκυροδέματος κατά μήκος των αρμών αυτών.

Εργασίες Επισκευής

4.1 Γενικά

Από την περιγραφή των φθορών που διαπιστώθηκαν και παρουσιάστηκαν ανωτέρω αναλυτικά κατά θέση και μέγεθος, και οι οποίες έχουν επισημανθεί στα σχέδια αποτύπωσης της γέφυρας, καθίσταται σαφές ότι όλες οι φθορές είναι μικρής ή/και περιορισμένης έκτασης και δεν επηρεάζουν τη δομική λειτουργία κάποιου μέλους της κατασκευής, ή τη στατική συμπεριφορά όλου του δομήματος. Εν τούτοις, λαμβάνοντας υπόψη ότι η συνεχιζόμενη εξέλιξη και επέκταση των φθορών που διαπιστώθηκαν και εκτέθηκαν ανωτέρω, η οποία είναι άμεσα συνδεδεμένη με τις περιβαλλοντικές δράσεις και η οποία αναμένεται ολοένα και επιταχυνόμενη, με αποτέλεσμα την αύξηση της τρωτότητας κύριων δομικών μελών της κατασκευής που οδηγεί σε σημαντική αύξηση του βαθμού επικινδυνότητας, θεωρείται επιβεβλημένη η άμεση επισκευή των φθορών αυτών.

Στο συμπέρασμα αυτό οδηγεί και η αξιολόγηση των φθορών με βάση το «Εγχειρίδιο Αξιολόγησης Γεφυρών» του Υπ. ΥΠΟ.ΜΕ.ΔΙ. το οποίο κατατάσσει τη γέφυρα στην κατηγορία «2», ήτοι «Γέφυρες, των οποίων τα δομικά στοιχεία παρουσιάζονται σε επαρκώς ικανοποιητική κατάσταση με μικρής σημασίας φθορές ή αλλοιώσεις τοπικού χαρακτήρα ή/και τα πρόσθετα στοιχεία εξοπλισμού της γέφυρας παρουσιάζουν αντίστοιχες φθορές ή αλλοιώσεις» που απαιτούν άμεση εξειδικευμένη συντήρηση. Στην απόφαση για άμεση επισκευή πρέπει να συνυπολογίζεται η δυσανάλογη αύξηση του κόστους επέμβασης σε περίπτωση επιδείνωσης των σημερινών φθορών, στο βαθμό που αυτές επηρεάσουν τη στατική λειτουργία της αμφιέριστης πλάκας ανωδομής.

Οι εργασίες επισκευής της μελετώμενης γέφυρας, όπως προτείνονται αναλυτικά κατωτέρω, θα επιβραδύνουν το ρυθμό εξέλιξης των φθορών, και θα τείνουν να επαναφέρουν το τεχνικό στην αρχική κατάσταση που είχε την περίοδο που κατασκευάστηκε. Σε καμία περίπτωση δεν θα αυξήσουν τη συνολική αντοχή του στα επίπεδα των σημερινών κανονιστικών φορτίων (σεισμικών ή μη) ούτε θα μειώσουν τη σεισμική τρωτότητα της γέφυρας ώστε να ανταποκρίνεται αποτελεσματικότερα στα επίπεδα των ισχυόντων σήμερα σεισμικών δεδομένων. Εργασίες προς αυτή την κατεύθυνση αναφέρονται σε αναβάθμιση της αντοχής του τεχνικού, σε επίπεδο που προσδιορίζεται από τον κύριο του έργου και η οποία δεν προβλέπεται στην παρούσα φάση.

4.2 Επισκευή κάτω παρειάς του Φορέα Ανωδομής

Ουσιαστικότερη και πλέον σοβαρή είναι η απώλεια της επικάλυψης και οι οξειδώσεις των οπλισμών σε ορισμένες θέσεις κατά μήκος των ελεύθερων παρειών της πλάκας καταστρώματος, τόσο στο κάτω πέλμα όσο και στο κατακόρυφο κούτελο της βόρειας πλευράς. Για την επισκευή των φθορών αυτών, αλλά και όλης της κάτω ορατής παρειάς του φορέα ανωδομής, θα ακολουθηθούν τα βήματα που ορίζονται στη συνέχεια. Για την

άνω παρειά και τα πεζοδρόμια γίνεται σχετική αναφορά κατωτέρω, στην παράγραφο «επισκευή άνω παρειάς φορέα ανωδομής». Οι εργασίες επισκευής έχουν ως ακολούθως:

Επιμελής καθαρισμός όλης της παράπλευρης ορατής επιφάνειας του κάτω πέλματος του φορέα, ήτοι στα κούτελα και κάτω από τον πρόβολο των πεζοδρομίων, στα πλευρικά κατακόρυφα τοιχώματα και όλη την επιφάνεια του κάτω πέλματος της πλάκας ανωδομής, με υδροβολή υψηλής πίεσης. Η εργασία αυτή αποσκοπεί στην απομάκρυνση των σαθρών τμημάτων του σκυροδέματος επικάλυψης (που είναι αποτέλεσμα της διόγκωσης, αποφλοίωσης, απολέπισης, αποκόλλησης κλπ. λόγω της διάβρωσης του οπλισμού και προοδευτικής ενανθράκωσης του σκυροδέματος). Κατά τις εργασίες είναι ενδεχόμενο, κατά περίπτωση, να γίνει χρήση ελαφριάς αερόσφυρας ή καλεμιού, ώστε να εξασφαλιστεί πλήρως η απομάκρυνση των σαθρών τμημάτων, χωρίς ωστόσο να προκληθούν πρόσθετες φθορές στους οπλισμούς ή σε υγιή τμήματα του σκυροδέματος. Κατά την εκτέλεση των εργασιών αυτών, όλες οι εκτεθειμένες ράβδοι σιδηρού οπλισμού (οι οποίες θα είναι οξειδωμένες) μαζί με τις τυχόν πρόσθετες που ενδεχόμενα αποκαλυφθούν λόγω της υδροβολής (όπως πχ. σε θέσεις ανεπαρκούς επικάλυψης όπου σήμερα είναι ορατά τα ίχνη των οπλισμών), θα καθαρίζονται ιδιαίτερα και επιμελώς με τοπική υδροβολή υψηλής πίεσης ή 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 ΠΕΤΕΠ 14-01-09-01.

Εφαρμογή αναστολέα διάβρωσης σε παχύρρευστη μορφή σε όλες τις ράβδους σιδηρού οπλισμού που αποκαλύφθηκαν και καθαρίστηκαν στο προηγούμενο βήμα, με σκοπό την αναστολή της οξειδωσης, σύμφωνα και με το ΠΕΤΕΠ-14-01-04-00. Η επάλειψη θα γίνεται με πινέλο ή ρολό. Επισημαίνεται ότι ο αναστολέας διάβρωσης θα εφαρμοστεί και στους οπλισμούς της επιφάνειας έδρασης της πλάκας ανωδομής πάνω από τη στέψη των ακροβάθρων, σε συνδυασμό με τις εργασίες αντικατάστασης

εφεδράνων και αρμών διαστολής που περιγράφονται κατωτέρω, δεδομένου ότι η εργασία αυτή θα γίνεται μετά την ανύψωση της πλάκας στο εκάστοτε άκρο.

Εφαρμογή επισκευαστικών κονιαμάτων δύο συστατικών βιομηχανικής προέλευσης σε όλες τις κοιλότητες και τις θέσεις όπου έχουν αποκαλυφθεί και καθαριστεί σιδηροί οπλισμοί, σύμφωνα και με το ΠΕΤΕΠ-14-01-04-00. Τα επισκευαστικά κονιάματα θα εφαρμοστούν τοπικά στο κάτω πέλμα, στις θέσεις αποφλοίωσης ή/και αποκόλλησης του σκυροδέματος και στις περιοχές απόμιξης του σκυροδέματος, οι οποίες θα γεμίσουν πλήρως, στις ακμές και τα πλευρικά τοιχώματα της πλάκας (κούτελα), καθώς και την κάτω παρειά των προβόλων των πεζοδρομίων, εις τρόπον ώστε να αποκατασταθεί η αρχική επιφάνεια των στοιχείων αυτών. Με ιδιαίτερη επιμέλεια θα εφαρμοστούν τα επισκευαστικά κονιάματα κατά μήκος του ίχνους των ορατών οπλισμών-αποστατήρων στο κάτω πέλμα, με σκοπό όπου αυτό είναι δυνατό να σφραγιστούν τα κενά και να αποκρυφτούν οι οπλισμοί αυτοί. Η εφαρμογή θα γίνει με σπάτουλα ή με μυστρί, ώστε να προκύψει εξωτερικά επίπεδη και λεία επιφάνεια. Στο επισκευαστικό κονίαμα θα έχει προστεθεί ως πρόσμικτο αναστολέας διάβρωσης. Στις θέσεις όπου αναμένεται απαίτηση σημαντικού πάχους στρώσης αποκατάστασης (μεγαλύτερου των ~3,0 εκ.) στο κονίαμα θα γίνεται προσθήκη ινών προπυλενίου για αποφυγή πλαστικής ρηγμάτωσης. Το εργάσιμο και η συνεκτικότητα του επισκευαστικού κονιάματος θα ρυθμίζεται σύμφωνα με τις οδηγίες του οίκου παρασκευής (με ενδεχόμενη χρήση κατάλληλων πρόσμικτων), ώστε να είναι εφαρμόσιμο στις οριζόντιες αυτές επιφάνειες της κάτω παρειάς της πλάκας του φορέα. Σε ορισμένες θέσεις αυξημένου πάχους η τοποθέτηση του επισκευαστικού κονιάματος ενδέχεται να γίνει σε δύο στρώσεις.

Εφαρμογή υγρού αναστολέα διάβρωσης με ψεκασμό ή εφαρμογή με ρολό, σε όλη την παράπλευρη επιφάνεια του σκυροδέματος του φορέα ανωδομής, η οποία καθαρίστηκε με υδροβολή στο πρώτο βήμα εργασιών, με σκοπό την αντιδιαβρωτική προστασία των μη ορατών οπλισμών όλης της εκτεθειμένης επιφάνειας σκυροδέματος,

σύμφωνα και με το ΠΕΤΕΠ-14-01-04-00. Ο υγρός αναστολέας διάβρωσης θα είναι κατεισδύοντος τύπου (διαχεόμενος, migrating corrosion inhibitor), ώστε εισχωρώντας στη μάζα του σκυροδέματος επικάλυψης, να προστατεύει και σιδηρούς οπλισμούς οι οποίοι δεν έχουν αποκαλυφθεί. Ο υγρός αναστολέας διάβρωσης θα εφαρμοστεί και στην επιφάνεια έδρασης της πλάκας ανωδομής πάνω από τη στέψη των ακροβάθρων, σε συνδυασμό με τις εργασίες αντικατάστασης εφεδράνων και αρμών διαστολής που περιγράφονται κατωτέρω, δεδομένου ότι η εργασία αυτή θα γίνεται μετά την ανύψωση της πλάκας στο εκάστοτε άκρο.

Επισημαίνεται ότι ο υγρός αναστολέας διάβρωσης μπορεί να εφαρμοστεί και πριν την τοποθέτηση των επισκευαστικών κονιαμάτων (ήτοι αμέσως μετά το ανωτέρω βήμα 2) ανάλογα με τις οδηγίες και τις φάσεις εφαρμογής της κατασκευάστριας εταιρείας όλων των επισκευαστικών υλικών. Η σειρά αυτή εφαρμογής, θα ήταν περισσότερο επιτακτική στην περίπτωση όπου τα επισκευαστικά κονιάματα επρόκειτο να εφαρμοστούν σε σημαντικό ποσοστό της επιφάνειας του φορέα ανωδομής, περίπτωση που δεν ισχύει στην παρούσα γέφυρα.

Εφαρμογή προστατευτικής βαφής σε όλη την παράπλευρη επιφάνεια του σκυροδέματος, που προστατεύτηκε με αναστολέα διάβρωσης στο προηγούμενο βήμα, σύμφωνα και με τα ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-10-01-00 και 1501-03-10-02-00. Η βαφή θα γίνεται υποχρεωτικά με δύο ξεχωριστές στρώσεις: η πρώτη στρώση θα είναι υδροαπωθητικός εμποτισμός με βαφή σιλοξανικής ή σιλανικής βάσης, η οποία θα διεισδύει στους ανοιχτούς πόρους της επιφάνειας του σκυροδέματος προσδίδοντάς τους υδροαπωθητικές ιδιότητες, επιτρέποντας τη διαπερατότητα των υδρατμών και προς τις δύο κατευθύνσεις και αποτρέποντας τη διείσδυση νερού και χλωριόντων, ενώ ταυτόχρονα θα δρα ως αστάρι, κάτω από τη βαφή διαλύτου της επόμενης τελικής στρώσης. Η εφαρμογή θα γίνεται με ψεκασμό, ρολό ή πινέλο επί της επιφάνειας του σκυροδέματος. Η δεύτερη και τελική στρώση θα είναι έγχρωμη προστατευτική βαφή

ακρυλικής βάσης ενός συστατικού με διαλύτες στο χρώμα του σκυροδέματος, 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 που μπορεί να διεισδύσουν σε αυτό με τη μορφή αλάτων ή διαχύσεως αερίων. Η εφαρμογή θα γίνει με ψεκασμό και τοπικά με ρολό ή πινέλο, επί της επιφάνειας της ανωτέρω στρώσης υδροαπωθητικού εμποτισμού.

4.3 Επισκευή της επιφάνειας των Ακροβάθρων

Για την επισκευή της επιφάνειας των ακροβάθρων θα προηγηθεί αποκάλυψη του κάτω τμήματος της ορατής επιφάνειας, έως και βάθος ~0,70 μ. κάτω από το χαμηλότερο ορατό σημείο ή έως τη στάθμη του πεδίου εάν αυτή συναντηθεί υψηλότερα, με τοπική προσεκτική εκσκαφή στον πόδα των ακροβάθρων. Εάν κριθεί σκόπιμο για λόγους ασφαλείας, θα γίνει περιορισμός της κυκλοφορίας των οχημάτων της κάτω διερχόμενης τοπικής οδού κατά τη διάρκεια επέμβασης, με απομάκρυνση αυτής από τη στέψη του σκάμματος (πχ. με προσωρινό περιορισμό του εύρους των λωρίδων κυκλοφορίας κάτω από τη γέφυρα). Μετά την εκτέλεση των εργασιών επισκευής οι επιφάνειες θα αποκατασταθούν με επανεπίχωση και ανακατασκευή των ασφαλικών στην αρχική τους στάθμη.

Θα ακολουθήσουν, σε όλη την παράπλευρη επιφάνεια των ακροβάθρων που αποκαλύφθηκε, παρόμοιες εργασίες με ίδια υλικά και μεθοδολογία, με αυτά που περιγράφησαν ανωτέρω για την επισκευή του φορέα ανωδομής, καθώς και με τα ίδια επί μέρους βήματα, ήτοι:

Επιμελής καθαρισμός όλης της παράπλευρης ορατής επιφάνειας των ακροβάθρων με υδροβολή υψηλής πίεσης. Έμφαση θα δοθεί στις περιοχές της στέψης των

ακροβάθρων, κατά μήκος της έδρασης της πλάκας ανωδομής, όπου διαπιστώθηκε συγκέντρωση αλάτων.

Καθαρισμός / απόφραξη των στομιών αποτόνωσης σε όσο βάθος αυτό είναι δυνατό από φερτά, εις τρόπον ώστε να αποκατασταθεί η λειτουργία τους.

Εφαρμογή αναστολέα διάβρωσης σε παχύρρευστη μορφή σε όλες τις ράβδους σιδηρού οπλισμού που τυχόν αποκαλύφθηκαν κατά το προηγούμενο βήμα. Εκτιμάται ιδιαίτερα περιορισμένη εφαρμογή, λόγω της σχετικά καλής κατάστασης των ακροβάθρων.

Σφράγιση - στεγανοποίηση του διακένου της περιοχής έδρασης ανωδομής στη στέψη των ακροβάθρων, το οποίο σήμερα είναι πληρωμένο με τσιμεντοκονία αλλά δεν είναι στεγανό, θα γίνουν οι ακόλουθες εργασίες:

καθαρισμός κατά μήκος της στέψης των βάθρων, με απόξεση και απομάκρυνση των χαλαρών τμημάτων. Κατά τις εργασίες είναι ενδεχόμενο, κατά περίπτωση, να γίνει χρήση ελαφριάς αερόσφυρας ή καλεμιού, ώστε να εξασφαλιστεί πλήρως η απομάκρυνση των σαθρών υλικών, χωρίς ωστόσο να προκληθούν πρόσθετες φθορές σε υγιή τμήματα του σκυροδέματος κάτω παρειάς πλάκας ανωδομής και στέψης ακροβάθρων.

Προετοιμασία της σχηματιζόμενης εσοχής, ήτοι προσεκτικός καθαρισμός των παρειών αυτής και σε όσο βάθος είναι δυνατόν, από διογκωμένη πολυστερίνη, φερτά, χαλίκια, ξένα σώματα, σκόνες κλπ. με τα χέρια, με χρήση ηλεκτροεργαλείων και πεπιεσμένο αέρα. Κατά τις εργασίες αυτές αναμένεται να αποκαλυφθούν και τα εφέδρανα της γέφυρας.

Πλήρωση της σχηματιζόμενης εσοχής από την ανωτέρω επεξεργασία, με ελαστομερή, σφραγιστική μαστίχη πολυουραιθανικής βάσης, που επιτρέπει σχετικές μετακινήσεις μεταξύ των δύο δομικών στοιχείων (πλάκας – ακροβάθρου).

Οι εργασίες της παρούσας παραγράφου θα γίνουν προσωρινά στην περίπτωση που δεν υλοποιηθούν ή αναβληθούν για επόμενη κατασκευαστική φάση (για λόγους αδυναμίας διακοπής κυκλοφορίας επί της Ε.Ο.) οι κατωτέρω περιγραφόμενες εργασίες αντικατάστασης εφεδράνων και αρμών διαστολής.

Εφαρμογή επισκευαστικών κονιαμάτων στις ανάλογες θέσεις της επιφάνειας των ακροβάθρων με αυτές που περιγράφησαν ανωτέρω για το φορέα ανωδομής. Τέτοιες θέσεις εφαρμογής επισκευαστικών κονιαμάτων παρουσιάζονται σήμερα περιορισμένα προς τη στέψη της ορατής όψης των ακροβάθρων (πλησίον της έδρασης της πλάκας ανωδομής), καθώς και κατά μήκος του αρμού διακοπής σκυροδέτησης και περιορίζονται σε αποφλοιώσης και απομίξεις του σκυροδέματος επικάλυψης. Εκτιμάται ότι ενδέχεται να προκύψουν πρόσθετες παρόμοιες τέτοιες θέσεις στην όψη των ακροβάθρων μετά τον καθαρισμό με αμμοβολή, σε περιορισμένη όμως έκταση.

Εφαρμογή υγρού αναστολέα διάβρωσης με ψεκασμό, σε όλη την παράπλευρη επιφάνεια των ακροβάθρων.

Εφαρμογή προστατευτικής βαφής σε όλη την παράπλευρη επιφάνεια των ακροβάθρων που αποκαλύφθηκε και επεξεργάστηκε με τα ανωτέρω βήματα, εκτός αυτής που αποκαλύφθηκε με την εκσκαφή κάτω από τη σημερινή στάθμη του φυσικού εδάφους, η οποία στα συνέχεια θα επανεπιχωθεί. Στην επιφάνεια αυτή, ύψους ~0,70 μ. θα εφαρμοστεί για προστασία από υγρασία μόνωση με διπλή ασφαλική επάλειψη.

Σφράγιση της ρωγμής-αρμού διακοπής εργασίας μεταξύ πίσω παρειάς τοιχώματος ακροβάθρου προς Ρέθυμνο και συνεχόμενων τοίχων αντιστήριξης, που περιγράφηκε ανωτέρω, με εισπίεση εύκαμπτης πολυουρεθανικής ρητίνης ενεμάτωσης ενδεικτικού τύπου PC LEAKINJECT της TRADECC ή SIKΑ INJECTION 201CE της SIKΑ ή άλλου αναλόγου τύπου, με χρήση αντλίας ενεμάτωσης και ακροφύσια που εγκαθίστανται κατά μήκος του αρμού, σύμφωνα και με τις οδηγίες του κατασκευαστή της ρητίνης. Η

επαναδιαμόρφωση της ορατής επιφάνειας της περιοχής του αρμού θα γίνει με εφαρμογή επισκευαστικών κονιαμάτων, σύμφωνα με τα ανωτέρω.

Κατασκευή πεζοδρομίων πλάτους 1,00μ. στον πόδα και κατά μήκος της όψης των ακροβάθρων από σπλισμένο σκυρόδεμα C25/30, στη θέση όπου σήμερα υπάρχει λωρίδα φυτικής γης εκτός των ορίων των ασφαλικών επιστρώσεων της κάθετης οδού. Η στάθμη του πεζοδρομίου θα είναι υπερυψωμένη κατά 10~15 εκ. της επιφάνειας κυκλοφορίας. Είναι δόκιμο, η εμπρόσθια πλευρά των πεζοδρομίων να εγκιβωτιστεί με χρήση προκατασκευασμένων ρείθρων 15x30 εκ. και να διαχωριστεί από τα ασφατικά της επιφάνειας κυκλοφορίας.

Εφαρμογή αντιρρυπαντικής επάλειψης στην επιφάνεια των τοίχων, των ακροβάθρων και των κατακόρυφων παρειών πλάκας καταστρώματος και πεζοδρομίων, σύμφωνα και με το ΠΕΤΕΠ 05-02-03-00, για προστασία των ανωτέρω προστατευτικών βαφών των επιφανειών αυτών.

4.4 Επισκευή της επιφάνειας των Τοίχων Αντιστήριξης

Για την επισκευή της επιφάνειας των τοίχων αντιστήριξης θα προηγηθεί αποκάλυψη της εμπρόσθιας ορατής επιφάνειας σε βάθος τουλάχιστον 0,70 μ. κάτω από το χαμηλότερο ορατό σημείο ή έως τη στάθμη του πεδίου εάν αυτή είναι υψηλότερα, με τοπική προσεκτική εκσκαφή και προς τις τέσσερις πλευρές των ακροβάθρων του τεχνικού. Αναφορικά με τους τοίχους προς Ρέθυμνο, οι οποίοι είναι ενιαίοι με τους αντίστοιχους του παρακείμενου τεχνικού διάβασης ρέματος, θεωρείται πρακτικά σκόπιμο να αποκατασταθούν σε όλο τους το μήκος, παρότι μέρος αυτών “ανήκει” στο άλλο τεχνικό. Εν τούτοις, στην παρούσα μελέτη προμετράται συμβατικά το ήμισυ της επιφάνειας των ως άνω τοίχων, θεωρώντας ότι το λοιπό μέρος αυτών πρέπει να συμπεριληφθεί στον προϋπολογισμό του τεχνικού του ρέματος, το οποίο δεν αποτελεί αντικείμενο της παρούσας. Για του τοίχους προς Ηράκλειο, εάν κριθεί σκόπιμο για λόγους ασφαλείας, θα γίνει περιορισμός της κυκλοφορίας των οχημάτων επί της κάτω τοπικής

οδού κατά τη διάρκεια επέμβασης, με απομάκρυνση αυτής από το σημερινό άκρο του οδοστρώματος. Οι επιφάνειες θα αποκατασταθούν με επανεπίχωση στη σημερινή τους κατάσταση, μετά την ολοκλήρωση των εργασιών. Θα εκτελεστούν οι ίδιες εργασίες με τα ίδια υλικά που περιγράφησαν ανωτέρω για την επισκευή του φορέα ανωδομής, καθώς και με τα ίδια επί μέρους βήματα, ήτοι:

Επιμελής καθαρισμός όλης της ορατής επιφάνειας των τοίχων (συμπεριλαμβανομένης της αποκαλυφθείσας με την εκσκαφή επιφάνειας) με υδροβολή υψηλής πίεσης.

Εφαρμογή αναστολέα διάβρωσης σε παχύρρευστη μορφή σε όλες τις ράβδους σιδηρού οπλισμού που αποκαλύφθηκαν.

Σφράγιση - στεγανοποίηση του διακένου των αρμών μεταξύ των τοίχων αντιστήριξης προς Ηράκλειο και πλευρικού τοιχώματος ακροβάθρων: η στεγανοποίηση θα πραγματοποιηθεί από την εξωτερική ορατή παρειά των αρμών. Θα προηγηθεί καθαρισμός του αρμού σε όλο το μήκος των αρμών, αφαίρεση σαθρών τμημάτων εκατέρωθεν του αρμού καθώς και αφαίρεση των υπολειμμάτων πολυστερίνης. Ο καθαρισμός θα γίνει με υδροβολή υψηλής πίεσης 500 bar, με χρήση εργαλείων χειρός και κατά περίπτωση, με χρήση ελαφριάς αερόσφυρας ή καλεμιού, ώστε να εξασφαλιστεί πλήρως η απομάκρυνση των σαθρών τμημάτων, χωρίς ωστόσο να προκληθούν πρόσθετες φθορές στους οπλισμούς ή σε υγιή τμήματα του σκυροδέματος. Ο καθαρισμός του αρμού θα προχωρήσει σε όσο βάθος αυτό είναι δυνατό (έως ~10 εκ.), με αφαίρεση του αντιστοίχου τμήματος της πολυστερίνης.

Στο διάκενο που θα δημιουργηθεί, θα εφαρμοστεί υδροδιογκούμενη σφραγιστική μαστίχη, ενδεικτικού τύπου PC Leakseal της TRADECC ή SikaSwell S-2 της SIKA ή άλλου αναλόγου τύπου, επί της οποίας θα επικολληθεί με ενσφήνωση συμπιεστό κορδόνι πολυαιθυλενίου κατάλληλης κυκλικής διατομής ενδεικτικού τύπου SINIFILL της SINTECNO ή Everbuild Tecnic Joint Backer Rod της SIKA ή άλλου αναλόγου τύπου. Η

εφαρμογή της μαστίχης θα γίνει με πιστόλι, σε όλο το μήκος του αρμού, ενισχύοντας την πρόσφυση και την ενσφήνωση του ελαστικού κορδονιού. Θα ακολουθήσει μόρφωση των ανωμαλιών της περιοχής του άκρου των τοίχων κατά μήκος των αρμών, που τυχόν έχει προκύψει από την αφαίρεση των σαθρών, ώστε ο αρμός να παρουσιάζεται ευθύγραμμος και με λεία εξωτερική επιφάνεια. Η μόρφωση του άκρου των τοίχων κατά μήκος της επαφής τους με το πλευρικό τοίχωμα των ακροβάθρων θα γίνει με επισκευαστικά στεγανωτικά κονιάματα τσιμεντοειδούς βάσης με ανάπτυξη κρυστάλλων στο εσωτερικό τους, ενδεικτικού τύπου PC CRISTAL Concentrate της TRADECC ή PENECRETE MORTAR της Penetron ή Sika WT-200P της SIKA ή άλλου αναλόγου τύπου. Η εξωτερική ορατή παρειά του αρμού, που θα μορφωθεί κατά τα ανωτέρω, θα σφραγιστεί πάνω από το κορδόνι πολυαιθυλενίου με ελαστομερή πολυουρεθανική σφραγιστική μαστίχη, ενδεικτικού τύπου TECNOSEAL 96 της SINTECNO ή SIKAFLEX 11FC της SIKA ή άλλου αναλόγου τύπου, που επιτρέπει σχετικές μετακινήσεις μεταξύ των δύο δομικών μελών. Θα ακολουθήσει εξωτερική υδατοστεγάνωση του αρμού με χρήση εύκαμπτης στεγανοποιητικής ταινίας που θα επικολληθεί με ρητίνες στο σκυρόδεμα των παρειών του αρμού, κατ'εφαρμογή ενδεικτικά του συστήματος VANDEX Flextape E της SINTECNO ή του συστήματος SIKADUR COMBIFLEX SG της SIKA ή άλλου αναλόγου συστήματος που συνδυάζει εύκαμπτη ταινία στεγάνωσης επικολλούμενη επί των δύο παρειών του αρμού με εποξειδική πάστα ή ρητίνες. Η χρονική αλληλουχία των ανωτέρω βημάτων σφράγισης των διαμήκων αρμών θα συντονιστεί με τα αντίστοιχα βήματα επισκευής των επιφανειών σκυροδέματος.

Εφαρμογή επισκευαστικών κονιαμάτων σε ανάλογες θέσεις της επιφάνειας των τοίχων αντιστήριξης, με αυτές που περιγράφησαν ανωτέρω, όπως πχ. στις θέσεις όπου παρατηρείται τοπικά απόμιξη του σκυροδέματος κατά μήκος του αρμού διακοπής σκυροδέτησης. Μετά τον καθαρισμό των τοίχων κατά τα ανωτέρω, ενδέχεται να προκύψουν τοπικά και σε περιορισμένη έκταση πρόσθετες θέσεις με αποφλοίωση του

σκυροδέματος επικάλυψης, όπου θα πρέπει να εφαρμοστούν επισκευαστικά κονιάματα, σε ιδιαίτερα περιορισμένη όμως έκταση.

Εφαρμογή υγρού αναστολέα διάβρωσης με ψεκασμό, σε όλη την επιφάνεια των τοίχων αντιστήριξης.

Εφαρμογή προστατευτικής βαφής σε όλη την παράπλευρη επιφάνεια των τοίχων αντιστήριξης, εκτός αυτής που αποκαλύφθηκε με την εκσκαφή κάτω από τη σημερινή στάθμη του φυσικού εδάφους, η οποία στα συνέχεια θα επανεπιχωθεί. Στην επιφάνεια αυτή, ύψους ~0,70 μ. θα εφαρμοστεί για προστασία από υγρασία μόνωση με διπλή ασφαλική επάλειψη.

4.5 Αποκατάσταση δομικού συστήματος γέφυρας

Η αποκατάσταση του δομικού στατικού συστήματος της γέφυρας περιλαμβάνει την αντικατάσταση των εφεδράνων και την τοποθέτηση / αντικατάσταση των αρμών διαστολής στις θέσεις έδρασης της αμφιέριστης πλάκας ανωδομής επί των ακροβάθρων. Έχει σκοπό να αποκαταστήσει το δομικό λειτουργικό σύστημα της γέφυρας στην αρχική του κατάσταση κατά την περίοδο κατασκευής. Λόγω της ανυπαρξίας πρακτικά σήμερα αρμών διαστολής και της προχωρημένης φθοράς των εφεδράνων το συνολικό δομικό σύστημα της γέφυρας από ένα αρχικά ισοστατικό φορέα ενός αμφιέριστου φορέα επί εφεδράνων, έχει αλλοιωθεί με αποτέλεσμα την ανακατανομή των δράσεων επί των δομικών μελών και κυρίως των βάρων της κατασκευής. Επί πλέον, η ανυπαρξία υγρομόνωσης κατά μήκος των αρμών είναι η αιτία των πιο σοβαρών φθορών των άκρων έδρασης της πλάκας και της στέψης των ακροβάθρων, συμπεριλαμβανομένων και των εφεδράνων. Για τους λόγους αυτούς, θεωρείται απαραίτητη η αντικατάσταση των εφεδράνων και η επανατοποθέτηση των αρμών διαστολής.

Για την εκτέλεση των εργασιών αυτών θα απαιτηθεί διακοπή της κυκλοφορίας επί του Β.Ο.Α.Κ. και επί της οδού της κάτω διάβασης, η οποία θα πρέπει να εκτραπεί μέσω κατάλληλης προσωρινής παραλλαγής.

4.5.1 Αντικατάσταση εφεδράνων

Τα εφέδρανα θα αντικατασταθούν με νέα ελαστομεταλλικά ίδιων ή περίπου ίδιων διαστάσεων και στρώσεων ελαστικού. Ο ακριβής τύπος εφεδράνων θα διαπιστωθεί κατά την έναρξη εργασιών αντικατάστασης. Σε κάθε περίπτωση, οι διαστάσεις κάτοψης, ο αριθμός στρώσεων ελαστικού και το ύψος των νέων εφεδράνων θα είναι παρόμοια των παλαιών, αλλά θα είναι συμβατά και με τα EN-1337 και ΠΕΤΕΠ-05-01-05-01.

Η αντικατάσταση των εφεδράνων θα γίνει με τα ακόλουθα επί μέρους βήματα :

Καθαρισμός της περιοχής των εφεδράνων από τσιμεντοκονίες και φελιζόλ σε όσο βάθος απαιτείται και ακριβής προσδιορισμός του νέου εφεδράνου προς τοποθέτηση. Επισημαίνεται το πολύ περιορισμένο διατιθέμενο διάκενο μεταξύ ακροβάθρου και πλάκας (3~4 εκ.) το οποίο μπορεί να οδηγήσει, ήδη από τη φάση αυτή, στην κατωτέρω περιγραφόμενη ανύψωση του άκρου του φορέα.

Τομή των επιστρώσεων πάνω από την πλάκα ανωδομής κατά μήκος της θέσης των αρμών, στα άκρα έδρασης του φορέα ανωδομής με αρμοκόφτη.

Τοποθέτηση γρύλλων ανύψωσης σε όλο το πλάτος της ανωδομής του άκρου που πρόκειται να ανασηκωθεί προς αντικατάσταση εφεδράνων. Οι γρύλλοι θα είναι λεπτοί επίπεδοι (flat jacks) ώστε να εισχωρούν κάτω από την πλάκα ανωδομής. Δεδομένου του μικρού διατιθέμενου ύψους μεταξύ στέψης ακροβάθρων και κάτω πέλματος πλάκας, αναμένεται η υποσύλωση των άκρων της πλάκας με μεταλλικό δικτύωμα μπροστά από την όψη του ακροβάθρου, στη στέψη του οποίου θα εδραστούν οι γρύλλοι. Ιδιαίτερη προσοχή θα δοθεί στην έδραση της υποσύλωσης, ώστε να εξασφαλιστεί απόλυτα από κάθε ενδεχόμενη υποχώρηση ή άλλο κίνδυνο κατά το στάδιο κατασκευής του έργου (πχ. συμπύκνωση, αντικατάσταση με αμμοχάλικο ή λιθορριπή, έδραση επί ισχυρής σιδηροδοκού επί βάσης σκυροδέματος) για βελτιστοποίηση της ομοιομορφοποίησης της κατανομής των τάσεων έδρασης. Πριν από την κατασκευή της βάσης σκυροδέματος θα αφαιρείται κάθε χαλαρή επιφανειακή εδαφική στρώση που είναι ακατάλληλη για την

έδραση των ικριωμάτων και θα αντικαθίσταται με κατάλληλο χονδρόκοκκο υλικό μη πλαστικό καλά διαβαθμισμένο (αμμοχάλικο ή θραυστό υλικό μη πλαστικό) σε όσο βάθος απαιτείται σύμφωνα και με την γνώμη του επιβλέποντος γεωτεχνικού μηχανικού. Η συμπίκνωση του ανωτέρω υλικού επανεπίχωσης θα γίνεται σε στρώσεις των 20cm με δονητικό συμπυκνωτή κατά proctor 100% ώστε να εξασφαλιστεί απόλυτα η έδραση των ικριωμάτων από τυχόν υποχωρήσεις ή άλλους κινδύνους κατά το στάδιο επισκευών. Οι γρύλλοι θα είναι τουλάχιστον τέσσερεις, θα ανυψώνονται ταυτόχρονα με κοινή πρέσα, ενώ το ακριβές πλήθος τους θα καθορίζεται σε σχέση με την ανυψωτική τους ικανότητα και το απαιτούμενο συνολικό φορτίο. Επισημαίνεται ότι η διαδικασία αντικατάστασης θα γίνεται κάθε φορά σε ένα αμφιέριστο τμήμα του φορέα ανωδομής και μετά την τοποθέτηση των νέων εφεδράνων η διαδικασία θα επαναλαμβάνεται σε επόμενη θέση.

Ανύψωση του άκρου του φορέα ανωδομής, αποκόλληση των παλαιών εφεδράνων, αποκατάσταση της περιοχής έδρασης με μη συρρικνούμενη εποξειδική τσιμεντοκονία ή έγχυτο ταχύπηκτο κονίαμα υψηλής αντοχής κατάλληλο για έδραση εφεδράνων και τοποθέτηση της σειράς των νέων εφεδράνων σε όλο το πλάτος της ανωδομής και σε πλήθος ίδιο με τα παλαιά εφέδρανα. Επισημαίνεται ότι στη φάση αυτή θα εκτελούνται και οι εργασίες καθαρισμού και αποκατάστασης του κάτω πέλματος του ανυψωμένου άκρου της πλάκας ανωδομής που αναφέρθηκαν ανωτέρω (καθαρισμός, αναστολέας διάβρωσης, ταχύπηκτο επισκευαστικό κονίαμα κλπ.).

Καταβίβασμός του άκρου της ανωδομής, αφαίρεση των γρύλλων και απομάκρυνση των πάσης φύσεων προσωρινών κατασκευών.

Η αντικατάσταση των εφεδράνων θα πρέπει να γίνει από εξειδικευμένο συνεργείο, πιστοποιημένο για παρόμοιας φύσης έργα. Η ανωτέρω περιγραφείσα διαδικασία είναι δυνατόν να τροποποιηθεί σε κάποιο βαθμό, ανάλογα με τυχόν νέες προτάσεις του εξειδικευμένου συνεργείου, οι οποίες θα τύχουν της έγκρισης της Υπηρεσίας.

Επισημαίνεται ότι εάν κατά την αντικατάσταση των εφεδράνων τα νέα εφέδρανα έχουν ολικό ύψος κατάτι μεγαλύτερο των παλαιών, η στάθμη της πλάκας ανωδομής θα ανυψωθεί ομοιόμορφα σε όλο το φορέα κατά τη διαφορά ύψους. Η ανυψωμένη στάθμη ανωδομής θα αντιμετωπίζεται με τους ακόλουθους εναλλακτικούς τρόπους :

(α) πρώτα θα ελέγχεται το ολικό πάχος ασφαλτικών και εάν αυτό μπορεί (λόγω των τυχόν αλληπαλλήλων στρώσεων) να μειωθεί εξισορροπώντας τη διαφορά ύψους των εφεδράνων,

(β) μετά την ενδεχόμενη μείωση του πάχους των ασφαλτικών σε ~9 εκ. (εάν τυχόν αυτά έχουν μεγαλύτερο πάχος), η στάθμη του φορέα ανωδομής θα παραμείνει ανυψωμένη κατά την προκύπτουσα διαφορά, η οποία θα αντισταθμίζεται με προοδευτική ανύψωση της στρώσης κυκλοφορίας εκατέρωθεν του τεχνικού σε μήκος ~15 μ. πίσω από κάθε ακρόβαθρο.

4.5.2 Τοποθέτηση Αρμών Διαστολής

Στις θέσεις έδρασης του φορέα ανωδομής θα τοποθετηθούν νέοι στεγανοί αρμοί διαστολής κατάλληλοι για γέφυρες. Οι νέοι αρμοί σε συνδυασμό με τα νέα εφέδρανα θα αποκαταστήσουν το στατικό σύστημα της ανωδομής. Επί πλέον οι νέοι αρμοί θα προσφέρουν την απαραίτητη στεγανότητα για την ανάσχεση της ροής ομβρίων στις θέσεις αυτές, η οποία έχει τις επιβλαβείς συνέπειες που παρατηρούνται σήμερα.

Οι νέοι αρμοί θα έχουν ολικό εύρος μετακίνησης κατ' ελάχιστο 5 εκ. και θα είναι ενδεικτικού τύπου ALGAFLEX TX50 της ALGA, ή αναλόγου τύπου. Ο τύπος αυτός αρμού απαιτεί διάκενο μεταξύ των κατακόρυφων παρειών των τμημάτων της ανωδομής στα βάθρα 4 εκ. που είναι συμβατό με το μετρούμενο σήμερα διάκενο στις θέσεις των προβόλων των πεζοδρομίων. Σε περίπτωση που κατά την αφαίρεση των ασφαλτικών διαπιστωθεί κάτω από αυτά ύπαρξη παλαιού αρμού μεγαλύτερου ολικού εύρους των 5

εκ. θα τοποθετείται αρμός ιδίου ολικού εύρους με τον παλαιό, αλλά όχι μικρότερου εύρους των 5 εκ.

Η τοποθέτηση νέων αρμών διαστολής, η οποία μπορεί να συνδυαστεί χρονικά με τις εργασίες επέμβασης επί της άνω επιφάνειας του φορέα ανωδομής που περιγράφονται κατωτέρω, θα γίνει με τα ακόλουθα επί μέρους βήματα :

Τομή των ασφαλικών επιστρώσεων και των τυχόν στρώσεων σκυροδέματος προστασίας, έως το άνω πέλμα του φορέα ανωδομής, σε όλο το πλάτος του κυκλοφορούμενου τμήματος της ανωδομής και σε όσο μήκος απαιτείται από τον κατασκευαστή του αρμού για τον εγκιβωτισμό του.

Επιμελής καθαρισμός της περιοχής εγκιβωτισμού του νέου αρμού με αφαίρεση τυχόν παλιών αρμοκαλύπτρων, βλήτρων στερέωσης ή ράβδων σιδηρού οπλισμού. Κατά τις εργασίες θα αποφεύγονται φθορές στο σκυρόδεμα του άνω πέλματος του φορέα ανωδομής, ιδιαίτερα σε φέροντες οπλισμούς.

Πλήρης καθαρισμός του διακένου μεταξύ ανωδομής και θωρακίου στα ακρόβαθρα, σε όλο το πλάτος της πλάκας του φορέα από ασφαλικά, τυχόν σφραγιστικά υλικά, ξύλα, χαλίκια κλπ. Ο καθαρισμός θα γίνει με μηχανικά εργαλεία χειρός, πεπιεσμένο αέρα ή υδροβολή εάν το εύρος του διακένου το επιτρέπει, χρήση φλογίστρου κλπ.

Προετοιμασία των επιφανειών αγκύρωσης του αρμού σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή του αρμού, με ενδεχόμενη αγκύρωση νέων βλήτρων στο σκυρόδεμα της ανωδομής, ευθυγράμμιση των παρειών έδρασης του αρμού με εποξειδικό κονίαμα ή άλλου ανάλογου τύπου έτοιμου έγχυτου κονιάματος τσιμεντοειδούς βάσης, τοποθέτηση του νέου αρμού στην κατάλληλη στάθμη σε σχέση με την τελική στάθμη των ασφαλικών επιστρώσεων.

Οι αρμοί διαστολής θα τοποθετηθούν σε όλο το πλάτος του καταστρώματος, μη συμπεριλαμβανομένων των πεζοδρομίων. Στις θέσεις των πεζοδρομίων, τόσο στο

οριζόντιο τμήμα όσο και στο κατακόρυφο εξωτερικό κούτελο θα τοποθετηθεί αρμοκάλυπτρο από γαλβανισμένη (με βαθύ θερμό γαλβάνισμα) λαμαρίνα πάχους τουλάχιστον 8 χιλ. στερεωμένη με στριφόνια (ή άλλο πρόσφορο τρόπο) στο ένα τμήμα του φορέα, που θα επιτρέπει την ελεύθερη κίνηση του συνεχόμενου τμήματος του φορέα. Θα προηγηθεί καθαρισμός του διακένου επί των πεζοδρομίων με υδροβολή, ή/και άλλη κατάλληλη μέθοδο, και θα ακολουθήσει στεγάνωση σε όλο το πλάτος του πεζοδρομίου με επικόλληση και στα δύο τμήματα της ανωδομής τεμαχίου μεμβράνης (όμοιας με τη μεμβράνη στεγάνωσης του φορέα) πλάτους 30 εκ.

Η τοποθέτηση νέων αρμών θα πρέπει να γίνει από εξειδικευμένο συνεργείο, πιστοποιημένο για παρόμοιας φύσης έργα. Επισημαίνεται ότι η ανωτέρω περιγραφείσα διαδικασία είναι δυνατόν να τροποποιηθεί σε κάποιο βαθμό, ανάλογα με τυχόν νέες προτάσεις του εξειδικευμένου συνεργείου, οι οποίες θα τύχουν της έγκρισης της Υπηρεσίας.

4.6 Επισκευή Άνω Παρειάς Φορέα Ανωδομής

Η επισκευή της άνω παρειάς του φορέα ανωδομής και της επιφάνειας κυκλοφορίας περιλαμβάνει την ανακατασκευή του συστήματος αποχέτευσης ομβρίων, την αποκατάσταση του κυκλοφορούμενου οδοστρώματος με την κατασκευή υγρομόνωσης της πλάκας καταστρώματος, σκυροδέματος μόρφωσης κλίσεων / προστασίας στεγάνωσης και νέων ασφαλικών επιστρώσεων, την κατασκευή των αρμών διαστολής που περιγράφηκε ανωτέρω και την επισκευή των πεζοδρομίων. Έχει σκοπό να αυξήσει το επίπεδο ασφάλειας των χρηστών της γέφυρας και να εξασφαλίσει τη μέγιστη δυνατή διάρκεια ζωής του τεχνικού, θωρακίζοντάς το έναντι μελλοντικών φθορών.

4.6.1 Ανακατασκευή του Συστήματος Αποχέτευσης Ομβρίων

Για την ανακατασκευή του συστήματος αποχέτευσης ομβρίων, η αναποτελεσματικότητα του οποίου είναι η αιτία όλων των σοβαρών φθορών της σημερινής κατάστασης του τεχνικού, ιδίως προς τη βόρεια πλευρά λόγω της επίκλισης του οδοστρώματος, θα γίνουν οι ακόλουθες εργασίες :

Τοποθέτηση στομίων υδροσυλλογής στο κατάστρωμα της γέφυρας κατά μήκος της βόρειας ελεύθερης παρειάς της πλάκας, στις θέσεις όπου λόγω της επίκλισης του καταστρώματος, υπάρχουν οπές απορροής, ορατές από το κάτω μέρος των προβόλων των πεζοδρομίων. Υπάρχουν τρεις τέτοιες οπές στη “μασχάλη” του μικρού προβόλου του πεζοδρομίου, κατά μήκος της βόρειας πλευράς της πλάκας. Τα στόμια θα είναι κατάλληλα για κλάση φορτίου 60/30 ton κατά DIN1229 και σύμφωνα με το ΕΛΟΤ-ΤΟ-1501-05-01-08, με ενεργή επιφάνεια απορροής 30 x 40 εκ. και θα εγκιβωτιστούν επί των νέων επιστρώσεων της ανωδομής (σκυρόδεμα μόρφωσης ρύσεων, ασφαλτικά).

Σύνδεση των στομίων αποχέτευσης με συλλεκτήριους σωλήνες PVC Φ160 χιλ. 6 ατμ. οι οποίοι θα διέρχονται από τις υφιστάμενες σήμερα οπές, που θα καθαριστούν από τυχόν υπολείμματα υφιστάμενων παλαιών σωλήνων ή και θα διευρυνθούν εάν απαιτηθεί.

Κατασκευή ενός αγωγού απαγωγής των ομβρίων κατά μήκος της βόρειας ελεύθερης παρειάς του φορέα ανωδομής από σωλήνα PVC Φ200 χιλ. που θα συνδέει τους συλλεκτήριους αγωγούς και θα αποχετεύει τα όμβρια στο προς ΗΗράκλειο ακρόβαθρο. Ο αγωγός θα τοποθετηθεί στο κατακόρυφο κούτελο της ελεύθερης παρειάς της πλάκας καταστρώματος και θα στερεώνονται επ’ αυτής με ανοξείδωτα ή γαλβανισμένα κολλάρα. Στη θέση του ακροβάθρου, μεταξύ του διαμήκους αγωγού και των κατακόρυφων σωλήνων απαγωγής των ομβρίων στη βάση του ακροβάθρου, θα παρεμβάλλεται ελαστικός δακτύλιος, ικανός να παραλάβει τις μετατοπίσεις του φορέα της τάξεως των +/- 3 εκ.

4.6.2 Κατασκευή υγρομόνωσης του φορέα ανωδομής

Είναι απαραίτητη η υγρομόνωση της πλάκας καταστρώματος για την αποφυγή διείσδυσης ομβρίων στο σώμα του φορέα, με καταστρεπτικές συνέπειες στους οπλισμούς. Για την κατασκευή της υγρομόνωσης, η οποία μπορεί να γίνει τμηματικά επί της επιφάνειας κυκλοφορίας με περιορισμό των λωρίδων κυκλοφορίας επί της γέφυρας (σε περίπτωση αδυναμίας πλήρους διακοπής) θα γίνουν οι ακόλουθες εργασίες :

Απομάκρυνση όλων των επικαλύψεων πάνω από την πλάκα καταστρώματος, ήτοι των ασφαλτικών, του τυχόν σκυροδέματος μόρφωσης κλίσεων και της τυχόν παλαιάς υφιστάμενης μεμβράνης υγρομόνωσης. Η απομάκρυνση θα γίνει με ιδιαίτερη προσοχή, ώστε να μην τραυματιστεί το άνω πέλμα της πλάκας.

Προετοιμασία της επιφάνειας της άνω πλάκας για την τοποθέτηση της μεμβράνης, σύμφωνα με τις προδιαγραφές και τις υποδείξεις του κατασκευαστή της μεμβράνης. Η μεμβράνη θα είναι κατάλληλη για κατάστρωμα γεφυρών, τύπου «ειδικές μεμβράνες» σύμφωνα με τις οικείες προδιαγραφές και το ΠΕΤΕΠ 05-01-07-01.

4.6.3 Επανακατασκευή επιστρώσεων οδοποιίας

Για την τοποθέτηση της υγρομόνωσης που αναφέρθηκε ανωτέρω, είναι αναγκαίο να αφαιρεθούν οι επιστρώσεις οδοποιίας και να ανακατασκευαστούν. Με την αποξήλωση των επιστρώσεων θα διαφανεί το σημερινό πάχος ασφαλτικών, καθώς και το συνολικό ύψος του κράσπεδου στα πεζοδρόμια, το οποίο σήμερα έχει καλυφθεί με μικροβλάστηση. Στα πλαίσια της παρούσας μελέτης δεν έγιναν διερευνητικές τομές στην επιφάνεια κυκλοφορίας (λόγω των συνεπαγόμενων δυσχερειών στην κυκλοφορία), ώστε να διαπιστωθεί το πραγματικό πάχος του συνόλου των επιστρώσεων, που εκτιμάται εν τούτοις σε ~12 εκ. σύμφωνα με την τοπογραφική αποτύπωση.

Μετά το σύνολο των νέων επιστρώσεων, είναι επιθυμητό το κράσπεδο των πεζοδρομίων να είναι υπερυψωμένο κατά τουλάχιστο 7,0 εκ. από τη νέα επιφάνεια

κυκλοφορίας. Στην περίπτωση όπου, μετά την απομάκρυνση των παλαιών επιστρώσεων, διαπιστωθεί ότι εξασφαλίζεται το απαραίτητο πάχος, τότε θα κατασκευάζεται πάνω από τις μεμβράνες υδρομόνωσης, στρώση σκυροδέματος προστασίας στεγάνωσης, κατηγορίας C25/30 ελαφρά οπλισμένου με δομικό πλέγμα St IV T-139, ελάχιστου πάχους 5,0 εκ. Πάνω από το σκυροδέμα αυτό θα κατασκευαστούν οι ασφαλικές επιστρώσεις συνολικού πάχους 9, εκ. αποτελούμενες από μία ασφαλική στρώση κυκλοφορίας πάχους 5,0 εκ. επί της οποίας θα διαστρωθεί στη συνέχεια ασφαλική αντιολισθηρή στρώση κυκλοφορίας, πάχους 4,0 εκ. Δεν θα τροποποιηθούν οι σημερινές εγκάρσιες επικλίσεις της στρώσης κυκλοφορίας με την τοποθέτηση του σκυροδέματος κλίσεων και των νέων ασφαλικών στρώσεων.

Σε καμία περίπτωση το συνολικό πάχος των νέων επιστρώσεων δεν θα υπερβαίνει αυτό των σημερινών, εις τρόπον ώστε να μην προστεθεί οποιοδήποτε νεκρό φορτίο επί της ανωδομής.

4.6.4 Επισκευή επιφάνειας πεζοδρομίων

Για την επισκευή των πεζοδρομίων θα γίνουν οι ακόλουθες εργασίες :

Απομάκρυνση της μικροβλάστησης που παρατηρείται καθ' όλο το μήκος των οριογραμμών του Β.Ο.Α.Κ.

Επιμελής καθαρισμός όλης της επιφάνειας των πεζοδρομίων, συμπεριλαμβανομένων και των κατακόρυφων εξωτερικών παρειών αυτών, με υδροβολή υψηλής πίεσης.

Εφαρμογή αναστολέα διάβρωσης σε παχύρρευστη μορφή σε όλες τις ράβδους σιδηρού οπλισμού που τυχόν αποκαλυφθούν κατά την ανωτέρω εφαρμογή της υδροβολής, με σκοπό την αναστολή της οξειδωσης αυτών. Η επάλειψη θα γίνεται με πινέλο ή ρολό. Λαμβάνοντας υπόψη τη σημερινή κατάσταση της επιφάνειας των πεζοδρομίων, εκτιμάται ότι η έκταση της εργασίας αυτής θα είναι πολύ περιορισμένη.

Εφαρμογή επισκευαστικών κονιαμάτων δύο συστατικών βιομηχανικής προέλευσης σε όλες τις κοιλότητες που τυχόν δημιουργηθούν στην ορατή επιφάνεια των πεζοδρομίων. Η εφαρμογή θα γίνει με σπάτουλα ή με μυστρί, ώστε να προκύψει εξωτερικά επίπεδη και λεία επιφάνεια. Στο επισκευαστικό κονίαμα θα έχει προστεθεί ως πρόσμικτο αναστολέας διάβρωσης

Εφαρμογή υγρού αναστολέα διάβρωσης με ψεκασμό, σε όλη την επιφάνεια των πεζοδρομίων, η οποία καθαρίστηκε με υδροβολή, σύμφωνα με τα ανωτέρω αντίστοιχα αναφερόμενα για το κάτω πέλμα του φορέα ανωδομής

Αποκατάσταση της επίκλισης των πεζοδρομίων προς την επιφάνεια κυκλοφορίας, η οποία σήμερα διαπιστώνεται (και με την τοπογραφική αποτύπωση) ότι είναι ~μηδενική (οριζόντια επιφάνεια πεζοδρομίων). Η τελική επίκλιση θα είναι ~2,0% προς το εσωτερικό της διατομής και θα διαμορφώνεται με ισχνό σκυρόδεμα, τσιμεντοκονίαμα ή έτοιμο κονίαμα τσιμεντοειδούς βάσης, που θα περιέχει ρητινούχο πρόσμικτο (πχ. ρητινούχο γαλάκτωμα) για την αύξηση της ικανότητας πρόσφυσης στο παλαιό σκυρόδεμα του πεζοδρομίου. Η αύξηση της πρόσφυσης θα εξασφαλίζεται και με εκτράχυνση της επιφάνειας του πεζοδρομίου, που θα γίνεται με το χέρι με καλέμι ή με χρήση ελαφριάς αερόσφυρας, προσεκτικά ώστε να μην προκαλέσει τραυματισμούς στους σιδηρούς οπλισμούς. Επισημαίνεται ότι η μηδενική σημερινή επίκλιση των πεζοδρομίων (ιδίως προς το βόρειο μέρος του τεχνικού) είναι η αιτία των φθορών στο κάτω μέρος του πεζοδρομίου, στα κατακόρυφα τοιχώματα και στα ακραία τμήματα της πλάκας ανωδομής, λόγω των καθοδηγούμενων προς τα εκεί ομβρίων από την επίκλιση του οδοστρώματος .

Εφαρμογή προστατευτικής βαφής σε όλη την επιφάνεια των πεζοδρομίων, όπως προβλέπεται και για την παράπλευρη επιφάνεια του κάτω πέλματος.

Πολλές από τις ανωτέρω εργασίες θα πρέπει να συντονιστούν με τις αντίστοιχες επί του κάτω πέλματος του φορέα και να εκτελεστούν ταυτόχρονα. Επισημαίνεται ότι η επισκευή των πεζοδρομίων θα εξασφαλίσει σε συνδυασμό και με την τοποθέτηση των

σημείων υδροσυλλογής επί των άκρων του καταστρώματος, την ορθή απορροή των ομβρίων από την επιφάνεια κυκλοφορίας.

4.6.5 Αντικατάσταση των στηθαίων ασφαλείας

Θα γίνει αντικατάσταση των υφισταμένων στηθαίων ασφαλείας, τα οποία είναι τύπου ΣΤΕ-6 και τα οποία δεν είναι πιστοποιημένα κατά EN-1317 και δεν πληρούν τις προϋποθέσεις των νέων ΟΜΟΕ-ΣΑΟ. Τα νέα στηθαία, τα οποία θα πληρούν τις προδιαγραφές των ΟΜΟΕ-ΣΑΟ, θα τοποθετηθούν επί των πεζοδρομίων και θα αγκυρωθούν επ'αυτών με χημικά βλήτρα.

Θα προηγηθεί η αφαίρεση των παλαιών στηθαίων με αποκοπή των κοχλιών στερέωσης των ορθοστατών του ΣΤΕ-6 σε βάθος 2~3 εκ. από την επιφάνεια των πεζοδρομίων, επάλειψη της διατομής των κομμένων κοχλιών και ορθοστατών με αναστολέα διάβρωσης και πλήρωση της εσοχής έως την επιφάνεια του πεζοδρομίου με επισκευαστικό κονίαμα κατά τα ανωτέρω, εις τρόπον ώστε οι θέσεις των παλαιών ορθοστατών να μην αποτελέσουν μελλοντική εστία οξείδωσης και αποφλοιώσης.

Μετά το πέρας των επεμβάσεων, η γέφυρα θα πρέπει να ενταχθεί σε πρόγραμμα τακτικής επιθεώρησης και συντήρησης, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στον Κανονισμό Επιθεώρησης και Συντήρησης Γεφυρών (ΚΕΣΥΓΕ) του Υπουργείου ΥΠΟ.ΜΕ., το οποίο θα παρατείνει χρονικά την αποτελεσματικότητα των ανωτέρω εργασιών αποκατάστασης

ΓΕΦΥΡΑ ΓΕΡΟΠΟΤΑΜΟΥ ΡΕΘΥΜΝΟΥ ΕΠΙ ΤΗΣ Ε.Ο ΗΡΑΚΛΕΙΟΥ-ΡΕΘΥΜΝΟΥ

Γενικά

Η παρούσα εργασία αφορά στην επικαιροποίηση της αρχικής μελέτης «Διερεύνησης Υφιστάμενης Κατάστασης και Επισκευής» (ΔΜΕΟ/γ Φεβρουάριος 2010) της γέφυρας Γεροπόταμου Ρεθύμνου πάνω από τον ομώνυμο ποταμό, επί της Εθνικής Οδού Ηρακλείου – Ρεθύμνου του Βόρειου Οδικού Άξονα Κρήτης (ΒΟΑΚ).

Η μελέτη συντάσσεται στα πλαίσια του έργου «Άμεσες Ενέργειες για Αποκατάσταση Ζημιών στο Οδικό Δίκτυο και Υποδομές των Περιοχών της Περιφέρειας Κρήτης που Επλήγησαν από Φυσικές Καταστροφές το 2019», υποέργο-10 «Επικαιροποίηση Μελετών για Άμεση Αποκατάσταση Φθορών

και Βλαβών που Προκλήθηκαν στις Γέφυρες του Β.Ο.Α.Κ. Π.Ε. Χανίων Λόγω των Πρόσφατων Έντονων Καιρικών Φαινομένων».

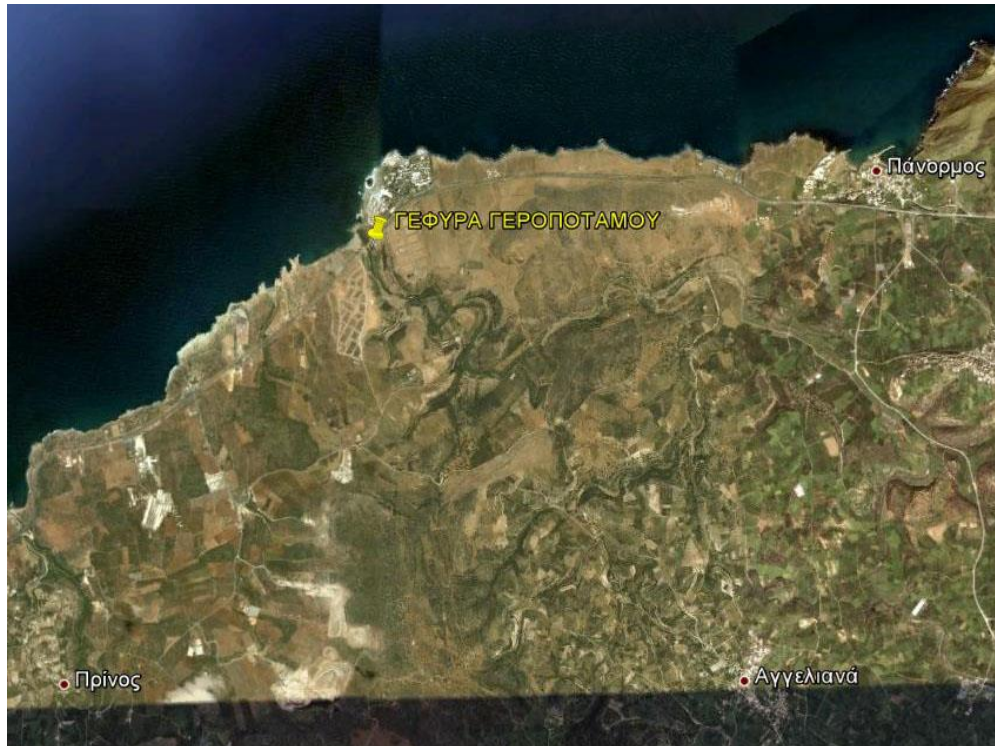
Σκοπός της μελέτης είναι διερεύνηση της σημερινής κατάστασης του ως άνω τεχνικού, η τυχόν επέκταση των φθορών/βλαβών κατά την δεκαετία που μεσολάβησε από την περίοδο της αρχικής μελέτης έως σήμερα, η τυχόν εμφάνιση νέων φθορών/βλαβών και ο καθορισμός των επεμβάσεων προς αποκατάσταση αυτών και επισκευή του τεχνικού, με στόχο την άρση τυχόν επικινδυνότητας για τους χρήστες και ταυτόχρονη αύξηση της επιτελεσματικότητας της γέφυρας.

1) Υφιστάμενη κατάσταση

Η γέφυρα διάβασης του Γεροπόταμου φέρει τον Β.Ο.Α.Κ. ο οποίος στη θέση του τεχνικού έχει μία λωρίδα ανά κατεύθυνση χωρίς διαχωρισμένα ρεύματα και ευρίσκεται στο νομό Ρεθύμνης, περί τα 500 μ. μετά την έξοδο προς τον οικισμό Λαύρις, με κατεύθυνση προς Ρέθυμνο. Στη θέση αυτή η Ε.Ο. διέρχεται με κοιλαδογέφυρα πάνω από την τοπική μισγάγκεια που σχηματίζεται στην περιοχή εκβολής του Γεροπόταμου, περί τα 130 μ. νοτιότερα από την ακτογραμμή.

Για τη διερεύνηση της υφιστάμενης κατάστασης του τεχνικού στα πλαίσια της παρούσας επικαιροποίησης, διενεργήθηκαν δύο αυτοψίες: (α) κατά την πρώτη έγινε οπτική επιθεώρηση και μακροσκοπικός έλεγχος της κατάστασης του τεχνικού, όπου επιβεβαιώθηκε η παρουσία των φθορών που είχαν εντοπιστεί κατά την περίοδο της αρχικής μελέτης αποκατάστασης (Φεβρουάριος 2010), καθώς και ότι στο ενδιάμεσο χρονικό διάστημα δεν πραγματοποιήθηκε καμία διορθωτική επέμβαση στο τεχνικό, (β) κατά τη δεύτερη έγινε επιθεώρηση από απόσταση επαφής στο κάτω πέλμα του φορέα του πρώτου προς Ρέθυμνο ανοίγματος της γέφυρας, όπου είναι δυνατή η πρόσβαση, με κατάλληλο καλαθοφόρο όχημα. Συγκεκριμένα επιθεωρήθηκαν το μεσόβαθρο Μ1, το ακρόβαθρο Α1 προς Ρέθυμνο και το άνοιγμα Α1-Μ1. Το μεσόβαθρο Μ2 ευρίσκεται μέσα στην κοίτη του ποταμού, η οποία έχει συνεχή ροή όλο το χρόνο, οπότε η εγκατάσταση καλαθοφόρου οχήματος δεν είναι δυνατή. Τα μεσόβαθρα Μ3,

Μ4 καθώς και το ακρόβαθρο Α2 προς Ηράκλειο, ευρίσκονται στην περιοχή της ανατολικής όχθης του Γεροπόταμου, στην οποία δεν υπάρχει διαμορφωμένη οδική πρόσβαση.



Ευρύτερη περιοχή της Γέφυρας Γεροποτάμου Ρεθύμνου

Για τις ανωτέρω αναφερόμενα ανοίγματα, όπου δεν είναι δυνατή η πρόσβαση, η επιθεώρηση έγινε με χρήση μη επανδρωμένου εναέριου συστήματος (drone) και φωτογράφιση / βιντεοσκόπηση από πολύ μικρή απόσταση των τμημάτων του τεχνικού. Επιπρόσθετα, από τις περιοχές των ακροβάθρων ελήφθησαν φωτογραφίες του κάτω πέλματος των φορέων με ειδικό τηλεφακό. Τα αποτελέσματα των ανωτέρω επιθεωρήσεων κρίθηκαν ικανοποιητικά για τον έλεγχο της κατάστασης των φορέων και τη διερεύνηση τυχόν ρωγμών στους φορείς ανωδομής της γέφυρας, λόγω της ομοιόμορφης εικόνας που παρουσιάζεται κατά μήκος του δομήματος, τόσο από το κατάστρωμα της γέφυρας όσο και από τον μακροσκοπικό έλεγχο από το κάτω μέρος του φορέα. Από τη φωτογράφιση / βιντεοσκόπηση όλων των ανοιγμάτων έγινε

σαφές ότι οι φθορές που διαπιστώθηκαν κατά την ενδελεχή εξέταση του πρώτου προς Ρέθυμνο ανοίγματος από απόσταση επαφής (A1-M1) επεκτείνονται ανάλογα και στα υπόλοιπα ανοίγματα του τεχνικού.



Αεροφωτογραφία GOOGLE της Γέφυρας Γεροποτάμου Ρεθύμνου

Μετά από διερεύνηση για εξεύρεση αρχείου με σχέδια μελέτης ή κατασκευής στις αρμόδιες υπηρεσίες δεν βρέθηκε ο πλήρης φάκελος της μελέτης του τεχνικού, ούτε ο φάκελος κατασκευής του έργου, βρέθηκε όμως η μελέτη της προέντασης και τα κατασκευαστικά σχέδια της τροποποίησης του συστήματος προέντασης, υπό τον τίτλο “Χαραδρογέφυρα Γεροπόταμου – Αν. 5x33,00μ.– Κλ. 60 T– Παραλλαγή Φορέως”. Το τεχνικό, σύμφωνα με τα προαναφερθέντα κατασκευαστικά σχέδια (Ιανουάριος 1972) είναι κλάσης φορτίου 60t και θεωρήθηκε ότι έχει ηλικία πλέον των 49 ετών, με πιθανή περίοδο κατασκευής μεταξύ 1972 και 1974.

Το συνολικό μήκος της γέφυρας μεταξύ θεωρητικών στηρίξεων μετρήθηκε ίσο προς 172,83μ. και αποτελείται από πέντε (5) ανοίγματα θεωρητικού μήκους μεταξύ των αρμών κατά τις μετρήσεις 33,88 – 34,93 – 35,10 – 35,01 – 33,92 μ.

Ο φορέας ανωδομής παρουσιάζει λοξότητα 70° μεταξύ άξονα βάθρων και διαμήκους άξονα οδού – γέφυρας και αποτελείται από πέντε αμφιέριστα ανοίγματα με φορέα μορφής κιβωτίου με δύο κυψέλες εσωτερικών διαστάσεων πλάτος x ύψος 2,50 x 2,15 μ. Οι τρεις κορμοί που δημιουργούνται έχουν πάχος 0,30 μ. και συνολικό ύψος 2,50 μ. Τα πάχη άνω και κάτω πλάκας είναι αντίστοιχα 0,20 και 0,15μ. Τα ακραία τμήματα του καταστρώματος και τα πεζοδρόμια φέρονται από δύο εκατέρωθεν του κιβωτίου προβόλους μήκους 2,90 μ.

Η έδραση του φορέα στα βάθρα γίνεται μέσω τεσσάρων ελαστομεταλλικών εφεδράνων σε κάθε άκρο αυτού, διαστάσεων 300 x 400 χιλ. συνολικού ύψους 74 χιλ. με συνολικό πάχος ελαστικού 53 χιλ. και έξι στρώσεις ελαστικού το καθένα (κατά την αρχική μελέτη και την αυτοψία). Η επιθεώρηση των εφεδράνων έγινε στα εφέδρανα του μεσοβάθρου M1 και του προσκείμενου ακροβάθρου προς Ρέθυμνο A1. Η κατάστασή τους περιγράφεται κατωτέρω.

Τα τέσσερα μεσόβαθρα της γέφυρας μορφώνονται με δύο κυκλικά υποστυλώματα από οπλισμένο σκυρόδεμα διαμέτρου ~1,40 μ. και ύψους ~13,20 μ., που συνδέονται μονολιθικά στη βάση τους με ορθογωνικό κεφαλόδεσμο διαστάσεων Π x Μ x Υ = 1,40 x 9,00 x 3,75 μ. Τα δύο υποστυλώματα στην κεφαλή τους συνδέονται επίσης μονολιθικά με κεφαλοδοκό έδρασης των συντρεχόντων εκατέρωθεν τμημάτων του φορέα ανωδομής, μορφής ανεστραμμένου “T”, ύψους ~1,50 μ., πλάτους ~2,80/3,90 μ. και μήκους ~6,80 μ. Αξονικά τα υποστυλώματα απέχουν ~5,30μ.

Τα ακρόβαθρα είναι αντηριδωτά βάθρα με τρεις αντηρίδες ορθογωνικής διατομής ~0,90x2,80 μ., ορατού ύψους ~12,0 μ. και ~10,0 μ. αντίστοιχα στα ακρόβαθρα προς Ρέθυμνο

και Ηράκλειο. Το καθαρό πλάτος των ακροβάθρων είναι 11,70 μ. Οι αντηρίδες έχουν μεταβλητό πάχος αυξανόμενο με το ύψος, είναι κεκλιμένες προς την ορατή παρειά των ακροβάθρων και συνδέονται στην κεφαλή τους μονολιθικά με εγκάρσια δοκό ύψους ~1,00 μ. επί της οποίας εδράζεται το ακραίο τμήμα του φορέα ανωδομής, μέσω ελαστομεταλλικών εφεδράνων, αντίστοιχης διάταξης και διαστάσεων με αυτά των μεσοβάθρων, που περιγράφησαν ανωτέρω. Περί το μέσο του ορατού ύψους των αντηρίδων υπάρχει και δεύτερη εγκάρσια δοκός σύνδεσης αυτών. Η μεταξύ των αντηρίδων επιφάνεια καλύπτεται στο ανώτερο τμήμα, μεταξύ των οριζόντιων εγκάρσιων δοκών σύνδεσης, με τοίχωμα οπλισμένου σκυροδέματος μονολιθικά συνδεδεμένο με τις αντηρίδες, το οποίο συγκρατεί τις γαίες. Το κατώτερο τμήμα της όψης των μεσοβάθρων μεταξύ των αντηρίδων καλύπτεται με λιθοδομή (με λίθους σχετικά μεγάλων διαστάσεων) και έχει κλίση πιο ήπια από αυτή των τοιχωμάτων από σκυρόδεμα. Κατά την προσέγγιση στο ακρόβαθρο, διαπιστώθηκε ότι πίσω από τη λιθοδομή δεν υπάρχει τοίχωμα από σκυρόδεμα. Η λιθοδομή έχει σημαντικό πάχος και συγκρατεί το πρηνές πίσω από τις αντηρίδες στο κατώτερο τμήμα των ακροβάθρων. Η επιφάνεια της λιθοδομής παρουσιάζεται ομοιόμορφη και επίπεδη, χωρίς έντονες παραμορφώσεις. Στο ανώτερο τμήμα τους οι αντηρίδες συνδέονται μονολιθικά με πτερυγότοιχους τραπεζοειδούς όψης, οι οποίοι διατάσσονται παράλληλα με τον άξονα της γέφυρας και εγκιβωτίζουν το επίχωμα της Ε.Ο. στην περιοχή των ακροβάθρων.

Το κατάστρωμα της γέφυρας περιλαμβάνει το ασφαλτοστρωμένο οδόστρωμα πλάτους 10,10μ. και δύο εκατέρωθεν πεζοδρόμια από οπλισμένο σκυρόδεμα, πλάτους 0,80 μ. έκαστο. Το συνολικό πλάτος της γέφυρας ανέρχεται, κατά συνέπεια, σε 11,70 μ. Επί των πεζοδρομίων υπάρχει μεταλλικό στηθαίο ασφαλείας τύπου Σ.Τ.Ε.-6, το οποίο έχει τοποθετηθεί σε επαφή και προς το εσωτερικό μέρος των πεζοδρομίων (σε βάρος του πλάτους αυτών) από παλαιότερο υφιστάμενο μεταλλικό κιγκλίδωμα προστασίας πεζών. Το κιγκλίδωμα προστασίας αποτελείται

από δύο μεταλλικούς σωλήνες με ορθοστάτες ανά περίπου 1,50 μ. από πρότυπες μεταλλικές δοκούς «I».

Οι 6 αρμοί της γέφυρας έχουν καλυφθεί με τις ασφαλτικές επιστρώσεις κυκλοφορίας. Στις θέσεις αυτές και σε όλο το μήκος των αρμών παρατηρούνται έντονες ρηγματώσεις και παραμορφώσεις του ασφαλτικού. Εκτός του οδοστρώματος κυκλοφορίας, επί των εκατέρωθεν πεζοδρομίων και επί της επιφάνειας αυτών παρατηρείται το διάκενο του αρμού, εύρους 6~8 εκ. το οποίο σε πολλές θέσεις αρμών έχει καλυφθεί με φύλλο μολύβδου (βλ. και φωτογραφική τεκμηρίωση). Το διάκενο των αρμών στα πεζοδρόμια έχει πληρωθεί, στις περισσότερες θέσεις από χαλίκια και φερτά.

Τα αποχετευτικά σημεία γέφυρας είναι οπές ~Φ15 εκ. στα άκρα του καταστρώματος κυκλοφορίας (και επί των άκρων των προβόλων της διατομής της γέφυρας) οι οποίες αποχετεύουν τα όμβρια με ελεύθερη ροή προς το κάτω μέρος της γέφυρας. Υπάρχουν έξι (6) στόμια στις οριογραμμές κάθε ανοίγματος, σε αποστάσεις ανά ~7,00μ., ήτοι συνολικά εξήντα (60) αποχετευτικά σημεία (2x6x5=60). Πολλές από τις οπές αποχέτευσης είναι φραγμένες και πληρωμένες με φερτά και χαλίκια. Οι σωλήνες ~Φ15 που δημιουργούν τις οπές αποχέτευσης εξέχουν κατά ~30 εκ. από το κάτω πέλμα των προβόλων της διατομής του τεχνικού. Στις θέσεις αυτές διαπιστώνεται στο κάτω μέρος των προβόλων της διατομής ροή ομβρίων περιμετρικά των οπών και τη αλλαγή χρώματος στο σκυρόδεμα. Το γεγονός αυτό σε συνδυασμό με την εικόνα που παρουσιάζουν οι οπές στο κατάστρωμα οδηγεί στην εκτίμηση ότι η μόνωση του πεζοδρομίου της γέφυρας είναι πλημμελής και με αυτό τον τρόπο επιτρέπεται η ροή των υδάτων γύρω στην περιοχή των οπών αποχέτευσης..

2) Φθορές και Βλάβες της Υφιστάμενης Γέφυρας

Οι φθορές και οι βλάβες που παρατηρήθηκαν κατά τις αυτοψίες, την τοπογραφική αποτύπωση και τις διερευνητικές εργασίες έχουν ως ακολούθως :

- 1) Στην κάτω παρειά του φορέα ανωδομής παρουσιάζονται περιοχές με επιφανειακή αποφλοιώση του σκυροδέματος, με ταυτόχρονη εμφάνιση των συνελκόμενων οπλισμών οι οποίοι έχουν οξειδωθεί εξωτερικά σε περιορισμένο βαθμό. Οι φθορές αυτές είναι εντονότερες κατά μήκος του ίχνους των τριών κυρίων δοκών του κιβωτιοειδούς φορέα της ανωδομής (δύο εξωτερικών στις παρειές του κιβωτίου και μιας μεσαίας) όπου έχει αποκαλυφθεί το κάτω πέλμα των συνδετήρων και έχει αρχίσει η οξείδωσή του (φωτό 2, 3α, 3β, 3γ). Οι φθορές αυτές έχουν επιδεινωθεί μεταξύ 2010~2021. Σε μία θέση τοπικά έχει αποκαλυφθεί η κάτω παρειά σωλήνωσης τένοντα προέντασης περί το μέσο του ακραίου προς Ρέθυμνο ανοίγματος, λόγω αποφλοιώσης του σκυροδέματος σε συνδυασμό με μικρό πάχος επικάλυψης (φωτό 3δ). Ως κύρια αιτία των φθορών αυτών εκτιμάται η ροή ομβρίων δια μέσου των αρμών συστολοδιαστολής από έλλειψη στεγανότητας ή ανυπαρξία αρμών, η ροή ομβρίων στις θέσεις οπών εξαέρωσης (φωτό 3α) της κιβωτιοειδούς διατομής από έλλειψη στεγανότητας του καταστρώματος, καθώς και το πλημμελές αποχετευτικό σύστημα χωρίς σωλήνες απαγωγής ομβρίων, σε συνδυασμό με το ανεπαρκές πάχος επικάλυψης του οπλισμού, υπό τη συνεχή επιρροή των εξωτερικών περιβαλλοντικών δράσεων, οι οποίες είναι ιδιαίτερα δυσμενείς, λόγω της άμεσης γειτνίασης με τη θάλασσα (φωτό 2, 3). Οι σημαντικότερες από τις ανωτέρω φθορές παρατηρούνται στα δύο πρώτα ανοίγματα προς Ρέθυμνο (πάνω από τον Γεροπόταμο και πλησιέστερα προς την ακτογραμμή) παρά στα προς Ηράκλειο ανοίγματα, γεγονός που αποδίδεται στις εντονότερες περιβαλλοντικές δράσεις προς το μέρος του Ρεθύμνου σε συνδυασμό με το θαλάσσιο περιβάλλον (φωτό 4). Στο κάτω πέλμα των τεσσάρων ανοιγμάτων προς Ηράκλειο, διαπιστώθηκαν διάσπαρτα κατά θέσεις κηλίδες χρωματικών αλλοιώσεων (φωτό 2β, 4). Επίσης Στο κάτω πέλμα των φορέων όλων των ανοιγμάτων διαπιστώνονται παλαιότερες επισκευαστικές επεμβάσεις, κυρίως με αντιοξειδωτικές επαλείψεις και επισκευαστικά κονιάματα επί των ορατών συνδετήρων, κατά μήκος των κυρίων δοκών (φωτό 3).
- 2) Στις εξωτερικές κατακόρυφες παρειές του φορέα παρατηρείται κατά θέσεις επιφανειακή αποφλοιώση, απόθεση αλάτων και αλλαγή χρωματισμού του σκυροδέματος, χωρίς αποκάλυψη του σιδηρού οπλισμού. Σε ελάχιστες θέσεις έχουν αποκαλυφθεί και κάποιοι οπλισμοί που είναι οξειδωμένοι (φωτό 5). Σε όλα σχεδόν ανοίγματα, τόσο στη βόρεια όσο και στη νότια παρειά του κιβωτίου διαπιστώνονται περιορισμένου βάθους απομίξεις, που

συνοδεύονται από αρμούς διακοπής σκυροδέτησης μεταξύ των διαδοχικών φάσεων (κάτω πλάκα τοιχώματα). Σε κάποιες από τις θέσεις αυτές διαπιστώνονται παλιότερες επεμβάσεις με επισκευαστικά (φωτό 6). Κατά μήκος της διεπιφάνειας των θέσεων διακοπής σκυροδέτησης πολλές φορές παρατηρούνται ίχνη υγρασίας, προερχόμενα είτε από όμβρια του καταστρώματος που ρέουν στο κάτω πέλμα των προβόλων και στις εξωτερικές κατακόρυφες παρειές της κιβωτιοειδούς διατομής, είτε από όμβρια ή υγρασία εγκλωβισμένη στο εσωτερικό των κυψελών του κιβωτίου (φωτό 7). Οι φθορές έχουν επιδεινωθεί μεταξύ 2010~2021.

- 3) Στο κούτελο των προβόλων των πεζοδρομίων διαπιστώνονται αποφλοιώσεις του σκυροδέματος, με αποκάλυψη οξειδωμένων σιδηροπλισμών (φωτό 6, 7). Οι φθορές είναι εντονότερες σε θέσεις παλαιών ορθοστατών του στηθαίου ασφαλείας, όπου διαπιστώνονται και τοπικές αποκολλήσεις τεμαχίων σκυροδέματος.
- 4) Στις θέσεις των οπών αποχέτευσης των ομβρίων, που βρίσκονται στην κάτω παρειά του πεζοδρομίου παρατηρείται γύρω από τις προεξοχές των σωλήνων απορροής και κάτω από τους προβόλους των πεζοδρομίων απόθεση αλάτων, χρωματικές αλλοιώσεις του σκυροδέματος, εξανθήματα αλάτων και τοπικές αποφλοιώσεις (φωτό 8). Ως αιτία θεωρείται η έλλειψη αποχετευτικού στομίου γεφυρών και η πλημμελής στεγάνωση γύρω από το σωλήνα απορροής. Επισημαίνεται ότι τα σημεία αποχέτευσης του φορέα μορφώνονται με απλές οπές στο σκυρόδεμα των φτερών της ανωδομής (φωτό 25), στις περισσότερες από τις οποίες διακρίνεται ο μεταλλικός σωλήνας αντίστοιχης διαμέτρου, που προεξέχει κάτω από το σκυρόδεμα (φωτό 2, 8). Πολλά στόμια αποχέτευσης επί του καταστρώματος κυκλοφορίας είναι φραγμένα από φερτά υλικά.
- 5) Στο κάτω πέλμα των προβόλων των πεζοδρομίων στις θέσεις των αρμών διαστολής στα ακρόβαθρα και τα μεσόβαθρα, διαπιστώνονται παρόμοιες με τις ανωτέρω φθορές. Κάτω από το διάκενο των αρμών η αποφλοιώση του σκυροδέματος είναι εντονότερη σε σχέση με άλλες περιοχές και εκτείνεται σε όλο το μήκος του προβόλου των πεζοδρομίων, λόγω της μόνιμης ροής ομβρίων. Σε αυτές τις θέσεις εμφανίζονται έντονα και πολλαπλά ίχνη σκουριάς που προέρχεται από την οξείδωση του σιδηρού οπλισμού του προβόλου, λόγω της συνεχούς ροής νερού διαμέσου των αρμών (φωτό 9). Οι φθορές έχουν επιδεινωθεί μεταξύ 2010~2021 και επεκταθεί στο μέτωπο των δοκών έδρασης των μεσοβάθρων (φωτό 9β). Ως αιτία αναφέρεται η απουσία στεγανών αρμών και η έλλειψη της στεγάνωσης των αρμών πάνω από τα πεζοδρόμια. Η συνεχιζόμενη ροή ομβρίων στις θέσεις αυτές θα επιταχύνει δυσανάλογα την επέκταση των φθορών με άμεσο αντίκτυπο στην ενεργή επιφάνεια του σιδηρού οπλισμού.

- 6) Στις δοκούς έδρασης των μεσοβάθρων παρουσιάζονται περιμετρικά και κατά θέσεις τόσο στο κάτω πέλμα, όσο και στην παράπλευρη επιφάνεια, αποφλοιώσεις του σκυροδέματος και αποκαλύψεις οξειδωμένων οπλισμών με απόθεση αλάτων και αλλαγή του χρώματος του σκυροδέματος. Διαπιστώθηκε επέκταση των φθορών μεταξύ 2010~2021 (φωτό 10). Ως κύρια αιτία εκτιμάται η ροή ομβρίων και η μόνιμη παρουσία νερού που ρέει από το κατάστρωμα διαμέσου του μη στεγανού αρμού, σε συνδυασμό με τις περιβαλλοντικές δράσεις.
- 7) Στα υποστυλώματα των μεσοβάθρων παρατηρούνται σε αρκετές θέσεις ρηγματώσεις μικρού εύρους της επιφάνειας του σκυροδέματος, οι οποίες έχουν κυρίως κατακόρυφη διεύθυνση (φωτό 11). Εκτιμάται ότι οφείλονται κατά κύριο λόγο στη διόγκωση των σιδηροπλισμών λόγω έναρξης οξείδωσης αυτών, σε συνδυασμό με θερμοκρασιακές συστολοδιαστολές. Το βάθος ενανθράκωσης του σκυροδέματος που μετρήθηκε κατά θέσεις εκτείνεται σε όλο το πάχος του σκυροδέματος επικάλυψης και συντελεί στην οξείδωση των οπλισμών, γεγονός που ενισχύει την δημιουργία μικρορηγματώσεων στην επιφάνεια. Σε κάθε περίπτωση οι ρωγμές αυτές αποτελούν ασθενή σημεία άμεσης περιβαλλοντικής επιρροής, από όπου αναμένεται η συνέχιση της διάρρηξης του σκυροδέματος επικάλυψης λόγω της συνεχιζόμενης ενανθράκωσης και οξείδωσης των οπλισμών, που μπορούν να προσβληθούν ευκολότερα από τους ιδιαίτερα διαβρωτικούς παράγοντες και το υψηλό ποσοστό χλωριόντων που επικρατούν στην περιοχή, λόγω της γειτνίασης με τη θάλασσα. Ήδη στα υποστυλώματα του μεσοβάθρου προς Ηράκλειο, σε τρεις θέσεις έχει τοπικά αποκολληθεί το σκυρόδεμα επικάλυψης, εμφανίζοντας κύριους οπλισμούς σε στάδιο οξείδωσης (φωτό 12).
- 8) Οι συνδετήριες δοκοί στη βάση των κολώνων – υποστυλωμάτων των μεσοβάθρων παρουσιάζουν σχετικά περιορισμένου εύρους φθορές στην ορατή τους επιφάνεια. Παρατηρούνται κατά θέσεις αλλοιώσεις της επιφάνειας του σκυροδέματος, με απολέπιση της στρώσης επικάλυψης, αλλαγή του χρωματισμού του σκυροδέματος και αποθέσεις αλάτων. Σε ορισμένες από τις ανωτέρω θέσεις μετά την αποκόλληση του σκυροδέματος επικάλυψης έχει αποκαλυφθεί τοπικά το πλέγμα των οπλισμών, οι οποίοι είναι οξειδωμένοι (φωτό 13). Στα μεσόβαθρα Μ2 και Μ3 εντός της κοίτης του Γεροπόταμου με μόνιμη ροή, δεν παρατηρήθηκαν ιδιαίτερες πρόσθετες φθορές στην ορατή παρειά της συνδετήριας δοκού των υποστυλωμάτων στη στάθμη της επιφάνειας ροής του ποταμού. Αναφέρεται μόνον δημιουργία βρύων περιμετρικά και σε μικρό ύψος, που αντιστοιχεί στη διακύμανση της ανώτατης στάθμης ροής (φωτό 14).

- 9) Τα θεμέλια των μεσοβάθρων M1 και M2 εντός της κοίτης του Γεροπόταμου είναι ορατά. Έχουν ορθογωνική κάτοψη με τραπεζοειδείς λοξοτομήσεις, ενώ το άνω πέλμα τους ευρίσκεται σήμερα σε μικρό βάθος 0,60~0,80μ. (φωτό 15, 16). Η διερεύνηση του βάθους έδρασης και της μορφής του θεμελίου (επιφανειακό ή κεφαλόδεσμος επί φρεατοπασσάλων), ο υδραυλικός έλεγχος των συνθηκών διάβρωσης των πρανών και υποσκαφής των θεμελίων και ο προσδιορισμός των αναγκαίων μέτρων προστασίας, δεν αποτελούν αντικείμενο της παρούσας επικαιροποίησης. Από παρομοίου μεγέθους τεχνικό στην ευρύτερη περιοχή (γέφυρα Παλαιοκάστρου) αναμένεται μέγιστο πάχος θεμελίου (ή κεφαλοδέσμου) ~2,50μ. Η διερεύνηση της περιοχής έδρασης περιμετρικά των ύφαλων θεμελίων απαιτεί έλεγχο από εξειδικευμένο δότη.
- 10) Η δυτική όχθη του Γεροπόταμου στην περιοχή της γέφυρας παρουσιάζει έντονη διάβρωση από τη ροή του ποταμού, η οποία έχει προκαλέσει τη διεύρυνση της κοίτης σε πλάτος κατά ~3,00μ. μπροστά από το μεσόβαθρο M1 προς Ρέθυμνο κατά την τελευταία δεκαετία (φωτό 1). Η διάβρωση του δυτικού πρανούς έχει προκαλέσει την μερική αποκάλυψη της άνω παρειάς του θεμελίου (ή κεφαλοδέσμου) του υπόψη μεσοβάθρου, το οποίο την περίοδο του 2010 βρισκόταν εντός του εδάφους και σε απόσταση ~2,50 μ. από την όχθη. Διαπιστώνεται ανάντι του θεμελίου επιπρόσθετη υποχώρηση του πρανούς, τοπική διεύρυνση της κοίτης και δημιουργία εσοχής μπροστά από το μέτωπο του βάθρου, που έχει διαμορφώσει περιοχή υποκείμενη σε στροβιλισμούς και περιδινήσεις του νερού σε περίοδο έντονης ροής (φωτό 17). Οι δράσεις αυτές αυξάνουν τον κίνδυνο υποσκαφής του θεμελίου. Η αναμενόμενη επέκταση της διάβρωσης με την πάροδο του χρόνου θα επιδεινώσει τις συνθήκες υποσκαφής του θεμελίου, με άμεση συνέπεια στην ευστάθεια του βάθρου. Είναι απαραίτητη η λήψη άμεσων μέτρων προστασίας.
- 11) Προς την ανατολική όχθη του Γεροπόταμου δεν είναι εμφανής επέκταση της κοίτης λόγω διάβρωσης των πρανών, όπως διαπιστώνεται και από τη σύγχρονη παρουσία έντονης βλάστησης (φωτό 1). Ωστόσο κατά την επιθεώρηση διαπιστώθηκε ότι και το τρίτο προς Ηράκλειο μεσόβαθρο (M3 στα σχέδια της μελέτης) είναι σε επαφή με το νερό, οπότε αναμένεται το μεγαλύτερο μέρος του θεμελίου να είναι ύφαλο. Ο έλεγχος των συνθηκών διάβρωσης θα πρέπει κατά συνέπεια να συμπεριλάβει και την ανατολική όχθη στην περιοχή της γέφυρας.
- 12) Τα ακρόβαθρα της γέφυρας του Γεροποτάμου αποτελούνται από ένα πλαίσιο με τρεις κατακόρυφες δοκούς-αντηρίδες με κεκλιμένη όψη, οι οποίες φέρουν μονολιθικά συνδεδεμένα στην κεφαλή τους τη δοκό έδρασης της ανωδομής. Το μεταξύ των αντηρίδων διάκενο στο

πάνω μέρος του ακροβάθρου καλύπτεται με τοιχώματα από οπλισμένο σκυρόδεμα, μονολιθικά συνδεδεμένα με τις αντηρίδες, που εγκιβωτίζουν τις γαίες πίσω από το ακρόβαθρο. Στο κατώτερο ορατό τμήμα των ακροβάθρων οι γαίες μεταξύ των αντηρίδων έχουν επιστρωθεί με λιθοδομή από λίθους μεγάλων διαστάσεων (φωτό 18, 19). Οι φθορές στα τοιχώματα μεταξύ των αντηρίδων είναι περιορισμένες, με κύρια την εμφάνιση του ίχνους του πλέγματος των σιδηροπλισμών κατά θέσεις, λόγω περιορισμένου πάχους επικάλυψης κατά τη σκυροδέτηση καθώς και την αποφλοίωση του σκυροδέματος με απαρχή εμφάνισης οξειδωμένων σιδηροπλισμών στην οριζόντια δοκό στη βάση του τοιχώματος που ενώνει τις αντηρίδες (φωτό 19).

- 13) Η επιφάνεια των αντηρίδων των ακροβάθρων παρουσιάζεται ομοιόμορφη, χωρίς ουσιαστικές φθορές, με εξαίρεση τοπικά και σε πολύ περιορισμένες θέσεις όπου έχει αποκαλυφθεί ο σιδηροπλισμός, από ανεπαρκή επικάλυψη στις θέσεις αυτές. Κατά θέσεις κυρίως προς τις εξωτερικές αντηρίδες παρατηρήθηκε απαρχή αποφλοίωσης του σκυροδέματος χωρίς αποκάλυψη οπλισμών, ενώ σε ορισμένες θέσεις διακοπής της σκυροδέτησης καθ' ύψος των αντηρίδων διαπιστώνεται τοπικά απόμιξη του σκυροδέματος (φωτό 19).
- 14) Καθ' ύψος των αντηρίδων διαπιστώθηκαν κατά θέσεις τριχοειδείς ρωγμές στην εμπρόσθια όψη και σε όλο το πλάτος αυτής, οι οποίες έχουν εν γένει οριζόντια διεύθυνση (φωτό 20). Οι ρωγμές συνεχίζουν και στις πλευρικές παρειές των αντηρίδων, όπου και σβήνουν. Η εμφάνιση ρωγμών στην εμπρόσθια περιοχή των αντηρίδων, είναι ενδεχόμενα αποτέλεσμα καμπτικής καταπόνησης από ωθήσεις γαιών (θεωρουμένων των αντηρίδων ως αμφιέρειστων δοκών λόγω της έδρασης της ανωδομής στη στέψη) ή από θερμοκρασιακές ή σεισμικές καταπονήσεις των αντηρίδων. Μετά την επισκευή των ακροβάθρων σύμφωνα με τα κατωτέρω και την σφράγιση των ρωγμών αυτών, τόσο κατά τη διάρκεια των εργασιών, όσο και στη συνέχεια της παρακολούθησης του τεχνικού θα ελέγχεται σε τακτικές περιόδους η ενδεχόμενη επανεμφάνιση παρόμοιας φύσης ρωγμών. Στην περίπτωση επανεμφάνισης θα ακολουθήσει επανεκτίμηση της κατάστασης του ακροβάθρου.
- 15) Στο κατώτερο τμήμα των πτερυγοτοιχίων των ακροβάθρων παρατηρείται αποκόλληση του σκυροδέματος επικάλυψης με αποκάλυψη του πλέγματος εξωτερικών οπλισμών, το οποίο είναι οξειδωμένο (φωτό 21).
- 16) Το στηθαίο ασφαλείας τύπου Σ.Τ.Ε.-6 έχει τοποθετηθεί στην εξωτερική πλευρά του πεζοδρομίου, χωρίς να έχει αφαιρεθεί το παλαιότερο κιγκλίδωμα προστασίας πεζών, που παραμένει εξωτερικά και σχεδόν σε επαφή με το στηθαίο (φωτό 22). Το στηθαίο ασφαλείας

δεν παρουσιάζονται ιδιαίτερες φθορές, τόσο στις βάσεις όσο και στους ορθοστάτες αυτού, εκτός από κάποιες θέσεις όπου διακόπτεται η συνέχεια του χειρολισθήρα. Επίσης, σε κάποιες θέσεις, η σύνδεση μεταξύ των συνεχόμενων τμημάτων της αυλακωτής λαμαρίνας είναι πλημμελής. Το ίδιο πλημμελής είναι και η σύνδεση του στηθαίου με το αντίστοιχο επί εδάφους στα άκρα του τεχνικού, όπου οι συντρέχουσες αυλακωτές λαμαρίνες δεν είναι στην ίδια στάθμη. Αντίθετα, το εξωτερικό κιγκλίδωμα προστασίας πεζών είναι έντονα διαβρωμένο και οξειδωμένο και αρκετοί ορθοστάτες είναι παραμορφωμένοι από παλαιότερες κρούσεις.

- 17) Στα ρείθρα κατά μήκος των πεζοδρομίων έχει αναπτυχθεί μικροβλάστηση, ενώ το έρεισμα πέραν της λωρίδας καθοδήγησης έχει καλυφθεί με χάλικες και γαίες (φωτό 22).
- 18) Η ύπαρξη και η κατάσταση αρμών συστολοδιαστολής τόσο στα μεσόβαθρα όσο και στα ακρόβαθρα κάτω από τις ασφαλικές στρώσεις κυκλοφορίας δεν διερευνήθηκε στα πλαίσια της παρούσας μελέτης, λόγω της δυσχέρειας τομών στο οδόστρωμα υπό σύγχρονη κυκλοφορία σε συνδυασμό με το περιορισμένο πλάτος της γέφυρας. Τα πέντε ανοίγματα του τεχνικού είναι αμφιέριστα και το διάκενο μεταξύ αυτών (6~8 εκ.) είναι ορατό επί των πεζοδρομίων αλλά και από την κάτω παρειά του προβόλου, καθώς και καθ' ύψος των παρειών του κιβωτιοειδούς φορέα. Στο κατάστρωμα κυκλοφορίας σε όλες τις θέσεις, ο αρμός έχει καλυφθεί με ασφατικά, τα οποία παρουσιάζουν έντονες ρηγματώσεις και παραμορφώσεις (φωτό 23). Θεωρώντας τις έντονες παραμορφώσεις των ασφαλικών κατά μήκος των αρμών αλλά και τις φθορές στο κάτω πέλμα φορέα ανωδομής και κεφαλοδοκού μεσοβάθρων, θεωρείται βέβαιο ότι οι αρμοί (εάν υπάρχουν και δεν έχουν εντελώς καταστραφεί) είναι μη στεγανοί εντελώς φθαρμένοι και μη λειτουργικοί.
- 19) Οι αρμοί επί των πεζοδρομίων έχουν καλυφθεί κατά θέσεις πλήρως, κατά θέσεις μερικώς, με αρμοκάλυπτρο από φύλλα μολύβδου. Σε πολλές θέσεις το διάκενο του αρμού είναι ακάλυπτο, με αποτέλεσμα τη συνεχή ροή ομβρίων δια μέσου αυτού, με αποτέλεσμα τις ανωτέρω αναφερθείσες σημαντικές φθορές στο σκυρόδεμα του φορέα και της δοκού έδρασης των μεσοβάθρων (φωτό 24).
- 20) Η αποχέτευση των ομβρίων του καταστρώματος γίνεται με οπές στα άκρα του οδοστρώματος και σε εσοχές στο πεζοδρόμιο. Μορφώνονται με μεταλλικό σωλήνα μικρού μήκους, που προεξέχει κάτω από τον πρόβολο του πεζοδρομίου και απορροή απ' ευθείας επί του ποταμού (φωτό 25). Δεν γίνεται χρήση στομίων αποχέτευσης, ενώ η στεγάνωση γύρω από το σωλήνα απορροής είναι πλημμελής, με αποτέλεσμα τις ανωτέρω αναφερθείσες φθορές στο σκυρόδεμα των προβόλων.

21) Τα ελαστομεταλλικά εφέδρανα της γέφυρας παρουσιάζουν σημαντικές φθορές, οι οποίες είναι παρόμοιες για όλα τα εφέδρανα που επιθεωρήθηκαν. Κατά τις αυτοψίες επιθεωρήθηκαν με καλαθοφόρο όχημα τα εφέδρανα του μεσοβάθρου M1 και του ακροβάθρου A1 προς Ρέθυμνο. Στις λοιπές θέσεις η επιθεώρηση έγινε χρήση εναέριου μη επανδρωμένου μέσου (drone) και φωτογράφιση / βιντεοσκόπηση από πολύ μικρή απόσταση, δεδομένης της δυσχέρειας πρόσβασης. Η επιθεώρηση στα εφέδρανα και στην περιοχή έδρασης αυτών επί της δοκού έδρασης των μεσοβάθρων, επιβεβαίωσε τις ακόλουθες φθορές σε όλες σχεδόν τις θέσεις:

- Κάθε αμφιέριστο άνοιγμα της ανωδομής εδράζεται σε κάθε άκρο του σε τέσσερα (4) ελαστομεταλλικά εφέδρανα, διαταγμένα ανά δύο προς τις εξωτερικές παρειές της κιβωτιοειδούς διατομής, τα οποία με τη σειρά τους στηρίζονται σε ορθογωνικούς “πλίνθους” έδρασης από οπλισμένο σκυρόδεμα, μονολιθικά συνδεδεμένους με την κεφαλοδοκό του βάθρου (φωτό 26). Οι πλίνθοι έδρασης των εφεδράνων που επιθεωρήθηκαν εμφανίζουν διάρρηξη του σκυροδέματος σε σημαντικό βαθμό κυρίως στις ακμές τους περιμετρικά, με αποτέλεσμα την πλημμελή έδραση του εφεδράνου επ’ αυτών (φωτό 27). Οι πλίνθοι έδρασης των εφεδράνων στην πλειοψηφία τους παρουσιάζονται ρηγματωγμένοι έως έντονα αποδιοργανωμένοι. Το σκυρόδεμα στις ακμές των πλίνθων έχει αποκολληθεί, με αποτέλεσμα οι οπλισμοί να είναι μετέωροι, παραμορφωμένοι και οξειδωμένοι. Η αλλοίωση έχει προχωρήσει μέχρι και την διεπιφάνεια πλίνθου και εφεδράνου, με αποτέλεσμα να μην προσφέρεται επαρκής στήριξη στις ακμές του εφεδράνου (φωτό 28). Παράλληλα και ο φορέας της ανωδομής πάνω από το εφέδρανο παρουσιάζει την ίδια εικόνα με την διαφορά ότι εκεί σε ορισμένες θέσεις έχουν γίνει μεταγενέστερες επεμβάσεις με επισκευαστικά κονιάματα, οι οποίες δεν λειτούργησαν ικανοποιητικά και έχουν αστοχήσει (φωτό 28).
- Το ελαστικό των έξι στρώσεων είναι παραμορφωμένο και γηρασμένο, ξερό, σκασμένο και σε πολλές από τις στρώσεις υπάρχουν έντονες ρωγμές (φωτό 28, 29).
- Οι ακραίες εξωτερικές επιφάνειες πολλών από τις στρώσεις ελαστικού παρουσιάζουν έντονη βαρελοειδή παραμόρφωση («φούσκωμα») (φωτό 29).
- Πάνω από τα μισά εφέδρανα (και κατά περιπτώσεις όπου αυτό ήταν δυνατόν να διαπιστωθεί από κοντά) παρουσιάζουν μόνιμη διαμήκη σημαντική γωνιακή παραμόρφωση (φωτό 27).
- Οι μεταλλικές πλάκες σε μεγάλο ποσοστό παρουσιάζουν στη εξωτερική ορατή πλευρά τους, οξείδωση σημαντικού βαθμού (φωτό 27, 29).
- Παρόμοιες, αλλά σε πιο περιορισμένη έκταση είναι οι φθορές των εφεδράνων στα ακρόβαθρα με παραμορφώσεις, γήρανση του ελαστικού και οξειδωμένες μεταλλικές πλάκες

(φωτό 30). Επισημαίνεται ότι λόγω των θωρακίων, οι περιοχές αυτές είναι περισσότερο προστατευμένες από τις αντίστοιχες των μεσοβάθρων έναντι περιβαλλοντικών δράσεων. Πίσω από το πέρας του φορέα στα ακρόβαθρα, το σκυρόδεμα β' φάσης επικάλυψης των κώνων προέντασης έχει διαχωριστεί με κατακόρυφη ρωγμή μικρού εύρους (φωτό 30). Αντίστοιχες ρηγματώσεις παρατηρήθηκαν και σε ορισμένες αντίστοιχες θέσεις των μεσοβάθρων μεταξύ των συντρεχόντων τμημάτων των φορέων ανωδομής.

22) Κατά τον πρόσφατο (Νοέμβριος 2021) έλεγχο ρωγμών από απόσταση επαφής στον πρώτο προς Ρέθυμνο αμφιέρειστο φορέα ανωδομής, δεν παρατηρήθηκαν ρωγμές στο κάτω πέλμα (καμπτικές περί το μέσο του ανοίγματος) και στις κατακόρυφες παρειές των τοιχωμάτων του κιβωτίου (διατμητικές στην περιοχή των στηρίξεων) (φωτό 31). Στα λοιπά ανοίγματα, όπου η πρόσβαση είναι ιδιαίτερα δυσχερής, ο έλεγχος έγινε με φωτογράφιση / βιντεοσκόπηση από μικρή απόσταση, μέσω μη επανδρωμένου εναέριου συστήματος (drone). Κατά τον έλεγχο αυτό επίσης δεν διαπιστώθηκαν ρωγμές στους φορείς, όπως αντίστοιχα αναφέρθηκε ανωτέρω και για το πρώτο δυτικό άνοιγμα της γέφυρας. Σε ορισμένες θέσεις των κατακορύφων παρειών κατά μήκος των θέσεων διακοπής σκυροδέτησης διαπιστώνονται ασυνέχειες στη διεπιφάνεια των τμημάτων διαδοχικής σκυροδέτησης. Μετά την επισκευή των φορέων σύμφωνα με τα κατωτέρω και την σφράγιση των ασυνεχειών αυτών, τόσο κατά τη διάρκεια των εργασιών, όσο και στη συνέχεια της παρακολούθησης του τεχνικού θα ελέγχεται σε τακτικές περιόδους το ενδεχόμενη επανεμφάνιση του αρμού διακοπής σκυροδέτησης. Στην περίπτωση επανεμφάνισης θα ακολουθήσει επανεκτίμηση της κατάστασης του φορέα.

23) Το βάθος ενανθράκωσης που μετρήθηκε κατά την περίοδο της αρχικής μελέτης, επιβεβαιώθηκε χωρίς ουσιαστικές διαφοροποιήσεις κατά την πρόσφατη (Νοέμβριος 2021) επιθεώρηση από απόσταση επαφής του φορέα ανωδομής και των βάθρων. Ενδεικτικά αναφέρεται ότι στη βάση του μεσοβάθρου M1 το βάθος ενανθράκωσης βρέθηκε ίσο με 15 χιλ., στο φορέα ανωδομής πλησίον του ακροβάθρου A1 μετρήθηκε 15 χιλ., στην μεσαία αντηρίδα του ακροβάθρου A1 στη βάση της και στην μπροστινή όψη μετρήθηκε 5 χιλ. ενώ στην πλαϊνή πλευρά βρέθηκε 15 χιλ. Οι μετρήσεις, σε συνδυασμό με τις μικρού πάχους επικαλύψεις που διαπιστώθηκαν κατά θέσεις επιβεβαιώνουν την αναγκαιότητα λήψης μέτρων παθητικής προστασίας.

3) Εργασίες Επισκευής

4.1 Γενικά

Από την περιγραφή των φθορών που διαπιστώθηκαν και παρουσιάστηκαν ανωτέρω αναλυτικά κατά θέση και μέγεθος, τόσο στους φορείς ανωδομής όσο και στα βάθρα, και οι οποίες έχουν επισημανθεί στα σχέδια αποτύπωσης της γέφυρας, καθίσταται σαφές ότι όλες οι φθορές/βλάβες είναι μικρής ή/και περιορισμένης έκτασης και δεν επηρεάζουν τη δομική λειτουργία κάποιου μέλους της κατασκευής, ή τη στατική συμπεριφορά φορέα ανωδομής και ορατού τμήματος βάθρων. Εν τούτοις, δεδομένου ότι η εξέλιξη και επέκταση των φθορών αφενός είναι συνεχής και άμεσα συνδεδεμένη με τις δυσμενείς περιβαλλοντικές δράσεις της περιοχής του έργου (λόγω άμεσης γεινίασης με τη θάλασσα) και αφετέρου αναμένεται ολοένα και επιταχυνόμενη, με αποτέλεσμα την αύξηση της τρωτότητας δομικών μελών της κατασκευής στο εγγύς μέλλον, θεωρείται επιβεβλημένη η άμεση λήψη μέτρων και επισκευή των φθορών/βλαβών που διαπιστώθηκαν σε φορέα και βάθρα.

Στο συμπέρασμα αυτό οδηγεί και η αξιολόγηση των φθορών με βάση το «Εγχειρίδιο Αξιολόγησης Γεφυρών» του Υπ. ΥΠΟ.ΜΕ.ΔΙ. το οποίο κατατάσσει το φορέα ανωδομής, τα ακρόβαθρα και τα μεσόβαθρα στην κατηγορία «2», ήτοι «Γέφυρες, των οποίων τα δομικά στοιχεία παρουσιάζονται σε επαρκώς ικανοποιητική κατάσταση με μικρής σημασίας φθορές ή αλλοιώσεις τοπικού χαρακτήρα ή/και τα πρόσθετα στοιχεία εξοπλισμού της γέφυρας παρουσιάζουν αντίστοιχες φθορές ή αλλοιώσεις» που απαιτούν «άμεση εξειδικευμένη συντήρηση». Στην απόφαση για άμεση επισκευή πρέπει να συνυπολογίζεται η δυσανάλογη αύξηση του κόστους επέμβασης σε περίπτωση επιδείνωσης των σημερινών φθορών, στο βαθμό που αυτές επηρεάσουν τη στατική λειτουργία των αμφιέριστων τμημάτων της ανωδομής, δεδομένου και του μεγέθους του έργου.

Επισημαίνεται εν τούτοις η αναγκαιότητα διερεύνησης και λήψης μέτρων εξασφάλισης των θεμελίων έναντι υποσκαφής, η οποία επισημάνθηκε ανωτέρω, λόγω της διαπιστωθείσας διαβρωτικής υδραυλικής δράσης της ροής του Γεροπόταμου, που εκδηλώθηκε κατά την παρελθούσα δεκαετία, με την μερική αποκάλυψη της άνω παρειάς του θεμελίου (ή κεφαλοδέσμου) του μεσοβάθρου προς Ρέθυμνο και η οποία δεν αποτελεί αντικείμενο της παρούσας μελέτης. Στα ανωτέρω οδηγεί και η αξιολόγηση των φθορών «Κάτω από το Τεχνικό» με βάση το «Εγχειρίδιο Αξιολόγησης Γεφυρών» του Υπ. ΥΠΟ.ΜΕ.ΔΙ. το οποίο κατατάσσει τη θεμελίωση των ύφαλων θεμελίων στην κατηγορία «3», ήτοι «σημαντικές φθορές σε κύρια δομικά στοιχεία» που απαιτούν «μελέτη και εργασίες αποκατάστασης».

Οι εργασίες επισκευής φορέα και βάθρων της μελετώμενης γέφυρας, όπως προτείνονται αναλυτικά κατωτέρω, αντιμετωπίζουν τις φθορές και βλάβες που οφείλονται στη μεγάλη ηλικία του τεχνικού σε συνδυασμό με την έλλειψη συστηματικής συντήρησης και περιβαλλοντικών δράσεων. Οι εργασίες αυτές θα επιβραδύνουν το ρυθμό εξέλιξης των φθορών, και θα βελτιώσουν την κατάσταση του τεχνικού, τείνοντας να το επαναφέρουν τον φέροντα οργανισμό στο επίπεδο της αρχικής κατάστασης, που είχε την περίοδο που

κατασκευάστηκε. Σε καμία περίπτωση δεν θα αυξήσουν τη συνολική αντοχή του στα επίπεδα των σημερινών κανονιστικών πλαισίων (κινητά φορτία, σεισμικές δράσεις κλπ.) ούτε θα μειώσουν τη σεισμική τρωτότητα της γέφυρας ώστε να ανταποκρίνεται αποτελεσματικότερα στα επίπεδα των ισχυόντων σήμερα κανονιστικών σεισμικών δεδομένων και δράσεων. Η αντιμετώπιση αυτή αφορά αναβάθμιση της αντοχής του τεχνικού, η οποία δεν αποτελεί αντικείμενο της παρούσας μελέτης επικαιροποίησης. Επισημαίνεται ότι η γέφυρα έχει μελετηθεί για κλάση κινητού φορτίου 60ton. Με τις προτεινόμενες εργασίες δεν αντιμετωπίζονται επίσης προβλήματα από τον κίνδυνο υποσκαφής των θεμελίων των ύφαλων μεσοβάθρων λόγω ενδεχόμενης έντονης ροής του Γεροπόταμου, καθόσον η διερεύνηση και ο σχεδιασμός υδραυλικών μέτρων προστασίας ή/και διευθέτησης της κοίτης του ποταμού, που αποτελούν αντικείμενο ξεχωριστής μελέτης.

4.2 Επισκευή κάτω και παράπλευρης παρειάς του Φορέα Ανωδομής

Για την επισκευή της κάτω ορατής παρειάς του φορέα ανωδομής και των κατακορύφων τοιχωμάτων της κιβωτιοειδούς διατομής θα ακολουθηθούν τα βήματα που ορίζονται στη συνέχεια. Για την άνω παρειά και τα πεζοδρόμια γίνεται σχετική αναφορά κατωτέρω στην παράγραφο «Άνω παρειά του φορέα ανωδομής».

1. Επιμελής καθαρισμός όλης της παράπλευρης ορατής επιφάνειας των αμφιέριστων φορέων, ήτοι κάτω πέλματα, πλευρικά τοιχώματα, πρόβολοι και κούτελα πεζοδρομίων, με υδροβολή υψηλής πίεσης, αφού πρώτα απομακρυνθούν τα εμφανώς χαλαρά και σαθρά τμήματα σκυροδέματος με χρήση ελαφριάς αερόσφυρας, καθώς και τα επισκευαστικά παλαιότερων επεμβάσεων που έχουν αστοχήσει. Ιδιαίτερη προσοχή θα δοθεί κατά μήκος του ίχνους των δύο ακραίων και του μεσαίου κορμού του κιβωτιοειδούς φορέα, όπου εστιάζονται οι περισσότερες φθορές, όπου με την ενδεχόμενη χρήση αερόσφυρας ή καλεμιού δεν θα πρέπει να προκληθούν πρόσθετες φθορές στους οπλισμούς ή σε υγιά τμήματα του σκυροδέματος. Η εργασία αυτή αποσκοπεί στην απομάκρυνση των σαθρών τμημάτων του σκυροδέματος επικάλυψης (που είναι αποτέλεσμα της διάγκωσης, αποφλοίωσης, απολέπισης, αποκόλλησης κλπ. λόγω της διάβρωσης

του σπλισμού). Κατά την εκτέλεση της εργασίας αυτής όλες οι εκτεθειμένες ράβδοι σιδηρού σπλισμού (οι οποίες είναι οξειδωμένες) με τις τυχόν πρόσθετες που ενδεχόμενα αποκαλυφθούν λόγω της υδροβολής, θα καθαρίζονται ιδιαίτερα και επιμελώς με τοπική υδροβολή υψηλής πίεσης ή 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 ΠΕΤΕΠ 14-01-09-01. Επίσης, ράβδοι σιδηρού σπλισμού στις οποίες φαίνεται να έχουν εφαρμοστεί μεταγενέστερες διορθωτικές επεμβάσεις (τοπική εφαρμογή επισκευαστικού κονιάματος ή επάλειψη με παχύρευστη προστατευτική στρώση) και εξακολουθούν να είναι ορατές θα καθαριστούν επιμελώς σύμφωνα με τα ανωτέρω, ώστε να αποκτήσουν καθαρή μεταλλική επιφάνεια.

2. Εφαρμογή αναστολέα διάβρωσης σε παχύρευστη μορφή σε όλες τις ράβδους σιδηρού σπλισμού (κυρίως κάτω παρειά συνδετήρων των τριών κορμών) που αποκαλύφθηκαν και καθαρίστηκαν στο προηγούμενο βήμα, με σκοπό την αναστολή της οξείδωσης, σύμφωνα και με το ΠΕΤΕΠ-14-01-04-00. Η επάλειψη θα γίνεται με πινέλο ή ρολό. Επισημαίνεται ότι ο αναστολέας διάβρωσης θα εφαρμοστεί και στους σπλισμούς της περιοχής έδρασης των φορέων πάνω στους πλίνθους των εφεδράνων, σε συνδυασμό με τις εργασίες αντικατάστασης εφεδράνων και αρμών διαστολής που περιγράφονται κατωτέρω, δεδομένου ότι η εργασία αυτή θα γίνεται μετά την ανύψωση των άκρων έδρασης κάθε ανοίγματος.

3. Σφράγιση όλων των ασυνεχειών της διεπιφάνειας μεταξύ διαδοχικών σκυροδετήσεων, που διαπιστώθηκαν σε ορισμένες θέσεις διακοπής σκυροδέτησης προς το κάτω μέρος των κατακόρυφων τοιχωμάτων των ανοιγμάτων προς Ηράκλειο, με εισπίεση εύκαμπτης πολυουρεθανικής ρητίνης ενεμάτωσης ενδεικτικού τύπου PC LEAKINJECT της TRADECC ή SIKΑ INJECTION 201CE της SIKΑ ή άλλου αναλόγου τύπου, με χρήση αντλίας ενεμάτωσης και ακροφύσια που εγκαθίστανται κατά μήκος της διεπιφάνειας διακοπής σκυροδέτησης, σύμφωνα και με τις οδηγίες του κατασκευαστή της ρητίνης.

Μετά την ολοκλήρωση των εργασιών αποκατάστασης, θα παρακολουθηθεί συστηματικά ανά εξάμηνο και για μία τριετία τουλάχιστον οι ανωτέρω θέσεις σφράγισης, για τυχόν εμφάνιση νέων ρωγμών, αντιστοίχων με τις σφραγισθείσες στην περιοχή των παλαιών. Στην περίπτωση επανεμφάνισης ρωγμών θα απαιτηθεί επανεκτίμηση της κατάστασης του φορέα του τεχνικού, σχετικά με τη φέρουσα ικανότητά του, με στατική αποτύπωση των υφισταμένων σπλισμών και συνυπολογίζοντας τα σημερινά κυκλοφοριακά φορτία.

4. Εφαρμογή επισκευαστικών κονιαμάτων δύο συστατικών βιομηχανικής προέλευσης (έτοιμα θιξοτροπικά κονιάματα) σε όλες τις κοιλότητες και τις θέσεις όπου έχουν αποκαλυφθεί και καθαριστεί σιδηροί οπλισμοί, σύμφωνα και με το ΠΕΤΕΠ-14-01-04-00. Τα επισκευαστικά κονιάματα θα εφαρμοστούν τοπικά στο κάτω πέλμα και στα πλευρικά τοιχώματα του φορέα κάθε ανοίγματος και στους προβόλους των πεζοδρομίων, εις τρόπον ώστε να αποκατασταθεί η αρχική επιφάνεια των στοιχείων αυτών. Η εφαρμογή θα γίνει με σπάτουλα ή με μυστρί, ώστε να προκύψει εξωτερικά επίπεδη και λεία επιφάνεια. Στο επισκευαστικό κονίαμα θα έχει προστεθεί ως πρόσμικτο αναστολέας διάβρωσης (εκτός αν άλλως περιγράφεται στο τεχνικό φυλλάδιο του υλικού). Σε περίπτωση απαίτησης σημαντικού πάχους (μεγαλύτερου των ~3,0 εκ.) στο κονίαμα θα γίνεται προσθήκη ινών προπυλαινίου για αποφυγή πλαστικής ρηγμάτωσης. Το εργάσιμο και η συνεκτικότητα του επισκευαστικού κονιάματος θα ρυθμίζεται σύμφωνα με τις οδηγίες του οίκου παρασκευής (με ενδεχόμενη χρήση κατάλληλων πρόσμικτων), ώστε να είναι εφαρμόσιμο στις οριζόντιες επιφάνειες του κάτω πέλματος του φορέα ανωδομής.

Επισκευαστικό κονίαμα κατά τα ανωτέρω θα εφαρμοστεί και στις περιορισμένης έκτασης περιοχές των πλευρικών τοιχωμάτων και της κάτω παρειάς του φορέα ανωδομής όπου παρατηρείται απόμιξη του σκυροδέματος και οφείλεται κατά πάσα πιθανότητα σε ανεπαρκή δόνηση ή αλλαγή φάσης σκυροδέτησης. Στις περιοχές αυτές ο καθαρισμός με χρήση ελαφράς αερόσφυρας και υδροβολή θα είναι ιδιαίτερα επιμελής και έντονος. Εξίσου επιμελής θα είναι και η εφαρμογή του επισκευαστικού κονιάματος, με επιλογή κατάλληλης συνεκτικότητας, που θα εξασφαλίζει την εισχώρηση σε όλες τις κοιλότητες που έχουν δημιουργηθεί κατά την απόμιξη.

5. Εφαρμογή υγρού αναστολέα διάβρωσης με ψεκασμό ή επάλειψη με ρολό, σε όλη την παράπλευρη επιφάνεια του σκυροδέματος, η οποία καθαρίστηκε με υδροβολή στο πρώτο βήμα εργασιών, συμπεριλαμβανομένων των τμημάτων όπου εφαρμόστηκαν τα επισκευαστικά κονιάματα του ανωτέρω σχετικού βήματος, με σκοπό την αντιδιαβρωτική προστασία των μη ορατών οπλισμών όλης της εκτεθειμένης επιφάνειας σκυροδέματος, σύμφωνα και με το ΠΕΤΕΠ-14-01-04-00. Ο υγρός αναστολέας διάβρωσης θα είναι κατεισδύοντος τύπου (διαχεόμενος, migrating corrosion inhibitor), ώστε εισχωρώντας στη μάζα του σκυροδέματος επικάλυψης, να προστατεύει και σιδηρούς οπλισμούς οι οποίοι δεν έχουν αποκαλυφθεί.

Επισημαίνεται ότι ο υγρός αναστολέας διάβρωσης μπορεί να εφαρμοστεί και πριν την τοποθέτηση των επισκευαστικών κονιαμάτων (ήτοι αμέσως μετά το ανωτέρω βήμα 2) ανάλογα με τις οδηγίες και τις φάσεις εφαρμογής της κατασκευάστριας εταιρείας όλων των επισκευαστικών υλικών. Η σειρά αυτή εφαρμογής, θα ήταν περισσότερο επιτακτική στην περίπτωση όπου τα επισκευαστικά κονιάματα επρόκειτο να εφαρμοστούν σε σημαντικό ποσοστό της επιφάνειας του φορέα ανωδομής, περίπτωση που δεν ισχύει στην παρούσα γέφυρα.

6. Εφαρμογή προστατευτικής βαφής σε όλη την παράπλευρη επιφάνεια του σκυροδέματος, που προστατεύτηκε με αναστολέα διάβρωσης στο προηγούμενο βήμα, σύμφωνα και με τα ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-10-01-00 και 1501-03-10-02-00. Η βαφή θα γίνεται υποχρεωτικά με δύο ξεχωριστές στρώσεις: η πρώτη στρώση θα είναι υδροαπωθητικός εμποτισμός με βαφή σιλοξανικής ή σιλανικής βάσης, η οποία θα διεισδύει στους ανοιχτούς πόρους της επιφάνειας του σκυροδέματος προσδίδοντάς τους υδροαπωθητικές ιδιότητες, επιτρέποντας τη διαπερατότητα των υδρατμών και προς τις δύο κατευθύνσεις και αποτρέποντας τη διείσδυση νερού και χλωριόντων, ενώ ταυτόχρονα θα δρα ως αστάρι, κάτω από τη βαφή διαλύτου της επόμενης τελικής στρώσης. Η εφαρμογή θα γίνεται με ψεκασμό, ρολό ή πινέλο επί της επιφάνειας του σκυροδέματος. Η δεύτερη και τελική στρώση θα είναι έγχρωμη προστατευτική βαφή ακρυλικής βάσης ενός συστατικού με διαλύτες στο χρώμα του σκυροδέματος, 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 που μπορεί να διεισδύσουν σε αυτό με τη μορφή αλάτων ή διαχύσεως αερίων. Η εφαρμογή θα γίνει με ψεκασμό και τοπικά με ρολό ή πινέλο, επί της επιφάνειας της ανωτέρω στρώσης υδροαπωθητικού εμποτισμού.

4.3 Επισκευή της επιφάνειας των Μεσοβάθρων

Για την επισκευή της επιφάνειας των μεσοβάθρων θα προηγηθεί αποκάλυψη του κάτω μέρους των δοκών έδρασης των υποστυλωμάτων που είναι εκτός ροής έως την άνω παρειά του υποκειμένου θεμελίου ή κεφαλοδέσμου (για την περίπτωση θεμελίωσης με πασσάλους), με

τοπική προσεκτική εκσκαφή περιμετρικά. Από την έκταση των φθωρών που θα διαπιστωθούν στα τμήματα που θα αποκαλυφθούν στα μεσόβαθρα εκτός ροής και την αναφορά της επιθεώρησης από εξειδικευμένο δύτη στα μεσόβαθρα εντός ροής, θα αξιολογηθεί η ανάγκη αποκάλυψης / επισκευής και της δοκού έδρασης των μεσοβάθρων εντός της ροής, η οποία απαιτεί προσωρινή και κατά θέσεις εκτροπή της κοίτης. Μετά την εκτέλεση των εργασιών επισκευής οι επιφάνειες των δοκών έδρασης των μεσοβάθρων εκτός ροής θα επανεπιχωθούν στην αρχική τους στάθμη. Η αποκατάσταση της περιοχής των ύφαλων θεμελίων θα συνδυαστεί με τις προβλέψεις των απαιτούμενων έργων προστασίας των θεμελίων και διευθέτησης της κοίτης, που θα προσδιοριστούν από υδραυλικό έλεγχο της ροής (όπως αναφέρθηκε και ανωτέρω) και τα οποία δεν αποτελούν αντικείμενο της παρούσας μελέτης. Για τα λοιπά τμήματα των μεσοβάθρων θα εκτελεστούν οι ίδιες εργασίες που περιγράφησαν ανωτέρω για την επισκευή του φορέα ανωδομής, με τα ίδια επί μέρους βήματα, ήτοι :

1. Επιμελής καθαρισμός όλης της παράπλευρης ορατής επιφάνειας της δοκού έδρασης στη στέψη, των υποστυλωμάτων των μεσοβάθρων και της συνδετήριας δοκού στη βάση αυτών, με χρήση ελαφριάς αερόσφυρας και υδροβολή υψηλής πίεσης. Ειδικά και εκτός από τον καθαρισμό των ράβδων σιδηρού οπλισμού οι οποίες έχουν αποκαλυφθεί και είναι οξειδωμένες, θα αποκοπούν όλοι οι μεταλλικοί σύνδεσμοι συγκρατήσεων τύπων (φουρκέτες ή ντίζες) που προεξέχουν σε διάσπαρτες θέσεις της επιφάνειας των δοκών έδρασης και των συνδετήριων δοκών στη βάση των μεσοβάθρων και είναι οξειδωμένοι. Η κοπή θα γίνει σε βάθος ~2,0 εκ. από την εξωτερική επιφάνεια με τοπική απομάκρυνση της επικάλυψης. Οι εσοχές που θα δημιουργηθούν με τον τρόπο αυτό (διαμέτρου <5,0 εκ. και βάθους ~3,0 εκ.) θα σφραγιστούν με το επισκευαστικό κονίαμα του κατωτέρω βήματος 3, αφού προηγηθεί η επάλειψη με αναστολέα διάβρωσης του άκρου της κάθε κομμένης φουρκέτας ή ντίζας.
2. Εφαρμογή αναστολέα διάβρωσης σε παχύρρευστη μορφή σε όλες τις ράβδους σιδηρού οπλισμού που αποκαλύφθηκαν με τις ανωτέρω εργασίες.
3. Σφράγιση όλων των ρωγμών που διαπιστώθηκαν σε όλα τα υποστυλώματα των μεσοβάθρων και περιγράφησαν ανωτέρω, με εισπίεση εύκαμπτης πολυουρεθανικής ρητίνης ενεμάτωσης ενδεικτικού τύπου PC LEAKINJECT της TRADECC ή SIKΑ INJECTION 201CE της SIKΑ ή άλλου αναλόγου

τύπου, με χρήση αντλίας ενεμάτωσης και ακροφύσια που εγκαθίστανται κατά μήκος του αρμού, σύμφωνα και με τις οδηγίες του κατασκευαστή της ρητίνης. Η επαναδιαμόρφωση της ορατής επιφάνειας της περιοχής των ρωγμών θα γίνει με εφαρμογή επισκευαστικών κονιαμάτων, σύμφωνα με τα κατωτέρω.

Μετά την ολοκλήρωση των εργασιών αποκατάστασης, θα παρακολουθηθούν συστηματικά ανά εξάμηνο και για μία τριετία τουλάχιστον τα υποστυλώματα, για τυχόν εμφάνιση νέων ρωγμών, αντιστοιχών με τις σφραγισθείσες στην περιοχή των παλαιών. Στην περίπτωση επανεμφάνισης ρωγμών θα απαιτηθεί επανεκτίμηση της κατάστασης των μεσοβάθρων, σχετικά με τη φέρουσα ικανότητά τους, με στατική αποτύπωση των υφισταμένων οπλισμών και συνυπολογίζοντας τα σημερινά κυκλοφοριακά φορτία.

4. Εφαρμογή επισκευαστικών κονιαμάτων στις ανάλογες θέσεις της επιφάνειας των μεσοβάθρων με αυτές που περιγράφησαν ανωτέρω για τους φορείς ανωδομής. Με ιδιαίτερη επιμέλεια θα εφαρμοστούν τα επισκευαστικά κονιάματα στα υποστυλώματα του μεσοβάθρου προς Ηράκλειο, όπου η αποφλοιώση της στρώσης επικάλυψης έχει επεκταθεί σε τρεις διακριτές θέσεις, καθώς και σε αντίστοιχες που τυχόν προκύψουν κατά τον καθαρισμό στις περιοχές των προαναφερθέντων ρωγμών όλων των μεσοβάθρων.

5. Εφαρμογή υγρού αναστολέα διάβρωσης με ψεκασμό, σε όλη την παράπλευρη επιφάνεια των μεσοβάθρων.

6. Εφαρμογή προστατευτικής βαφής σε όλη την παράπλευρη επιφάνεια των μεσοβάθρων, εκτός αυτής που αποκαλύφθηκε με την εκσκαφή κάτω από τη σημερινή στάθμη του φυσικού εδάφους, η οποία στα συνέχεια θα επανεπιχωθεί. Στην επιφάνεια αυτή, θα εφαρμοστεί για προστασία από υγρασία μόνωση με διπλή ασφαλτική επάλειψη.

4.4 Επισκευή της επιφάνειας των Ακροβάθρων

Για την επισκευή της επιφάνειας των ακροβάθρων θα προηγηθεί αποκάλυψη της εμπρόσθιας ορατής επιφάνειας των αντηρίδων σε βάθος ~1,00 μ. κάτω από το χαμηλότερο ορατό σημείο ή έως τη στάθμη του πεδίου, με τοπική προσεκτική εκσκαφή, καθώς και αποκάλυψη κατά μήκος των πτερυγοτοιχών σε βάθος τουλάχιστον 0,50 μ. Μετά την εκτέλεση των εργασιών

επισκευής οι επιφάνειες θα επανεπιχωθούν στην αρχική τους στάθμη. Θα εκτελεστούν οι ίδιες εργασίες και υλικά που περιγράφησαν ανωτέρω για την επισκευή του φορέα ανωδομής, καθώς και με τα ίδια επί μέρους βήματα, ήτοι:

1. Επιμελής καθαρισμός όλης της παράπλευρης ορατής επιφάνειας ακροβάθρων (αντηρίδες και συνδετήρια τοιχώματα) και συνεχομένων πτερυγοτοιχών, με χρήση ελαφριάς αερόσφυρας και υδροβολή υψηλής πίεσης. Η εργασία αυτή θα γίνει με ιδιαίτερη προσοχή προκειμένου να μην διαταραχθεί η λιθοδομή που βρίσκεται ανάμεσα στις αντηρίδες.
2. Εφαρμογή αναστολέα διάβρωσης σε παχύρρευστη μορφή σε όλες τις ράβδους σιδηρού σπλισμού που αποκαλύφθηκαν με τις ανωτέρω εργασίες (ή που ήταν ήδη αποκαλυμμένες όπως πχ. στις συνδετήριες δοκούς στη βάση του τοιχώματος των αντηρίδων).
3. Σφράγιση όλων των ρωγμών που διαπιστώθηκαν σε ορισμένες θέσεις των αντηρίδων και περιγράφησαν ανωτέρω, με εισπίεση εύκαμπτης πολυουρεθανικής ρητίνης ενεμάτωσης ενδεικτικού τύπου PC LEAKINJECT της TRADECC ή SIKΑ INJECTION 201CE της SIKΑ ή άλλου αναλόγου τύπου, με χρήση αντλίας ενεμάτωσης και ακροφύσια που εγκαθίστανται κατά μήκος του αρμού, σύμφωνα και με τις οδηγίες του κατασκευαστή της ρητίνης.
Μετά την ολοκλήρωση των εργασιών αποκατάστασης, θα παρακολουθηθούν συστηματικά ανά εξάμηνο και για μία τριετία τουλάχιστον οι αντηρίδες, για τυχόν εμφάνιση νέων ρωγμών, αντιστοιχών με τις σφραγισθείσες στην περιοχή των παλαιών. Στην περίπτωση επανεμφάνισης ρωγμών θα απαιτηθεί επανεκτίμηση της κατάστασης των ακροβάθρων, σχετικά με τη φέρουσα ικανότητά του, με στατική αποτύπωση των υφισταμένων σπλισμών και συνυπολογίζοντας τα σημερινά κυκλοφοριακά φορτία.
4. Εφαρμογή επισκευαστικών κονιαμάτων στις ανάλογες θέσεις της επιφάνειας ακροβάθρων και πτερυγοτοιχών με αυτές που περιγράφησαν ανωτέρω για τους φορείς ανωδομής.
5. Εφαρμογή υγρού αναστολέα διάβρωσης με ψεκασμό, σε όλη την παράπλευρη επιφάνεια από σκυρόδεμα ακροβάθρων και πτερυγοτοιχών.
7. Εφαρμογή προστατευτικής βαφής σε όλη την παράπλευρη επιφάνεια σκυροδέματος ακροβάθρων και πτερυγοτοιχών, εκτός αυτής που αποκαλύφθηκε με την εκσκαφή κάτω από τη σημερινή στάθμη του φυσικού εδάφους, η οποία στα συνέχεια θα επανεπιχωθεί. Στην επιφάνεια

αυτή, ύψους ~1,00 μ. στα ακρόβαθρα και ~0,50 μ. στους περυγότοιχους, θα εφαρμοστεί για προστασία από υγρασία μόνωση με διπλή ασφαλτική επάλειψη.

4.5 Αποκατάσταση δομικού συστήματος γέφυρας

Η αποκατάσταση του δομικού στατικού συστήματος της γέφυρας περιλαμβάνει την αντικατάσταση των εφεδράνων με ανακατασκευή των πλίνθων έδρασής τους και την τοποθέτηση/αντικατάσταση των αρμών διαστολής στις θέσεις έδρασης των αμφιέριστων τμημάτων του τεχνικού. Έχει σκοπό να αποκαταστήσει το δομικό λειτουργικό σύστημα της γέφυρας στην αρχική του κατάσταση κατά την περίοδο κατασκευής. Λόγω της ανυπαρξίας πρακτικά σήμερα αρμών διαστολής και της προχωρημένης φθοράς των εφεδράνων, το συνολικό δομικό σύστημα της γέφυρας από ένα ισοστατικό φορέα πέντε αμφιέριστων ανοιγμάτων επί εφεδράνων έχει αλλοιωθεί, με αποτέλεσμα την ανακατανομή των δράσεων επί των δομικών μελών και κυρίως των βάθρων του τεχνικού. Για τους λόγους αυτούς, θεωρείται απαραίτητη η αντικατάσταση των εφεδράνων, η ανακατασκευή των πλίνθων έδρασης των εφεδράνων και η επανατοποθέτηση των αρμών διαστολής.

4.5.1 Ανακατασκευή των πλίνθων έδρασης και αντικατάσταση εφεδράνων

Προκειμένου να αποκατασταθεί το δομικό σύστημα της γέφυρας του Γεροποτάμου απαραίτητη προϋπόθεση είναι να επανέλθει στην αρχική κατάσταση ο τρόπος έδρασης του φορέα ανωδομής επί των εφεδράνων.

Η υπάρχουσα κατάσταση των πλίνθων έδρασης που επιθεωρήθηκαν, όπως περιγράφηκε ανωτέρω, είναι έντονα αποδιοργανωμένη και η έδραση των εφεδράνων πλημμελής. Κατά την προσέγγιση στη θέση των πλίνθων έδρασης οι διαστάσεις τους μετρήθηκαν ~50 x 60 x 15 εκ.

Τα εφέδρανα θα αντικατασταθούν με νέα ελαστομεταλλικά αγκυρούμενα με μεταλλικά εξωτερικά χαλυβδόφυλλα, ίδιων ή περίπου ίδιων διαστάσεων και στρώσεων ελαστικού, αλλά

και συμβατά με τις προδιαγραφές του EN-1337 και του ΠΕΤΕΠ-05-01-05-01. Κατά την προσέγγιση στις αντίστοιχες θέσεις μετρήθηκαν εφέδρανα 300x400χιλ. με 6 στρώσεις ελαστικού, συνολικού ύψους ~75 χιλ. με εξωτερικές μεταλλικές πλάκες, οι οποίες είναι οξειδωμένες και μερικώς αποκολλημένες από το ελαστομερές στις εξωτερικές παρειές. Ο ακριβής τύπος θα διαπιστωθεί κατά την έναρξη εργασιών αντικατάστασης.

Η αντικατάσταση των εφεδράνων θα πρέπει να γίνει, εκτός της αναγκαιότητας αποκατάστασης του δομικού συστήματος της γέφυρας, και δεδομένης της ιδιαίτερα προχωρημένης φθοράς των υπαρχόντων εφεδράνων, που έχουν φθάσει στο όριο της λειτουργικής περιόδου τους (ηλικία περί τα 50 έτη) με μεγάλες παραμορφώσεις ελαστικού και σοβαρές οξειδώσεις στις μεταλλικές πλάκες, γεγονότα που καθιστούν αμφίβολη και πλημμελή τη λειτουργικότητά τους.

Η αποκατάσταση της έδρασης των αμφιέριστων τμημάτων της ανωδομής θα γίνει με τα ακόλουθα επί μέρους βήματα :

1. Καθαρισμός της περιοχής των εφεδράνων από κόλλες και τσιμεντοκονίες με το χέρι, με χρήση μηχανικών μέσων ή/και με υδροβολή και ακριβής προσδιορισμός του νέου εφεδράνου προς τοποθέτηση.
2. Τομή των επιστρώσεων πάνω από την πλάκα ανωδομής έως τη θέση του αρμού μεταξύ αμφιέριστων τμημάτων με αρμοκόφτη.
3. Τοποθέτηση γρύλλων ανύψωσης σε όλο το πλάτος της ανωδομής του άκρου που πρόκειται να ανασηκωθεί προς αντικατάσταση εφεδράνων και επανακατασκευή πλίνθων έδρασης. Οι γρύλλοι θα έχουν κατάλληλο ύψος, ώστε να εισχωρούν στο διάκενο μεταξύ κάτω πέλματος φορέα και στέψης δοκού έδρασης (διάκενο ~20 εκ.). Οι γρύλλοι θα είναι τουλάχιστον τρεις, θα ανυψώνονται ταυτόχρονα με κοινή πρέσα, ενώ το ακριβές πλήθος τους θα καθορίζεται σε σχέση με την ανυψωτική τους ικανότητα και το απαιτούμενο συνολικό φορτίο. Επισημαίνεται ότι η διαδικασία αντικατάστασης θα γίνεται κάθε φορά σε ένα άκρο αμφιέριστου τμήματος του φορέα ανωδομής και μετά την τοποθέτηση των νέων εφεδράνων η διαδικασία θα επαναλαμβάνεται σε επόμενη θέση.

4. Ανύψωση του άκρου του φορέα ανωδομής, αποκόλληση και αφαίρεση των παλαιών εφεδράνων, και προσεκτική καθαίρεση του σαθρού σκυροδέματος των πλίνθων με διατήρηση των οπλισμών που είναι αγκυρωμένοι στον κεφαλόδεσμο των βάθρων. Οι οπλισμοί που δεν έχουν αγκυρωθεί ή που έχουν παραμορφωθεί θα αφαιρεθούν και θα αντικατασταθούν με νέους ίδιας διαμέτρου.

5. Επισκευή του κάτω πέλματος του άκρου έδρασης της ανωδομής κατά μήκος των θέσεων των εφεδράνων, όπου αυτό παρουσιάζει φθορές, σύμφωνα με τη διαδικασία που περιγράφηκε ανωτέρω για το κάτω πέγμα του φορέα και χρήση έτοιμου θιξοτροπικού ταχύπηκτου κονιάματος υψηλής αντοχής κατάλληλο για έδραση εφεδράνων στις περιοχές του κάτω πέλματος σε επαφή με τα νέα εφέδρανα.

6. Επανακατασκευή ή αποκατάσταση των πλίνθων έδρασης των εφεδράνων με διαστάσεις αντίστοιχες με τους υπάρχοντες, ήτοι ~55 x 65 x 15 εκ. με χύτευση (ανάλογα με το μέγεθος του αποκαθιστώμενου τμήματος του πλίνθου ή ολόκληρου του πλίνθου) από σκυρόδεμα κατηγορίας C30/37 ή έτοιμο ινοπλισμένο κονίαμα κατηγορίας R3 κατά EN-1504, υψηλής ρευστότητας κατάλληλο για μη συρρικνούμενες χυτεύσεις τύπου SikaGrout-312A της SIKΑ ή άλλου αναλόγου τύπου. Οι σιδηροί οπλισμοί του κάθε πλίνθου θα έχουν αποκατασταθεί με τοποθέτηση νέων ίδιας διαμέτρου και σε διάταξη ορθογωνικού πλέγματος, προ της χύτευσης του σκυροδέματος ή του κονιάματος. Κατά την κατασκευή οι διαστάσεις των νέων πλίνθων μπορεί να τροποποιηθούν κατά τι σε σχέση με τις ανωτέρω, ανάλογα με το διαθέσιμο ύψος σε κάθε βάθρο, καθώς και τις ακριβείς διαστάσεις των νέων εφεδράνων που θα επιλεγούν. Σε κάθε περίπτωση ο πλίνθος θα προεξέχει του εφεδράνου κατ' ελάχιστον κατά ~10 εκ. σε κάθε κατεύθυνση αυτού.

7. Τοποθέτηση των νέων εφεδράνων στις θέσεις των παλαιών, που θα εδράζονται επί των επισκευασθέντων ή νεοκατασκευασθέντων πλίνθων (τέσσερα εφέδρανα σε κάθε άκρο φορέα ανωδομής). Στην άνω επιφάνεια των πλίνθων θα διαστρωθεί μικρού πάχους (~2 εκ.) αυτοεπιπεδούμενου ταχύπηκτου κονιάματος υψηλής αντοχής κατάλληλο για έδραση εφεδράνων, προκειμένου να εξασφαλιστεί η επιπεδότητα της διεπιφάνειας έδρασης. Η επικόλληση των εφεδράνων θα γίνεται με εποξειδική πάστα στις εξωτερικές μεταλλικές πλάκες.

8. Καταβιβασμός του άκρου της ανωδομής, αφαίρεση των γρύλλων και απομάκρυνση των πάσης φύσεων προσωρινών κατασκευών.

Η αντικατάσταση των εφεδράνων θα πρέπει να γίνει από εξειδικευμένο συνεργείο,

πιστοποιημένο για παρόμοιας φύσης έργα. Η εμπειρία θα αποδεικνύεται με βεβαιώσεις από

τις αντίστοιχες υπηρεσίες. Επισημαίνεται ότι η ανωτέρω περιγραφείσα διαδικασία είναι δυνατόν να τροποποιηθεί σε κάποιο βαθμό, δεδομένου ότι, πριν την έναρξη των εργασιών, ο ανάδοχος θα υποβάλλει πλήρη λεπτομερή και αιτιολογημένη αναφορά περί του τρόπου εκτελέσεως της εργασίας, η οποία θα εγκριθεί από την Υπηρεσία.

Κατά τη διάρκεια των ανωτέρω επισκευών και ανάλογα με τις συστάσεις του εξειδικευμένου συνεργείου αντικατάστασης των εφεδράνων, η κυκλοφορία θα μπορεί να διενεργείται επί του τεχνικού με βραδυπορεία, λόγω της μικρής υψομετρικής διαφοράς στο ανασηκωμένο άκρο του φορέα ανωδομής. Θα τοποθετηθούν για το λόγο αυτό κατάλληλες προειδοποιητικές πινακίδες, σύμφωνα με τη μελέτη σήμανσης – ασφάλισης που θα προηγηθεί της κατασκευής, ενώ θα γίνεται συνεχής επίβλεψη της τήρησης των κυκλοφοριακών ρυθμίσεων από την τροχαία. Μετά τον καταβιβασμό κάθε άκρου και για το χρονικό διάστημα έως την ανάληψη πλήρους αντοχής των υλικών επικόλλησης των εφεδράνων θα γίνεται διακοπή της κυκλοφορίας επί της γέφυρας ή προσωρινή παράκαμψη από εναλλακτική διαδρομή.

4.5.2 Τοποθέτηση νέων Αρμών Διαστολής

Στις θέσεις αρμών του φορέα ανωδομής (ήτοι στα δύο ακρόβαθρα και τα τέσσερα μεσόβαθρα) θα τοποθετηθούν νέοι στεγανοί αρμοί διαστολής κατάλληλοι για γέφυρες. Οι νέοι αρμοί σε συνδυασμό με τα νέα εφέδρανα θα αποκαταστήσουν το στατικό σύστημα της ανωδομής. Επί πλέον οι νέοι αρμοί θα προσφέρουν την απαραίτητη στεγανότητα για την ανάσχεση της ροής ομβρίων στις θέσεις αυτές, η έλλειψη της οποίας είναι η κύρια αιτία των φθορών των περιοχών έδρασης της ανωδομής στα βάθρα, που αναλυτικά παρουσιάστηκαν ανωτέρω. Κατά τη διάρκεια ορισμένων επί μέρους εργασιών αντικατάστασης ή τοποθέτησης νέων αρμών, θα γίνεται προσωρινή διακοπή της κυκλοφορίας επί της γέφυρας ή προσωρινή παράκαμψη από εναλλακτική διαδρομή.

Οι νέοι αρμοί θα έχουν ολικό εύρος μετακίνησης κατ' ελάχιστον 10 εκ. και θα είναι ενδεικτικού τύπου ALGAFLEX TX100 της ALGA, ή αναλόγου τύπου. Ο τύπος αυτός αρμού απαιτεί διάκενο μεταξύ των κατακόρυφων παρειών των τμημάτων της ανωδομής στα βάθρα 6 εκ., που είναι συμβατό με το μετρούμενο σήμερα διάκενο στις θέσεις των προβόλων των πεζοδρομίων. Σε περίπτωση που κατά την αφαίρεση των ασφαλτικών διαπιστωθεί κάτω από αυτά ύπαρξη παλαιού αρμού μεγαλύτερου ολικού εύρους των 10 εκ. θα τοποθετείται αρμός ιδίου ολικού εύρους με τον παλαιό. Επίσης στην περίπτωση που το διάκενο μεταξύ των κατακόρυφων παρειών των τμημάτων της ανωδομής μετά τον καθαρισμό αυτού (σύμφωνα με τα όσα περιγράφονται κατωτέρω) διαπιστωθεί ~7 εκ. κατά μέσο όρο θα τοποθετείται αρμός με ολικό εύρος 12 εκ. που αντιστοιχεί στο διαπιστωθέν μήκος του διακένου, σύμφωνα με τους πίνακες του κατασκευαστή του αρμού, ενδεικτικού τύπου ALGAFLEX TX120 της ALGA, ή αναλόγου τύπου.

Η τοποθέτηση νέων αρμών διαστολής, η οποία μπορεί να συνδυαστεί χρονικά με τις εργασίες επέμβασης επί της άνω επιφάνειας του φορέα ανωδομής που περιγράφονται κατωτέρω, θα γίνει με τα ακόλουθα επί μέρους βήματα :

1. Τομή των ασφαλτικών επιστρώσεων και των τυχόν στρώσεων σκυροδέματος προστασίας, έως το άνω πέλμα του φορέα ανωδομής, σε όλο το πλάτος του κυκλοφορούμενου τμήματος της ανωδομής και σε όσο μήκος απαιτείται από τον κατασκευαστή του αρμού για τον εγκιβωτισμό του.
2. Επιμελής καθαρισμός της περιοχής εγκιβωτισμού του νέου αρμού με αφαίρεση τυχόν παλιών αρμοκαλύπτρων, βλήτρων στερέωσης ή μεταλλικών προφίλ. Κατά τις εργασίες θα αποφεύγονται φθορές στο σκυρόδεμα του άνω πέλματος του φορέα ανωδομής, ιδιαίτερα σε φέροντες οπλισμούς.
3. Πλήρης καθαρισμός του διακένου μεταξύ των αμφιέριστων τμημάτων της ανωδομής στα μεσόβαθρα ή μεταξύ ανωδομής και θωρακίου στα ακρόβαθρα, σε όλο το πλάτος του φορέα από ασφαλτικά, τυχόν σφραγιστικά υλικά, ξύλα, χαλίκια κλπ. Ο καθαρισμός θα γίνει με μηχανικά εργαλεία χειρός, πεπιεσμένο αέρα ή υδροβολή εάν το εύρος του διακένου το επιτρέπει, χρήση φλογίστρου κλπ.

4. Προετοιμασία των επιφανειών αγκύρωσης του αρμού σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή του αρμού, με ενδεχόμενη αγκύρωση νέων βλήτρων στο σκυρόδεμα της ανωδομής, ευθυγράμμιση των παρειών έδρασης του αρμού με εποξειδικό κονίαμα ή άλλου ανάλογου τύπου έτοιμου έγχυτου κονιάματος τσιμεντοειδούς βάσης, τοποθέτηση του νέου αρμού στην κατάλληλη στάθμη σε σχέση με την τελική στάθμη των ασφαλικών επιστρώσεων.

Οι αρμοί διαστολής θα τοποθετηθούν σε όλο το πλάτος του καταστρώματος, μη συμπεριλαμβανομένων των πεζοδρομίων. Η στεγανωτική μεμβράνη των αρμών θα επεκτείνεται και εκτός αυτών κάτω από τους προβόλους των πεζοδρομίων, ώστε να εξασφαλίζεται η στεγανότητα στις περιοχές αυτές. Στις θέσεις των πεζοδρομίων, τόσο στο οριζόντιο τμήμα όσο και στο κατακόρυφο εξωτερικό κούτελο, (ύψους ~45 εκ.) θα τοποθετηθεί γαλβανισμένο (με βαθύ θερμό γαλβάνισμα) μεταλλικό αρμοκάλυπτρο, πάχους τουλάχιστον 8 χιλ. στερεωμένο με στριφόνια (ή άλλο πρόσφορο τρόπο) στο ένα τμήμα του φορέα, που θα επιτρέπει την ελεύθερη κίνηση του συνεχόμενου τμήματος του φορέα. Θα προηγηθεί καθαρισμός του διακένου επί των πεζοδρομίων με υδροβολή, ή/και άλλη κατάλληλη μέθοδο, και θα ακολουθήσει στεγάνωση σε όλο το πλάτος του πεζοδρομίου με επικόλληση και στα δύο τμήματα της ανωδομής τεμαχίου μεμβράνης (όμοιας με τη μεμβράνη στεγάνωσης του φορέα) πλάτους 30 εκ.

Η τοποθέτηση νέων αρμών θα πρέπει να γίνει από εξειδικευμένο συνεργείο, πιστοποιημένο για παρόμοιας φύσης έργα. Η εμπειρία θα αποδεικνύεται με βεβαιώσεις από τις αντίστοιχες υπηρεσίες. Επισημαίνεται ότι η ανωτέρω περιγραφείσα διαδικασία είναι δυνατόν να τροποποιηθεί σε κάποιο βαθμό, δεδομένου ότι, πριν την έναρξη των εργασιών, ο ανάδοχος θα υποβάλλει πλήρη λεπτομερή και αιτιολογημένη αναφορά περί του τρόπου εκτελέσεως της εργασίας, η οποία θα εγκριθεί από την Υπηρεσία.

4.6 Επισκευή Άνω Παρειάς Φορέα Ανωδομής

Η επισκευή της άνω παρειάς του φορέα ανωδομής και της επιφάνειας κυκλοφορίας περιλαμβάνει την ανακατασκευή του συστήματος αποχέτευσης ομβρίων, την αποκατάσταση του κυκλοφορούμενου οδοστρώματος με την κατασκευή υγρομόνωσης, σκυροδέματος μόρφωσης κλίσεων και νέων ασφαλτικών επιστρώσεων, την κατασκευή των αρμών διαστολής που περιγράφηκε ανωτέρω και την επισκευή των πεζοδρομίων. Έχει σκοπό να αυξήσει το επίπεδο ασφάλειας των χρηστών της γέφυρας και να εξασφαλίσει τη μέγιστη δυνατή διάρκεια ζωής του τεχνικού, θωρακίζοντάς το έναντι μελλοντικών φθορών.

4.6.1 Ανακατασκευή του Συστήματος Αποχέτευσης Ομβρίων

Για την ανακατασκευή του συστήματος αποχέτευσης ομβρίων, η απουσία του οποίου είναι η αιτία των πλέον σοβαρών από τις διαπιστούμενες φθορές της σημερινής κατάστασης του τεχνικού, θα γίνουν οι ακόλουθες εργασίες :

1. Τοποθέτηση στομίων υδροσυλλογής στο κατάστρωμα της γέφυρας κατά μήκος και των δύο οριογραμμών, στις θέσεις των σημερινών οπών επί των προβόλων του φορέα ανωδομής. Τα στόμια θα είναι κατάλληλα για κλάση φορτίου 60/30 ton κατά DIN1229 και σύμφωνα με το ΕΛΟΤ-ΤΟ-1501-05-01-08, με ενεργή επιφάνεια απορροής 30 x 40 εκ. και θα εγκιβωτιστούν επί των επιστρώσεων της ανωδομής (σκυρόδεμα μόρφωσης ρύσεων, ασφαλτικά).
2. Σύνδεση των στομίων αποχέτευσης με συλλεκτήριους σωλήνες PVC Φ160 χιλ. 6 ατμ. Οι οποίοι θα διέρχονται από τις υφιστάμενες οπές στα φτερά του φορέα ανωδομής. Οι υφιστάμενες οπές θα καθαριστούν και θα αφαιρεθούν τυχόν υπολείμματα υφιστάμενων παλαιών σωλήνων.
3. Κατασκευή ενός αγωγού απαγωγής των ομβρίων σε κάθε αμφιέριστο άνοιγμα από σωλήνα PVC Φ200 χιλ. που θα συνδέεται με τους συλλεκτήριους αγωγούς και θα αποχετεύει τα όμβρια στη βάση του πλησιέστερου μεσόβαθρου. Εξαιρείται η περίπτωση του ανοίγματος M4 – A2 που θα αποχετεύει τα όμβρια στη βάση του A2, λόγω της μικρής κατά μήκος κλίσης του τεχνικού προς Ηράκλειο, σύμφωνα με την τοπογραφική αποτύπωση. Αγωγοί θα τοποθετηθούν και στις δύο οριογραμμές του τεχνικού, λόγω της αμφικλινούς εγκάρσιας κλίσης της τυπικής διατομής. Ο αγωγοί θα τοποθετηθούν στο εσωτερικό άκρο (“μασχάλη”) του προβόλου του φορέα και θα

καταλήγουν στο πλησιέστερο βάθρο με κατάλληλη κλίση προκειμένου να εξασφαλίζεται η απορροή των ομβρίων, που θα αποβάλλονται στο έδαφος με κατακόρυφες σωλήνες. Οι διαμήκεις σωλήνες θα στερεώνονται στα πλευρικά τοίχωματα του κιβωτίου με κολλάρα και γαλβανισμένα στριφόνια, σε θέσεις που θα εξασφαλίζουν την απαιτούμενη κλίση απορροής τουλάχιστον ίση με 1%. Στις θέσεις των βάθρων, μεταξύ των διαμήκων αγωγών και των κατακορύφων σωλήνων απαγωγής των ομβρίων στη βάση, θα παρεμβάλλεται ελαστικός δακτύλιος, ικανός να παραλάβει τις μετατοπίσεις του φορέα της τάξεως των +/- 7 εκ.

4.6.2 Κατασκευή υγρομόνωσης του φορέα ανωδομής

Είναι απαραίτητη η υγρομόνωση της πλάκας καταστρώματος για την αποφυγή διεισδύσεως ομβρίων στο σώμα του φορέα, με καταστρεπτικές συνέπειες στους οπλισμούς και τους τένοντες προέντασης. Κατά τη διάρκεια των εργασιών θα γίνεται προσωρινή διακοπή της κυκλοφορίας επί της γέφυρας ή προσωρινή παράκαμψη από εναλλακτική διαδρομή. Για την κατασκευή της υγρομόνωσης θα γίνουν οι ακόλουθες εργασίες :

1. Απομάκρυνση όλων των επικαλύψεων πάνω από την πλάκα καταστρώματος, ήτοι των ασφαλτικών, του τυχόν σκυροδέματος μόρφωσης κλίσεων και της τυχόν παλαιάς υφιστάμενης μεμβράνης υγρομόνωσης. Η απομάκρυνση θα γίνει με ιδιαίτερη προσοχή, ώστε να μην τραυματιστεί το άνω πέγμα της πλάκας του φορέα ανωδομής.
2. Προετοιμασία της επιφάνειας της άνω πλάκας για την τοποθέτηση της μεμβράνης, σύμφωνα με τις προδιαγραφές και τις υποδείξεις του κατασκευαστή της μεμβράνης. Η μεμβράνη θα είναι κατάλληλη για κατάστρωμα γεφυρών, τύπου «ειδικές μεμβράνες» σύμφωνα με τις οικείες προδιαγραφές και το ΠΕΤΕΠ 05-01-07-01.

4.6.3 Επανακατασκευή επιστρώσεων οδοποιίας

Για την τοποθέτηση της υγρομόνωσης που αναφέρθηκε ανωτέρω, είναι αναγκαίο να αφαιρεθούν οι επιστρώσεις οδοποιίας και να ανακατασκευαστούν. Με την αποξήλωση των επιστρώσεων θα διαφανεί και το ύψος του κράσπεδου στα πεζοδρόμια, το οποίο σήμερα

ενδεχόμενα έχει μεταβληθεί σε σχέση με το αρχικό, λόγω πιθανών αλλεπάλληλων ασφαλικών στρώσεων. Στα πλαίσια της παρούσας μελέτης δεν έγιναν διερευνητικές τομές στην επιφάνεια κυκλοφορίας (λόγω των συνεπαγόμενων δυσχερειών στην κυκλοφορία), ώστε να διαπιστωθεί το πραγματικό πάχος του συνόλου των επιστρώσεων, ενώ το κούτελο του ρείθρου έχει σήμερα ύψος ~10 εκ. Κατά τις εργασίες επανακατασκευής των επιστρώσεων οδοποιίας θα αποκατασταθεί και η εγκάρσια αμφίπλευρη επίκλιση καταστρώματος, ίση με 2,0%.

Μετά το σύνολο όλων των νέων επιστρώσεων, είναι επιθυμητό το κράσπεδο των πεζοδρομίων να είναι υπερυψωμένο κατά τουλάχιστο 7,0 εκ. από τη νέα επιφάνεια κυκλοφορίας. Στην περίπτωση όπου, μετά την απομάκρυνση των παλαιών επιστρώσεων, διαπιστωθεί ότι εξασφαλίζεται το απαραίτητο πάχος, τότε θα κατασκευάζεται πάνω από τις μεμβράνες υγρομόνωσης, στρώση σκυροδέματος προστασίας στεγάνωσης, κατηγορίας C25/30 ελαφρά οπλισμένου με δομικό πλέγμα St IV T-139, ελάχιστου πάχους 5,0 εκ. Πάνω από το σκυρόδεμα αυτό θα κατασκευαστούν οι ασφαλικές επιστρώσεις συνολικού πάχους 9 εκ., αποτελούμενες από μία ασφαλική στρώση κυκλοφορίας πάχους 5,0 εκ. επί της οποίας θα διαστρωθεί στη συνέχεια ασφαλική αντιολισθηρή στρώση πάχους 4,0 εκ.

Σε καμία περίπτωση το συνολικό πάχος των νέων επιστρώσεων δεν θα υπερβαίνει αυτό των σημερινών, εις τρόπον ώστε να μην προστεθεί οποιοδήποτε νεκρό φορτίο επί της ανωδομής.

4.6.4 Επισκευή επιφάνειας πεζοδρομίων

Για την επισκευή των πεζοδρομίων θα γίνουν οι ακόλουθες εργασίες :

1. Επιμελής καθαρισμός όλης της επιφάνειας των πεζοδρομίων, συμπεριλαμβανομένων και των κατακόρυφων εξωτερικών παρειών αυτών, με υδροβολή υψηλής πίεσης.
2. Εφαρμογή αναστολέα διάβρωσης σε παχύρρευστη μορφή σε όλες τις ράβδους σιδηρού οπλισμού που τυχόν αποκαλυφθούν κατά την ανωτέρω εφαρμογή της υδροβολής, με σκοπό την

αναστολή της οξείδωσης αυτών. Η επάλειψη θα γίνεται με πινέλο ή ρολό. Λαμβάνοντας υπόψη τη σημερινή κατάσταση της επιφάνειας των πεζοδρομίων, εκτιμάται ότι η έκταση της εργασίας αυτής θα είναι πολύ περιορισμένη.

3. Αποκατάσταση της επίκλισης των πεζοδρομίων προς την επιφάνεια κυκλοφορίας, η οποία έχει διαταραχθεί λόγω του διπλού στηθαίου ασφαλείας (παλαιού και νεότερου) που έχει εγκατασταθεί σε κάθε πλευρά. Η τελική επίκλιση θα είναι τουλάχιστον 2,0% προς το εσωτερικό της διατομής και θα διαμορφώνεται με ισχνό σκυρόδεμα, τσιμεντοκονίαμα ή έτοιμο κονίαμα τσιμεντοειδούς βάσης, που θα περιέχει ρητινούχο πρόσμικτο (πχ. ρητινούχο γαλάκτωμα) για την αύξηση της ικανότητας πρόσφυσης στο παλαιό σκυρόδεμα του πεζοδρομίου. Η αύξηση της πρόσφυσης θα εξασφαλίζεται και με εκτράχυνση της επιφάνειας του πεζοδρομίου, που θα γίνεται με το χέρι με καλέμι ή με χρήση ελαφράς αερόσφυρας, προσεκτικά ώστε να μην προκαλέσει τραυματισμούς στους σιδηρούς οπλισμούς.

4. Εφαρμογή υγρού αναστολέα διάβρωσης με ψεκάσμο, σε όλη την επιφάνεια των πεζοδρομίων, η οποία καθαρίστηκε με υδροβολή, σύμφωνα με τα ανωτέρω αντίστοιχα αναφερόμενα για το κάτω πέλμα του φορέα ανωδομής.

5. Εφαρμογή προστατευτικής βαφής σε όλη την επιφάνεια των πεζοδρομίων, όπως προβλέπεται και για την παράπλευρη επιφάνεια του κάτω πέλματος.

Επισημαίνεται ότι η επισκευή των πεζοδρομίων, με κλίση προς το εσωτερικό της διατομής, θα εξασφαλίσει, σε συνδυασμό με την ανακατασκευή του συστήματος αποχέτευσης, την ορθή απορροή των ομβρίων από την επιφάνεια της γέφυρας και την αποφυγή μελλοντικών προβλημάτων αντίστοιχων με τα παρατηρούμενα σήμερα στην κάτω παρειά του φορέα ανωδομής. Πολλές από τις ανωτέρω εργασίες θα πρέπει να συντονιστούν με τις αντίστοιχες επί του κάτω πέλματος του φορέα και να εκτελεστούν ταυτόχρονα.

4.6.5 Αντικατάσταση των στηθαίων ασφαλείας

Θα γίνει αντικατάσταση των υφισταμένων παλιών στηθαίων ασφαλείας, τα οποία είναι τύπου ΣΤΕ-6 και το οποίο δεν είναι πιστοποιημένα κατά EN-1317, με νέα τα οποία θα πληρούν τις

προϋποθέσεις των ΟΜΟΕ-ΣΑΟ. Τα νέα στηθαία θα τοποθετηθούν επί των πεζοδρομίων και θα πληρούν τις προδιαγραφές των ΟΜΟΕ-ΣΑΟ.

Θα προηγηθεί η αφαίρεση των παλαιών στηθαίων με αποκοπή των ορθοστατών σε βάθος 2~3 εκ. από την επιφάνεια των πεζοδρομίων, επάλειψη της διατομής των κομμένων ορθοστατών με αναστολέα διάβρωσης και πλήρωση της εσοχής έως την επιφάνεια του πεζοδρομίου με επισκευαστικό κονίαμα κατά τα ανωτέρω, εις τρόπον ώστε οι θέσεις των παλαιών ορθοστατών να μην αποτελέσουν μελλοντική εστία οξείδωσης και αποφλοίωσης.

Μετά το πέρας των επεμβάσεων, η γέφυρα θα πρέπει να ενταχθεί σε πρόγραμμα τακτικής επιθεώρησης και συντήρησης, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στον Κανονισμό Επιθεώρησης και Συντήρησης Γεφυρών (ΚΕΣΥΓΕ) του Υπουργείου ΥΠΟ.ΜΕ., το οποίο θα παρατείνει χρονικά την αποτελεσματικότητα των ανωτέρω εργασιών αποκατάστασης.

ΗΡΑΚΛΕΙΟ, ΑΠΡΙΛΙΟΣ 2024

ΣΥΝΤΑΧΘΗΚΕ

ΤΖΟΥΛΙΑ ΜΠΑΡΤΟΛΟΤΣΙ

ΠΟΛ. ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ ΜΕ Α΄Β

ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ

Η Αν. ΠΡΟΪΣΤΑΜΕΝΗ ΤΜ. ΜΕΛΕΤΩΝ &

ΑΠΑΛΛΟΤΡΙΩΣΕΩΝ

ΠΑΠΑΝΑΣΤΑΣΙΟΥ ΜΑΡΙΑ

ΠΟΛ. ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ ΜΕ Α΄Β

ΕΓΚΡΙΘΗΚΕ

Με τη με αρ. πρωτ. **142634/25-04-2024** Απόφαση της Δ.Τ.Ε.ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΣ ΚΡΗΤΗΣ

Ο ΑΝ. Δ/ΝΤΗΣ - ΔΤΕ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΣ ΚΡΗΤΗΣ

ΜΙΧΑΗΛ ΨΑΡΟΥΔΑΚΗΣ

Π.Ε ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΜΕ Α΄ β