



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 (2): ΕΠΙΣΚΕΥΗ ΒΛΑΒΩΝ ΣΤΙΣ
ΓΕΦΥΡΕΣ ΤΟΥ ΒΟΡΕΙΟΥ ΟΔΙΚΟΥ ΑΞΟΝΑ
ΚΡΗΤΗΣ (Β.Ο.Α.Κ.) ΠΕ ΡΕΘΥΜΝΟΥ-ΧΑΝΙΩΝ

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

ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ: 4.756.839,28€
(συμπεριλαμβανομένου Φ.Π.Α)

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

ΗΡΑΚΛΕΙΟ , ΑΠΡΙΛΙΟΣ 2024

Περιεχόμενα

ΓΕΦΥΡΑ ΠΟΤΑΜΟΥ ΚΟΙΛΙΑΡΗ ΕΠΙ ΤΗΣ Ε.Ο. ΡΕΘΥΜΝΟΥ - ΧΑΝΙΩΝ ΣΤΟΝ ΒΟΡΕΙΟ ΟΔΙΚΟ ΑΞΟΝΑ ΚΡΗΤΗΣ (Β.Ο.Α.Κ.).....	- 5 -
Γενικά	- 5 -
2)Υφιστάμενη κατάσταση	- 5 -
Φθορές και Βλάβες της Υφιστάμενης Γέφυρας.....	- 10 -
Εργασίες Επισκευής.....	- 14 -
4.2 Επισκευή κάτω παρειάς του Φορέα Ανωδομής	- 15 -
4.3 Επισκευή της επιφάνειας των Ακροβάθρων	- 19 -
4.4 Επισκευή της επιφάνειας των Τοίχων Αντιστήριξης	- 21 -
4.5 Αποκατάσταση δομικού συστήματος γέφυρας.....	- 22 -
1.6 Επισκευή Άνω Παρειάς Φορέα Ανωδομής.....	- 27 -
ΓΕΦΥΡΑ ΑΝΩ ΔΙΑΒΑΣΗΣ ΑΓ. ΠΑΝΤΩΝ ΧΑΝΙΩΝ ΕΠΙ ΤΗΣ Ε.Ο. ΡΕΘΥΜΝΟΥ - ΧΑΝΙΩΝ	- 32 -
Γενικά	- 32 -
Υφιστάμενη κατάσταση.....	- 33 -
Φθορές και Βλάβες της Υφιστάμενης Γέφυρας.....	- 38 -
Εργασίες Επισκευής.....	- 42 -
4.1 Γενικά	- 42 -
4.2 Επισκευή κάτω παρειάς του Φορέα Ανωδομής	- 43 -
4.3 Επισκευή των Μεσοβάθρων	- 46 -
4.5 Αποκατάσταση δομικού συστήματος γέφυρας	- 50 -
4.6 Επισκευή Άνω Παρειάς Φορέα Ανωδομής.....	- 55 -
ΓΕΦΥΡΑ ΑΝΩ ΔΙΑΒΑΣΗΣ ΟΔΟΥ ΠΡΟΣ ΒΡΥΣΕΣ ΕΠΙ ΤΗΣ Ε.Ο. ΡΕΘΥΜΝΟΥ - ΧΑΝΙΩΝ	- 60 -
Γενικά	- 60 -
Υφιστάμενη κατάσταση.....	- 60 -
Φθορές και Βλάβες της Υφιστάμενης Γέφυρας.....	- 66 -
Εργασίες Επισκευής.....	- 69 -
4.1 Γενικά	- 69 -
4.2 Επισκευή κάτω παρειάς του Φορέα Ανωδομής	- 70 -
4.3 Επισκευή των Μεσοβάθρων	- 73 -
4.4 Επισκευή των Ακροβάθρων.....	- 74 -
4.5 Αποκατάσταση δομικού συστήματος γέφυρας	- 77 -
4.6 Επισκευή Άνω Παρειάς Φορέα Ανωδομής.....	- 83 -
ΓΕΦΥΡΑ ΑΝΩ ΔΙΑΒΑΣΗΣ ΟΔΟΥ ΒΡΥΣΕΣ – ΚΑΛΑΜΙΤΣΙ ΕΠΙ ΤΗΣ Ε.Ο. ΡΕΘΥΜΝΟΥ - ΧΑΝΙΩΝ	- 88 -
Γενικά	- 88 -
Υφιστάμενη κατάσταση.....	- 88 -
Φθορές και Βλάβες της Υφιστάμενης Γέφυρας.....	- 93 -
Εργασίες Επισκευής.....	- 97 -
4.1 Γενικά	- 97 -
1.2 Επισκευή κάτω παρειάς του Φορέα Ανωδομής.....	- 98 -
4.3 Επισκευή των Μεσοβάθρων	- 101 -
4.5 Αποκατάσταση δομικού συστήματος γέφυρας	- 104 -
ΓΕΦΥΡΑ Κ.Δ. ΤΟΠΙΚΗΣ ΟΔΟΥ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΛΙΜΝΗΣ ΓΕΩΡΓΙΟΥΠΟΛΗΣ ΠΡΟΣ ΡΕΘΥΜΝΟ ΕΠΙ ΤΗΣ Ε.Ο. ΡΕΘΥΜΝΟΥ – ΧΑΝΙΩΝ.....	- 114 -
Γενικά	- 114 -

Υφιστάμενη κατάσταση.....	- 115 -
Φθορές και Βλάβες της Υφιστάμενης Γέφυρας.....	- 119 -
Εργασίες Επισκευής.....	- 123 -
4.1 Γενικά	- 123 -
4.2 Επισκευή κάτω παρειάς του Φορέα Ανωδομής	- 124 -
4.3 Επισκευή της επιφάνειας των Ακροβάθρων	- 127 -
4.5 Αποκατάσταση δομικού συστήματος γέφυρας	- 130 -
4.6 Επισκευή Άνω Παρειάς Φορέα Ανωδομής.....	- 135 -
ΓΕΦΥΡΑ Κ.Δ. ΤΟΠΙΚΗΣ ΟΔΟΥ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΛΙΜΝΗΣ ΓΕΩΡΓΙΟΥΠΟΛΗΣ ΠΡΟΣ ΧΑΝΙΑ ΕΠΙ ΤΗΣ ΝΕΑΣ Ε.Ο. ΡΕΘΥΜΝΟΥ - ΧΑΝΙΩΝ	- 139 -
Γενικά	- 139 -
Υφιστάμενη κατάσταση.....	- 139 -
Φθορές και Βλάβες της Υφιστάμενης Γέφυρας.....	- 144 -
Εργασίες Επισκευής.....	- 148 -
Επισκευή κάτω παρειάς του Φορέα Ανωδομής	- 149 -
4.3 Επισκευή της επιφάνειας των Ακροβάθρων	- 152 -
4.4 Επισκευή της επιφάνειας των Τοίχων Αντιστήριξης	- 154 -
4.5 Αποκατάσταση δομικού συστήματος γέφυρας	- 155 -
4.6 Επισκευή Άνω Παρειάς Φορέα Ανωδομής.....	- 159 -
ΓΕΦΥΡΑ ΚΑΤΩ ΔΙΑΒΑΣΗΣ ΚΑΛΥΒΩΝ ΕΠΙ ΤΗΣ Ε.Ο. ΡΕΘΥΜΝΟΥ – ΧΑΝΙΩΝ	- 163 -
Γενικά	- 163 -
Υφιστάμενη κατάσταση.....	- 164 -
Φθορές και Βλάβες της Υφιστάμενης Γέφυρας.....	- 168 -
Εργασίες Επισκευής.....	- 172 -
4.2 Επισκευή κάτω παρειάς του Φορέα Ανωδομής	- 173 -
4.3 Επισκευή της επιφάνειας των Ακροβάθρων	- 177 -
4.4 Επισκευή της επιφάνειας των Τοίχων Αντιστήριξης	- 178 -
4.5 Αποκατάσταση δομικού συστήματος γέφυρας	- 180 -
4.5.1 Αντικατάσταση εφεδράνων	- 181 -
4.6 Επισκευή Άνω Παρειάς Φορέα Ανωδομής.....	- 185 -
ΓΕΦΥΡΑ ΠΟΤΑΜΟΥ ΚΟΙΛΙΑΡΗ ΕΠΙ ΤΗΣ Ε.Ο. ΡΕΘΥΜΝΟΥ - ΧΑΝΙΩΝ ΣΤΟΝ ΒΟΡΕΙΟ ΟΔΙΚΟ ΑΞΟΝΑ ΚΡΗΤΗΣ (Β.Ο.Α.Κ.).....	- 188 -
Γενικά	- 188 -
Υφιστάμενη κατάσταση.....	- 189 -
Φθορές και Βλάβες της Υφιστάμενης Γέφυρας.....	- 194 -
Εργασίες Επισκευής.....	- 198 -
4.2 Επισκευή κάτω παρειάς του Φορέα Ανωδομής	- 199 -
4.3 Επισκευή της επιφάνειας των Ακροβάθρων	- 203 -
4.4 Επισκευή της επιφάνειας των Τοίχων Αντιστήριξης	- 205 -
4.5 Αποκατάσταση δομικού συστήματος γέφυρας	- 206 -
4.6 Επισκευή Άνω Παρειάς Φορέα Ανωδομής.....	- 211 -

ΓΕΦΥΡΑΣ ΡΕΜΑΤΟΣ ΖΟΥΡΙΔΑΣ ΕΠΙ ΤΗΣ Ε.Ο. ΧΑΝΙΩΝ - ΡΕΘΥΜΝΟΥ

ΣΤΟΝ ΒΟΡΕΙΟ ΟΔΙΚΟ ΑΞΟΝΑ ΚΡΗΤΗΣ (Β.Ο.Α.Κ.) 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 και παράπλευρης παρειάς του Φορέα Ανωδομής.... Σφάλμα! Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης.
- 4.3 Επισκευή της επιφάνειας των Μεσοβάθρων..... Σφάλμα! Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης.
- 4.4 Επισκευή της επιφάνειας των Ακροβάθρων 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.

[ΓΕΦΥΡΑ ΠΟΤΑΜΟΥ ΚΟΙΛΙΑΡΗ ΕΠΙ ΤΗΣ Ε.Ο. ΡΕΘΥΜΝΟΥ - ΧΑΝΙΩΝ](#)

[ΣΤΟΝ ΒΟΡΕΙΟ ΟΔΙΚΟ ΑΞΟΝΑ ΚΡΗΤΗΣ \(Β.Ο.Α.Κ.\)](#)

Η παρούσα εργολαβία έχει σκοπό την επισκευή βλαβών σε δέκα (10) γέφυρες του Βόρειου Οδικού Άξονα Π.Ε Ρεθύμνου Χανίων.

ΓΕΦΥΡΑ ΠΟΤΑΜΟΥ ΚΟΙΛΙΑΡΗ ΕΠΙ ΤΗΣ Ε.Ο. ΡΕΘΥΜΝΟΥ - ΧΑΝΙΩΝ 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 διάβασης του Ποταμού Κοιλιάρη, επί της Εθνικής Οδού Ρεθύμνου - Χανίων στο νομό Χανίων πλησίον του οικισμού Καλύβες (όρια Ν. Χανίων – Ν. Ρεθύμνης). Στη θέση αυτή, περί τα 3 χλμ. μετά την έξοδο προς Καλύβες και με κατεύθυνση τα Χανιά, η Εθνική Οδός Ρεθύμνου - Χανίων διέρχεται πάνω από τον ποταμό Κοιλιάρη με δεξιά στροφή (φωτό 1).

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 επιτελεστικότητας της γέφυρας.

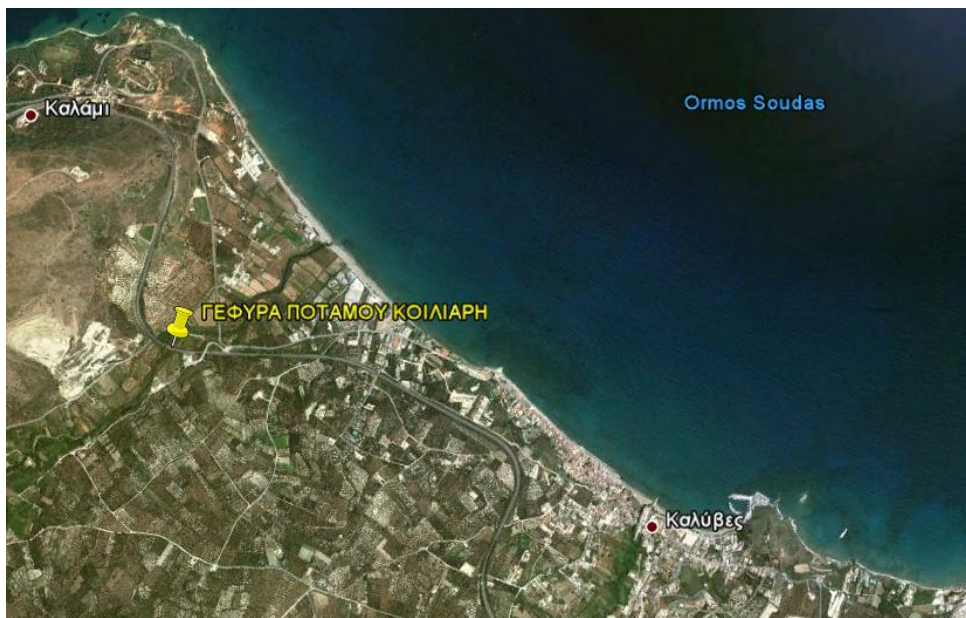
2)Υφιστάμενη κατάσταση

Η γέφυρα αποτελεί διέλευση του Β.Ο.Α.Κ πάνω από το ποταμό Κοιλιάρη (με μόνιμη ροή όλο το χρόνο), στα όρια των νομών Χανίων και Ρεθύμνης, περί τα 3 χλμ. μετά τον οικισμό Καλύβες προς Χανιά (φωτό 2). Στη θέση αυτή η νέα Εθνική Οδός (με προσανατολισμό δυτικά - ανατολικά) διέρχεται πάνω από τον ποταμό με γέφυρα ενός ανοίγματος ~30,0 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, που επέτρεψε την πρόσβαση στις πλαϊνές πλευρές του φορέα ανωδομής (κατά μήκος του ανοίγματος) και στις ακραίες περιοχές του κάτω πέλματος (επίσης κατά μήκος του ανοίγματος), καθώς και στο κάτω πέλμα του φορέα. Η προσέγγιση έγινε από το κατάστρωμα της γέφυρας, καθόσον η πρόσβαση οχήματος στο κάτω μέρος της γέφυρας και στην περιοχή των ακροβάθρων είναι αδύνατη λόγω της διαμόρφωσης των φυσικών πρανών της κοίτης, της ανυπαρξίας οδικής πρόσβασης και της πυκνής βλάστησης στην περιοχή. Συγκεκριμένα έγιναν επί τόπου έλεγχοι των ήδη διαπιστωμένων φθορών, καθώς και έλεγχοι για τυχόν ύπαρξη ρωγμών στο σκυρόδεμα του κάτω πέλματος της πλάκας και της παράπλευρης επιφάνειας του φορέα, καθώς και στην ορατή επιφάνεια των βάθρων. Επισημαίνεται ότι ο ποταμός, ακόμα και τη θερινή περίοδο παρουσιάζει μόνιμη ροή.

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 του ποταμού Κοιλιάρη επί του Β.Ο.Α.Κ.

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. Βρέθηκαν εν τούτοις τα σχέδια γεωμετρίας με τίτλο «Οριστική Μελέτη Γέφυρας Ποταμού Κοιλιάρη - Γενικά Σχέδια» και «Σχέδια Ανωδομής» περιόδου Ιουλίου 1968, καθώς και κατασκευαστικό σχέδιο καλωδίωσης του τεχνικού με τίτλο μελέτης «Γέφυρα Κοιλιάρη - Καλωδίωσης Προεντεταμένων Ακράιων και Μεσαίων Τενόντων» με ημερομηνία Ιούνιος '70. Το σχέδιο αυτό εκτιμάται ότι αποτελεί τροποποίηση του αντιστοίχου σχεδίου της μελέτης και προσαρμογή στο σύστημα προέντασης που εφαρμόστηκε κατά την κατασκευή. Η γεωμετρία που παρουσιάζεται στα ανωτέρω σχέδια εμφανίζει κάποιες διαφορές με την τοπογραφική αποτύπωση της υφιστάμενης γέφυρας, που έγινε στα πλαίσια της παρούσας διερεύνησης και ειδικότερα στα πλαϊνά τοιχώματα της ανωδομής (κατακόρυφα / κεκλιμένα), καθώς και στα ακρόβαθρα, όπου το μετρούμενο σήμερα ελεύθερο ορατό ύψος είναι μικρότερο από το προβλεπόμενο στη μελέτη, ενώ είτε δεν έχει υλοποιηθεί η διάστρωση με συρματόπλεκτα κιβώτια στην κοίτη και τα πρηνή των ακροβάθρων είτε αυτή έχει επιχωθεί με προσχώσεις και δεν είναι ορατή σήμερα.

Το τεχνικό είναι διαμορφωμένο ορθό (παρειά ακροβάθρων με ακμές κάτω πέλματος πλάκας), με μονόπλευρη επίκλιση ~5,6% προς το εσωτερικό της καμπύλης (προς τα βόρεια), δεδομένου ότι η αρτηρία στη θέση αυτή διέρχεται με δεξιά στροφή πάνω από τον ποταμό με οριζοντιογραφική ακτίνα ~185 μ. Οι καμπύλες οριογραμμές του καταστρώματος διαμορφώνεται με μεταβλητό μήκος προβόλων της διατομής του φορέα. Το καθαρό άνοιγμα, κατά μήκος της νέας Ε.Ο. στη στάθμη της στέψης των ακροβάθρων μετρήθηκε 28,10 μ. και είναι σύμφωνο με τα σχέδια της μελέτης του 1968. Το πλάτος του ασφαλτοστρωμένου οδοστρώματος της νέας Ε.Ο. που φέρει το τεχνικό ανέρχεται σε ~10,00 μ., ενώ εκατέρωθεν υπάρχουν δύο πεζοδρόμια από οπλισμένο σκυρόδεμα, πλάτους ~1,25 μ. έκαστο. Κατά συνέπεια το ολικό πλάτος της γέφυρας ανέρχεται σε 12,50 μ.



Αεροφωτογραφία GOOGLE της γέφυρας ποταμού Κοιλιάρη επί του Β.Ο.Α.Κ.

Ο φορέας ανωδομής είναι αμφιέριστη προεντεταμένη πλάκα ενός ανοίγματος, που στηρίζεται στα ακρόβαθρα με απλή έδραση μέσω ελαστομεταλλικών εφεδράνων. Η διατομή του φορέα είναι τραπεζοειδής με πλάτος κάτω και άνω πέλματος 9,85 και 10,85 μ. αντίστοιχα και προβόλους μικρού και μεταβλητού μήκους από 0,40~0,85 μ. που διαμορφώνουν την καμπύλες σε κάτοψη εξωτερικές οριογραμμές της γέφυρας. Η ακτίνα καμπυλότητας του καταστρώματος, όπως έχει διαμορφωθεί από τα πεζοδρόμια και το κυκλοφορούμενο οδόστρωμα, εκτιμήθηκε από την τοπογραφική αποτύπωση ~185 μ. στον διαμήκη άξονα οδοποιίας. Το πάχος της πλάκας συμπεριλαμβανομένου του πάχους επιστρώσεων και ασφαλτικών μετρήθηκε περίπου ~1,57 μ., από όπου εκτιμάται πάχος πλάκας καταστρώματος 1,40 μ., όσο και στα σχέδια γεωμετρίας και προέντασης που βρέθηκαν. Η πλάκα ανωδομής είναι προεντεταμένη και αναμένεται (με βάση το σχέδιο προέντασης) να έχει 8 εσωτερικά διάκενα $\Phi 1.00$ μ. ανά 1,25 μ. για μείωση των νεκρών φορτίων. Στις εξωτερικές οριογραμμές της πλάκας έχει κατασκευαστεί κορνίζα πάχους ~20 εκ. και ύψους ~60 εκ. στη συνέχεια των προβόλων των πεζοδρομίων, σε όλο το μήκος της γέφυρας. Η κορνίζα, η οποία διαμορφώνει το εξωτερικό όριο των πεζοδρομίων προεξέχει κάτω από το άκρο των προβόλων κατά ~15 εκ. γεγονός που έχει προστατέψει τις παράπλευρες επιφάνειες της πλάκας από τις συνέπειες της συνεχούς ροής ομβρίων, που σε πολλές περιπτώσεις “γλείφουν” και στις ακραίες περιοχές του κάτω πέλματος της πλάκας.

Στις ακραίες περιοχές έδρασης του φορέα ανωδομής στα ακρόβαθρα, το διάκενο μεταξύ κάτω πέλματος πλάκας και κεφαλής ακροβάθρου είναι 4,0 ~ 6,0 εκ. και είναι καλυμμένο σε όλο το πλάτος έδρασης με φελιζόλ, το οποίο λόγω του καιρού έχει καταστραφεί σε πολλές θέσεις. Λόγω του σημαντικού βάθους του θωρακίου (~0,90 μ.) και της δυσχέρειας πρόσβασης, δεν έγινε πλήρης αποκάλυψη της περιοχής έδρασης, είναι εν τούτοις ορατό ότι η έδραση της πλάκας γίνεται μέσω ελαστομεταλλικών εφεδράνων. Εννέα ελαστομεταλλικά εφέδρανα 250 x 400 χιλ. με 6 φύλλα προβλέπονται και στα σχέδια της μελέτης του 1968, που εδράζονται επί ορθογωνικών “πλίνθων” αντιστοίχων διαστάσεων, για την εξασφάλιση της επιπεδότητας. Τα στοιχεία αυτά επιβεβαιώθηκαν κατά την τελευταία αυτοψία, ενώ το πάχος των εφεδράνων μετρήθηκε ~6 εκ. Η απλή έδραση της πλάκας επί των ακροβάθρων (μη μονολιθική σύνδεση) πιστοποιείται και από τις ρηγματώσεις και παραμορφώσεις του ασφαλτικού κατά μήκος των εξωτερικών παρειών έδρασης της πλάκας επί των θωρακίων, στη θέση όπου θα έπρεπε να υπάρχει μηχανικός στεγανός αρμός διαστολής γεφυρών.

Τα ακρόβαθρα είναι ολόσωμα βάθρα τοιχοειδούς μορφής από σκυρόδεμα με κεκλιμένη εσωτερική ορατή παρειά, εκτός του τμήματος της στέψης αυτών, ύψους ~0,85 μ., το οποίο είναι κατακόρυφο. Εκτιμάται ότι το ανώτερο αυτό κατακόρυφο τμήμα των ακροβάθρων είναι από οπλισμένο σκυρόδεμα, ενώ το σώμα του τοιχώματος των ακροβάθρων με το θεμέλιο-κεφαλόδεσμο είναι από άοπλο ή ελαφρά οπλισμένο σκυρόδεμα. Το ορατό τους ύψος από το κάτω πέλμα της πλάκας καταστρώματος έως το διαμορφωμένο έδαφος στον πόδα των ακροβάθρων μετρήθηκε ~4,45 μ. για το ακρόβαθρο προς Ρέθυμνο ~4,25 μ. προς Χανιά. Το πλάτος των δύο ακροβάθρων μετρήθηκε ~11,35 μ. (11,30 στα σχέδια της μελέτης). Τα δύο ακρόβαθρα φέρουν μονολιθικά συνδεδεμένα με αυτά και κατά μήκος των οριογραμμών της νέας Ε.Ο. πτερυγοτόιχους μικρού μήκους (~4,0 μ. ολικό ορατό μήκος από τη μπροστινή παρειά των ακροβάθρων και ~2,50 μ. μήκος προβόλου), οι οποίοι συνεχίζουν ως τοίχοι αντιστήριξης. Τα μήκη των τοίχων αντιστήριξης είναι περίπου 11,00 μ. Από την κεκλιμένη ορατή επιφάνεια των τοίχων, συνδυάζοντας και τα σχέδια της μελέτης του 1968, εκτιμάται ότι πρόκειται για τοίχους βαρύτητας από άοπλο ή ελαφρά οπλισμένο σκυρόδεμα.

Το κατάστρωμα της γέφυρας περιλαμβάνει το ασφαλτοστρωμένο οδόστρωμα πλάτους ~10,00 μ. και τα δύο εκατέρωθεν πεζοδρόμια από οπλισμένο σκυρόδεμα, πλάτους ~1,25 μ. έκαστο. Επί των πεζοδρομίων υπάρχει μεταλλικό στηθαίο ασφαλείας τύπου Σ.Τ.Ε.-6, το οποίο έχει τοποθετηθεί στο εξωτερικό μέρος των πεζοδρομίων, με ορθοστάτες ανά περίπου 2,00 μ.

Στα άκρα της πλάκας ανωδομής δεν διακρίνονται αρμοί διαστολής, ενώ η περιοχή έχει καλυφθεί με στρώση ασφαλτικών, η οποία παρουσιάζει παραμορφώσεις και ρηγματώσεις. Εκτιμάται ότι λόγω της ηλικίας της γέφυρας οι αρμοί δεν λειτουργούν αποτελεσματικά ή έχουν καταστραφεί. Η εκτίμηση αυτή ενισχύεται και από την έλλειψη στεγανότητας κατά μήκος των παρειών έδρασης, που πιστοποιείται από τις αντίστοιχες φθορές κατά μήκος της στέψης των ακροβάθρων. Το διάκενο του αρμού είναι ορατό στους προβόλους των πεζοδρομίων και στα κατακόρυφα άκρα της πλάκας ανωδομής. Το εύρος του διακένου των αρμών κυμαίνεται περί τα ~ 5,0 εκ. και είναι γεμισμένο με φερτά και χαλίκια, ενώ στην περιοχή αυτή έχει αναπτυχθεί και μικροβλάστηση.

Φθορές και Βλάβες της Υφιστάμενης Γέφυρας

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

Στο κάτω πέλμα της πλάκας καταστρώματος στα βόρεια άκρα έδρασης της πλάκας στα ακρόβαθρα παρουσιάζεται τοπική αποκόλληση του σκυροδέματος σε μικρή έκταση, με μερική αποκάλυψη των οξειδωμένων ράβδων σιδηρού οπλισμού (φωτό 3). Κύρια αιτία θεωρείται η συνεχής ροή ομβρίων λόγω ανύπαρκτης στεγάνωσης κατά μήκος των αρμών, που διοχετεύουν μέρος των ομβρίων μέσα από τις ρωγμές των ασφαλτικών στα σημεία έδρασης της πλάκας, σε συνδυασμό με την επίκλιση του καταστρώματος..

Στο κάτω πέλμα της πλάκας καταστρώματος παρατηρούνται διάσπαρτα ίχνη χαλαρών οπλισμών με κατά θέσεις ορατή κάτω παρειά οξειδωμένων οπλισμών, λόγω ανεπαρκούς πάχους επικάλυψης. Σε ορισμένες θέσεις διαπιστώνονται αποθέσεις αλάτων με αλλαγή του χρώματος του σκυροδέματος (φωτό 4).

Σε δύο θέσεις προς το βόρειο άκρο της πλάκας καταστρώματος διαπιστώνεται τοπικά αποκόλληση του σκυροδέματος με δημιουργία φωλεάς, με σχετικά σημαντικό βάθος. Στη μία από τις δύο θέσεις έχουν αποκαλυφθεί οι χαλαροί οπλισμοί σε βάθος μεγαλύτερο της

επικάλυψης, οι οποίοι είναι οξειδωμένοι (φωτό 5). Στην άλλη, εκτός των χαλαρών οπλισμών έχει αποκαλυφθεί η κάτω παρειά των σωληνώσεων των τενόντων προέντασης (φωτό 6), οι οποία εξωτερικά είναι οξειδωμένη. Παράλληλα, στη θέση αυτή διαπιστώνονται απόμιξη του σκυροδέματος, έναρξη αποφλοίωσης της επικάλυψης και αποθέσεις αλάτων (φωτό 6). Οι φθορές συγκεντρώνονται στη βόρεια πλευρά του φορέα λόγω της επίκλισης του καταστρώματος, που διοχετεύει τα όμβρια προς αυτή. Η ύπαρξη των φωλεών και των μικροδιακένων στις περιοχές απόμιξης, δημιουργούν θέσεις άμεσης προσβολής από εξωτερικούς περιβαλλοντικούς παράγοντες (κυρίως χλωριόντα) που δημιουργούν κατάλληλες συνθήκες για τη διάβρωση των σιδηρών οπλισμών.

Γενικά, οι ανωτέρω περιγραφείσες φθορές της κάτω παρειάς του φορέα, παρουσιάζουν μικρή έως περιορισμένη επιδείνωση την τελευταία δεκαετία (μεταξύ 2010~2021) (φωτό 7).

Οι παράπλευρες ελεύθερες παρειές του φορέα της ανωδομής (κεκλιμένες λόγω της τραπεζοειδούς διατομής του φορέα) παρουσιάζουν μικρές φθορές, που περιορίζονται σε αποθέσεις αλάτων και αλλαγή του χρώματος του σκυροδέματος, λόγω ροής ομβρίων. Οι φθορές είναι εντονότερες στη βόρεια παρειά, όπου λόγω της επίκλισης η ανωτέρω ροή είναι συστηματική. Στην πλευρά αυτή παρατηρείται τοπικά προς την πλευρά των Χανίων αποφλοίωση του σκυροδέματος επικάλυψης. Επιπρόσθετα, σε δύο θέσεις όπου υπάρχουν απολήξεις σωλήνων αποχέτευσης ομβρίων του καταστρώματος στη «μασχάλη» του προβόλου, διαπιστώθηκαν τοπικά σημαντικότερες χρωματικές αλλοιώσεις από ροή ομβρίων, χωρίς εν τούτοις αποφλοίωση του σκυροδέματος ή αποκάλυψη οπλισμών (φωτό 8). Οι δύο σωλήνες αποχέτευσης δεν προεξέχουν καθόλου κάτω από το φτερό, με αποτέλεσμα τα όμβρια να ρέουν συνεχώς στην παράπλευρη επιφάνεια του φορέα πριν πέσουν στο ποτάμι, προκαλώντας τις ανωτέρω φθορές. Κατά την αυτοψία δεν διαπιστώθηκαν άλλα σημεία αποχέτευσης στο κατάστρωμα.

Η κάτω παρειά των προβόλων των πεζοδρομίων παρουσιάζει κατά θέσεις αποφλοίωση της επικάλυψης του σκυροδέματος με αποκάλυψη οξειδωμένων οπλισμών (φωτό 9α). Κύρια αιτία θεωρείται η ροή ομβρίων, λόγω ανεπαρκούς και μη λειτουργικού συστήματος αποχέτευσης του καταστρώματος. Αντίστοιχες φθορές παρατηρούνται και στις θέσεις έδρασης της πλάκας στα ακρόβαθρα, λόγω μη στεγανού ή ανύπαρκτου αρμού διαστολής (φωτό 9β)

Η κατακόρυφη εξωτερική παρειά του κούτελου του προβόλου των πεζοδρομίων παρουσιάζει σε αρκετά σημεία αποκόλληση της επικάλυψης του σκυροδέματος με ταυτόχρονη αποκάλυψη των οξειδωμένων οπλισμών. Κατά θέσεις η αποκόλληση έχει προχωρήσει σε βάθος μεγαλύτερο της επικάλυψης. Οι φθορές έχουν επιδεινωθεί σημαντικά σε έκταση και ένταση μεταξύ 2010~2021. Οφείλονται στη συστηματική ροή ομβρίων σε συνδυασμό με το αναποτελεσματικό σύστημα αποχέτευσης (φωτό 10).

Η ορατή επιφάνεια των ακροβάθρων, παρουσιάζει σε όλη την έκτασή της αποθέσεις αλάτων, αλλαγή του χρώματος του σκυροδέματος και ανάπτυξη βρύων από τη συνεχή ροή ομβρίων, λόγω του μη στεγανού αρμού στα ακρόβαθρα, ή της ανυπαρξίας αρμών. Οι φθορές είναι εντονότερες προς τη βόρεια πλευρά, λόγω της επίκλισης του καταστρώματος και έχουν επιδεινωθεί μεταξύ 2010~2021 (φωτό 11). Στον πόδα του ακροβάθρου προς Ρέθυμνο και σε όλο το πλάτος αυτού, παρατηρείται επιπρόσθετα έντονη συνεχής υγρασία με ταυτόχρονη αλλαγή του χρώματος του σκυροδέματος, από την παρουσία των νερών του Κοιλιάρη (φωτό 11). Αντίστοιχο φαινόμενο, αλλά σε μικρότερη ένταση παρατηρήθηκε και στο προς Χανιά ακρόβαθρο, καθόσον ο πόδας της ορατής επιφάνειάς του είναι σε υψηλότερη στάθμη και περισσότερο απομακρυσμένος από τη ροή του Κοιλιάρη (φωτό 12).

Στην ορατή επιφάνεια των ακροβάθρων παρατηρούνται επιπλέον, κυρίως στο προς Ρέθυμνο ακρόβαθρο, διάσπαρτα και περί το μέσο του ορατού ύψους και τον πόδα αυτού περιοχές με απόμιξη του σκυροδέματος, στις περισσότερες από τις οποίες έχουν αποκαλυφθεί τοπικά (σε μήκη 10~20 εκ. κατά μέσο όρο), οξειδωμένοι σιδηροπλισμοί (φωτό 11β, 13).

Στο κατάστρωμα της γέφυρας, στις θέσεις κατά μήκος των αρμών διαστολής, οι οποίοι έχουν καλυφθεί με άσφαλο, παρατηρούνται έντονες ρηγματώσεις και παραμορφώσεις των ασφαλικών επιστρώσεων (φωτό 15). Συνυπολογίζοντας τις ανωτέρω περιγραφείσες φθορές στο κάτω μέρος του φορέα είναι βέβαιη η ανυπαρξία στεγανότητας των αρμών, ενώ θεωρείται ότι ο αρμός διαστολής έχει καταστραφεί ή αφαιρεθεί λόγω φθοράς και το διάκενο πλακάς ανωδομής-θωρακίου (που μετρήθηκε 3~4εκ. βλ. φωτό 16) έχει πληρωθεί επιφανειακά με άσφαλο. Με βάση τα σχέδια της αρχικής μελέτης του 1968, οι αρμοί έχουν μορφωθεί με δύο γωνιακά μεταλλικά προφίλ 80x80x8 χιλ. αγκυρωμένα επί του άκρου του φορέα και του θωρακίου του ακροβάθρου αντίστοιχα, με μονομερώς ηλεκτροσυγκολλημένη μεταλλική πλάκα 200x8 χιλ.

οριοθετούμενη κάτω από την επιφάνεια των ασφαλικών. Χωρίς την παρουσία στεγανού αρμού διαστολής, η είσοδος ομβρίων από το κατάστρωμα της γέφυρας στην περιοχή των εφεδράνων θα είναι συνεχής.

Το στηθαίο ασφαλείας Σ.Τ.Ε.-6 έχει υποστεί σχετικά περιορισμένου εύρους φθορές στη βαφή των ορθοστατών του, ενώ παρατηρούνται οξειδώσεις της βάσης πάκτωσης αυτών, λόγω της ροής ομβρίων. Στο στηθαίο της νότιας πλευράς (προς το εξωτερικό της καμπύλης) διαπιστώθηκαν παραμορφώσεις από κρούση οχημάτων, γεγονός που ελαττώνει την ασφάλεια που παρέχεται στους χρήστες της οδού (φωτό 14). Ουσιαστική δυσλειτουργία στο στηθαίο ασφαλείας και των δύο πλευρών της γέφυρας προκύπτει από την χαμηλή στάθμη στην οποία έχει τοποθετηθεί η αυλακωτή λαμαρίνα (~45 εκ. από τη στάθμη του πεζοδρομίου αντί 75 εκ. της τυπικής διατομής του Σ.Τ.Ε.-6), γεγονός που έχει ως αποτέλεσμα τη μείωση του επιπέδου της παρεχόμενης ασφάλειας (φωτό 1, 14).

Στα άκρα του ασφαλτοστρωμένου οδοστρώματος, το ρείθρο των πεζοδρομίων έχει πληρωθεί με φερτά, όπου έχει αναπτυχθεί μικροβλάστηση (φωτό 1, 14). Επιπρόσθετα, το ύψος των ρείθρων έχει μειωθεί λόγω των αλληπάλληλων ασφαλικών στρώσεων, που έχουν διαστρωθεί χωρίς αφαίρεση των παλαιότερων, με αποτέλεσμα την έμφραξη των δύο σημείων αποχέτευσης που υπάρχουν στη βόρεια πλευρά και τη ροή των ομβρίων επί της επιφάνειας των πεζοδρομίων. Η τοπική αφαίρεση νεότερων ασφαλικών τοπικά κατά την πρόσφατη αυτοψία, έδειξε πρόσθετες ασφαλικές επιστρώσεις 12~15εκ. πάνω από την αρχική (φωτό 17), γεγονός που εκτός των άλλων προσθέτει στο φορέα μόνιμο νεκρό φορτίο που δεν έχει ληφθεί υπόψη κατά την αρχική μελέτη. Για το λόγο αυτό θα πρέπει να γίνει απομάκρυνση των πρόσθετων ασφαλικών στρώσεων.

Τα ελαστομεταλλικά εφέδρανα της γέφυρας προσεγγίζονται με δυσχέρεια και κυρίως από τα άκρα της ανωδομής, λόγω της θέσης τους και σε συνδυασμό με το πολύ μικρό ελεύθερο ύψος (4~6 εκ.) πάνω από τη στέψη των πλίνθων έδρασης από σκυρόδεμα. (φωτό 18). Επιπρόσθετα, το διάκενο αυτό είναι σφραγισμένο κατά θέσεις με φελιζόλ. Από την επιθεώρηση στα άκρα της πλάκας επιβεβαιώνονται τα σχέδια της μελέτης, με εννέα (9) ελαστομεταλλικά εφέδρανα από Neoprene ανά ακρόβαθρο, διαστάσεων κάτοψης 250 x 400 χιλ. τύπου Stup (1+8+1) με 6 φύλλα,

σε αποστάσεις ανά 1,07~1,34 μ. μικρού πάχους ~6,2 εκ. Δεδομένης της ηλικίας του τεχνικού και συνδυάζοντας την κατάσταση των ακραίων εφεδράνων που προσεγγίστηκαν συνυπολογίζοντας ταυτόχρονα τις επιπτώσεις από τη συνεχή ροή ομβρίων δια μέσου του αρμού, θεωρείται ότι όλα τα εφεδράνα του τεχνικού 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 στο κάτω πέλμα και στα πλευρικές παρειές του φορέα ανωδομής δεν διαπιστώθηκαν ρωγμές. Το βάθος ενανθράκωσης που μετρήθηκε, βρέθηκε παρόμοιο με τις μετρήσεις της αρχικής μελέτης, ίσο προς ~1,5 εκ. Λόγω του μικρού πάχους επικάλυψης σε πολλές θέσεις φορέα και ακροβάθρων, η ενανθράκωση έχει προχωρήσει έως το βάθος των οπλισμών, αυξάνοντας το ρυθμό οξειδωσης αυτών και ως εκ τούτου επιβεβαιώνεται η αναγκαιότητα λήψης μέτρων παθητικής προστασίας.

Οι πτερυγότοιχοι και οι τοίχοι αντιστήριξης στη συνέχεια αυτών δεν παρουσιάζουν ουσιαστικές φθορές στη ορατή παρειά τους, εκτός από περιοχές με απόμιξη του σκυροδέματος και τοπικές απολεπίσεις περιορισμένου εύρους με αποκάλυψη τοπικά οξειδωμένων οπλισμών σε μικρή έκταση (φωτό 19). Οι τοίχοι στη συνέχεια των πτερυγοτοιχών είναι ανεξάρτητοι και εφάπτονται αυτών. Ωστόσο, οι τοίχοι οι οποίοι, τόσο από την εξωτερική τους εμφάνιση με κεκλιμένη ορατή επιφάνεια, όσο και από τα σχέδια της μελέτης του 1968, εκτιμάται ότι είναι άοπλοι τοίχοι βαρύτητας, παρουσιάζουν και στα τέσσερα άκρα της γέφυρας καθίζηση 4~5 εκ. που είναι ορατή στην επιφάνεια του πεζοδρομίου (φωτό 20). Εκτιμάται ότι η καθίζηση αυτή έχει συντελεστεί σε προγενέστερο χρόνο και πλέον έχει σταθεροποιηθεί, εν τούτοις θα πρέπει στο μέλλον να παρακολουθηθεί συστηματικά με εγκατάσταση τεσσάρων ρωγμομέτρων, προκειμένου να επιβεβαιωθεί η ανωτέρω εκτίμηση.

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 μικρής ή/και 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 «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, σε 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 φθορά της επικάλυψης και των οπλισμών κατά μήκος των θέσεων έδρασης της πλάκας και των ακμών αυτής και διάσπαρτα αλλά περιορισμένα στο κάτω πέλμα της πλάκας, καθώς και οι φωλιές με την αποκάλυψη κυρίων οπλισμών και σε δύο θέσεις με ταυτόχρονη αποκάλυψη σωλήνωσης προέντασης και ορισμένες θέσεις απόμιξης

του σκυροδέματος. Στα κούτελα των πεζοδρομίων, τέλος παρατηρήθηκε προχωρημένη αποφλοίωση με ταυτόχρονη οξειδωση των οπλισμών. 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».

Επιμελής καθαρισμός όλης της παράπλευρης ορατής επιφάνειας του κάτω πέλματος του φορέα, ήτοι στα κούτελα των πεζοδρομίων, στον μικρό πρόβολο (φτερό) του φορέα, στα πλευρικά ελαφρά κεκλιμένα 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, 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 (συρματοβουρτσες, 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. Οι ράβδοι σιδηρού οπλισμού που ενδεχομένως θα εμφανιστούν κατά την εργασία αυτή εκτιμάται ότι θα είναι περιορισμένης έκτασης στο συγκεκριμένο τεχνικό, δεδομένου ότι δεν διαπιστώθηκαν κατά την αυτοψία πολλές και σοβαρές φθορές. Ιδιαίτερη έμφαση θα δοθεί στις θέσεις των φωλεών και στις περιοχές με απόμιξη του σκυροδέματος.

Εφαρμογή αναστολέα διάβρωσης σε παχύρρευστη μορφή σε όλες τις ράβδους σιδηρού οπλισμού που αποκαλύφθηκαν και καθαρίστηκαν στο προηγούμενο βήμα, (συμπεριλαμβανομένων των τμημάτων των εκτεθειμένων σωληνώσεων προέντασης) με σκοπό την αναστολή της οξειδωσης. Η

επάλειψη θα γίνεται με πινέλο ή ρολό. σύμφωνα και με το ΠΕΤΕΠ-14-01-04-00. Επισημαίνεται ότι ο αναστολέας διάβρωσης θα εφαρμοστεί και στους οπλισμούς της επιφάνειας έδρασης της πλάκας ανωδομής στη 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 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 μικρών 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.) 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.

Εφαρμογή υγρού αναστολέα διάβρωσης με ψεκασμό, 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 στη 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 του ανωτέρω στρώματος υδροαπωθητικού εμποτισμού. Η προσέγγιση των ανωτέρω επιφανειών προς επισκευή θα γίνει από το κάτω μέρος της γέφυρας, με συνεργεία που θα εγκατασταθούν στο φυσικό έδαφος μπροστά από τα ακρόβαθρα. Δεδομένου ότι δεν υπάρχει σήμερα οδική πρόσβαση στο κάτω μέρος, η προσκόμιση υλικών, εργαλείων και μικρού μεγέθους μηχανημάτων (τύπου bobcat) θα γίνει από το κατάστρωμα της γέφυρας στην

περιοχή των πτερυγοτοιχών με χρήση συνήθους τύπου γερανών. Για το μεσαίο τμήμα του φορέα πάνω από τον Κοιλίαρη, η προσέγγιση μπορεί να γίνει, με εγκατάσταση προσωρινού μεταλλικού δαπέδου εργασίας εδραζόμενου εκατέρωθεν της κοίτης (ανοίγματος ~17,0 μ.) ή με χρήση αυτοφερόμενων τηλεσκοπικών ανυψωτικών που θα κινούνται στην περιοχή μπροστά από τα ακρόβαθρα, ή οποιαδήποτε άλλη πρόσφορη μέθοδο που θα προτείνει ο ανάδοχος κατασκευής. Είναι επιθυμητό ότι οι εργασίες αυτές να γίνουν κατά τους θερινούς μήνες, όπου η ροή του ποταμού είναι περιορισμένη, γεγονός που θα διευκολύνει την προσβασιμότητα στην κάτω παρειά του φορέα.

4.3 Επισκευή της επιφάνειας των Ακροβάθρων

Για την επισκευή της επιφάνειας των ακροβάθρων θα προηγηθεί αποκάλυψη του κάτω τμήματος της ορατής επιφάνειας αυτών, τόσο στην εμπρόσθια πλευρά τους όσο και κατά μήκος των πτερυγοτοιχών, έως και βάθος ~0,80 μ. κάτω από το χαμηλότερο ορατό σημείο ή έως τη στάθμη του πεδίου-κεφαλοδέσμου εάν αυτή συναντηθεί υψηλότερα, με τοπική προσεκτική εκσκαφή. Ειδικά για το ακρόβαθρο προς Ρέθυμνο, συνδυάζοντας τη μόνιμη υγρασία που διαπιστώθηκε στη βάση του τοιχώματος με το γεγονός της άμεσης γεινίασης με τη δεξιά όχθη και ροή του Κοιλίαρη, αναμένεται η περιοχή αυτή του τοιχώματος να είναι εντός κορεσμένου εδάφους, οπότε είναι πιθανή η ανάγκη αντλήσεων. Στα ορατά τμήματα της περιοχής αυτής δεν υπάρχουν σήμερα σοβαρές ενδείξεις για απώλεια της επικάλυψης του σκυροδέματος και οξείδωση των σιδηροπλισμών. Μετά τη διενέργεια της προσωρινής εκσκαφής, θα επαναξιολογηθεί η κατάσταση του τοιχώματος στη βάση των ακροβάθρων και θα επανακαθοριστεί, εάν κριθεί απαραίτητο, το βάθος της διερευνητικής προσωρινής εκσκαφής. Για την εξασφάλιση του προσωρινού σκάμματος θα πρέπει να κατασκευαστεί μικρού ύψους ανάχωμα κατά μήκος της δεξιάς όχθης του ποταμού, από συμπυκνωμένο αργιλικό υλικό, ώστε να αποτραπεί τυχόν είσοδος νερού από τη ροή του ποταμού.

Θα ακολουθήσουν, σε όλη την παράπλευρη επιφάνεια των ακροβάθρων που αποκαλύφθηκε, 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, ήτοι :

Απομάκρυνση της βλάστησης ανάντι και κατόντι των ακροβάθρων, καθώς κατά μήκος των πτερυγοτοιχών, με ταυτόχρονη απομάκρυνση των τυχόν ασταθών επιφανειακών γαιών.

Επιμελής καθαρισμός όλης της παράπλευρης ορατής επιφάνειας των ακροβάθρων και των πτερυγοτοίχων με υδροβολή υψηλής πίεσης. Επιπρόσθετα και εκτός από τον καθαρισμό των ράβδων σιδηρού οπλισμού οι οποίες έχουν αποκαλυφθεί και είναι οξειδωμένες ή θα αποκαλυφθούν με την υδροβολή, θα αποκοπούν οι διάσπαρτοι μεταλλικοί αποστατήρες (ντίζες) που προεξέχουν κατά θέσεις στην επιφάνεια των βάθρων και είναι οξειδωμένοι. Η κοπή θα γίνει σε βάθος ~2,0 εκ. από την εξωτερική επιφάνεια με τοπική απόξεση της επικάλυψης. Οι εσοχές που θα δημιουργηθούν με τον τρόπο αυτό (διαμέτρου <math><5,0</math> εκ. και βάθους ~2,0 εκ.) θα σφραγιστούν με το επισκευαστικό κονίαμα του κατωτέρω βήματος 3, αφού προηγηθεί η επάλειψη με αναστολέα διάβρωσης του άκρου της κάθε κομμένης ντίζας.

Εφαρμογή αναστολέα διάβρωσης σε παχύρρευστη μορφή σε όλες τις ράβδους σιδηρού οπλισμού που αποκαλύφθηκαν. Με βάση τη σημερινή εικόνα των ακροβάθρων, δεν αναμένεται ουσιαστική αποκάλυψη σιδηρών οπλισμών με την υδροβολή, εξαιρουμένων ορισμένων περιοχών με τοπική απόμιξη του σκυροδέματος.

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 περιορισμένες σήμερα στην ορατή όψη των ακροβάθρων, όπου διαπιστώνεται απόμιξη του σκυροδέματος. Είναι ενδεχόμενο να προκύψουν ορισμένες πρόσθετες επιφάνειες προς εφαρμογή πλήρωση μετά τον καθαρισμό με υδροβολή, αλλά σε περιορισμένη έκταση.

Εφαρμογή υγρού αναστολέα διάβρωσης με ψεκασμό, σε όλη την παράπλευρη επιφάνεια των ακροβάθρων που καθαρίστηκε κατά τα ανωτέρω βήματα.

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 ασφαλική επάλειψη.

Προστασία της θεμελίωσης των ακροβάθρων έναντι διάβρωσης από τη ροή του Κοιλιάρη με διάστρωση συρματοπλεκτων κιβωτίων πάχους 0,50μ. σε όλη την επιφάνεια της κοίτης κάτω από τη

γέφυρα, σύμφωνα και με τα προβλεπόμενα στην αρχική μελέτη του 1968, η οποία δεν εφαρμόστηκε. Κατά μήκος της όψης των ακροβάθρων το ύψος των συρματοκιβωτίων θα αυξηθεί σε 1,00μ. για πρόσθετη προστασία. Η ανωτέρω προστασία με συρματοπλεκτα κιβώτια θα εκτείνεται 10,0μ. προς κάθε πλευρά ανάντι και κατάντι της κάτοψης της γέφυρας.

Επισημαίνεται ότι στην αρχική μελέτη του 1968 προβλεπόταν διευθέτηση της κοίτης με συρματοπλεκτα κιβώτια και δημιουργία αναχωμάτων ανάντι και κατάντι της γέφυρας σε μήκη 80,0μ και 90,0μ. αντίστοιχα, η οποία δεν υλοποιήθηκε. Η αναγκαιότητα εφαρμογής των αρχικών αυτών μέτρων διευθέτησης, έπειτα από σχετική επικαιροποίηση λόγω των τροποποιήσεων των βροχομετρικών δεδομένων που απορρέουν από τα πρόσφατα έκτακτα καιρικά φαινόμενα, είναι εκτός του αντικειμένου της παρούσας εργασίας και θα πρέπει να εξεταστεί έπειτα από σχετική υδραυλική ανάλυση.

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. κατά μήκος του σημερινού πόδα, που μορφώνει την κεκλιμένη επιφάνεια των πρανών στη συνέχεια των πτερυγοτοίχων, με τοπική προσεκτική εκσκαφή και προς τις τέσσερις πλευρές των ακροβάθρων του τεχνικού. 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 :

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 τυχόν αποκαλυφθούν. Η εφαρμογή αναμένεται ιδιαίτερα περιορισμένη, δεδομένου ότι κατά την αρχική εκτίμηση πρόκειται για άοπλους ή ελαφρά οπλισμένους τοίχους βαρύτητας. Εκτιμάται ότι οπλισμοί αναμένεται να συναντηθούν στη στέψη των τοίχων, όπου μορφώνεται το πεζοδρόμιο.

Εφαρμογή επισκευαστικών κονιαμάτων σε ανάλογες θέσεις της επιφάνειας των τοίχων αντιστήριξης, με αυτές που περιγράφησαν ανωτέρω, 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.

Εφαρμογή υγρού αναστολέα διάβρωσης με ψεκασμό, σε όλη την επιφάνεια των τοίχων αντιστήριξης που έχει αποκαλυφθεί. 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 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 απαραίτητη η αντικατάσταση των εφεδράνων και η επανατοποθέτηση των αρμών διαστολής.

4.5.1 Αντικατάσταση εφεδράνων

Τα εφέδρανα θα αντικατασταθούν με νέα ελαστομεταλλικά ίδιων ή περίπου ίδιων διαστάσεων και στρώσεων ελαστικού. Κατά την προσέγγιση στις θέσεις έδρασης της πλάκας, συνδυάζοντας και σχέδια ανωδομής της αρχικής μελέτης του 1968, θεωρείται ότι τα υφιστάμενα ελαστομεταλλικά εφέδρανα είναι τύπου Stup (1+8+1) από Neoprene διατάσεων 250 x 400 x 62 χιλ. με 6 φύλλα. Υπάρχουν εννέα εφέδρανα σε κάθε άκρο έδρασης του φορέα ανωδομής. Τα νέα εφέδρανα θα είναι τυποποιημένα κατά DIN 4141 ή κατά EC-1337, με χαλυβδόφυλλα και διαστάσεις κάτοψης

250x400 χιλ. με 6 στρώσεις ελαστικού, ολικό πάχος ελαστικού 53 χιλ και ολικό ύψος εφεδράνου 83 χιλ. ενδεικτικού τύπου Algablock NB5 της ALGA ή αναλόγου τύπου. Τα νέα εφεδράνα θα επικολλούνται επί του φορέα και των πλίνθων έδρασης με εποξειδική πάστα.

Η αντικατάσταση των εφεδράνων θα πρέπει να γίνει, εκτός της αναγκαιότητας αποκατάστασης του δομικού συστήματος της γέφυρας, και δεδομένης της ιδιαίτερα προχωρημένης φθοράς των υπάρχοντων εφεδράνων, που έχουν φθάσει στο όριο της λειτουργικής περιόδου τους (ηλικία περί τα 40 έτη) με μεγάλες παραμορφώσεις ελαστικού και σοβαρές οξειδώσεις στις μεταλλικές πλάκες.

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 (4 ~ 6 εκ.) το οποίο μπορεί να οδηγήσει, ήδη από τη φάση αυτή, στην κατωτέρω περιγραφόμενη ανύψωση του άκρου του φορέα κατά 2 ~ 3 εκ.

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 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 γεωτεχνικού μηχανικού. Η συμπύκνωση του ανωτέρω υλικού

επανεπίχωσης θα γίνεται σε στρώσεις των 20cm με δονητικό συμπτυκνωτή 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 γίνει πρώτα σε ένα ακρόβαθρο και μετά την τοποθέτηση των νέων εφεδράνων σε αυτό, η διαδικασία θα επαναληφθεί στο άλλο ακρόβαθρο.

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 (εννέα εφέδρανα σε κάθε σειρά). 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. 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 κατά την αντικατάσταση των εφεδράνων τα νέα εφέδρανα θα έχουν ολικό ύψος κατάτι μεγαλύτερο των παλαιών (εκτιμώμενο σε ~3 εκ.), οπότε 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 εξισοροπώντας 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 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' ελάχιστον 5 εκ. και θα είναι ενδεικτικού τύπου ALGAFLEX TX50 της ALGA, ή αναλόγου τύπου. Ο τύπος αυτός αρμού απαιτεί διάκενο μεταξύ των κατακορύφων παρειών των τμημάτων της ανωδομής στα βάθρα 4,5 εκ. που είναι συμβατό με το μετρούμενο σήμερα διάκενο στα άκρα έδρασης του φορέα στα βάθρα. 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.

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 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.

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 πέλαματος 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 ασφαλτικών 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 ~60 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.

Οι εργασίες τοποθέτησης νέων αρμών διαστολής, αλλά και αντικατάστασης των εφεδράνων θα είναι περισσότερο ευχερείς και θα επιταχυνθούν σημαντικά, εάν γίνουν χωρίς κυκλοφορία επί της γέφυρας. Το ίδιο ισχύει και για ορισμένες από τις εργασίες της κατωτέρω παραγράφου «Επισκευής της άνω παρειάς του φορέα ανωδομής». Στην εξεταζόμενη γέφυρα είναι δυνατή η

πλήρης εκτροπή της κυκλοφορίας επί του παραπλεύρου οδικού δικτύου προς τα βόρεια της Ε.Ο. και για ένα μήκος ~2 χλμ. Από το μέρος του Ρεθύμνου η παράκαμψη μπορεί να αρχίσει αμέσως πριν τη γέφυρα «Άνω Διάβασης περιοχής ποταμού Κοιλιάρη» (~400 πριν την εξεταζόμενη γέφυρα) όπου το τοπικό δίκτυο και η Ε.Ο. είναι σχεδόν σε επαφή χωρίς υψομετρική διαφορά, και όπου σήμερα η επικοινωνία εμποδίζεται με στηθαίο ασφαλείας (τύπου ΜΣΟ-1). Η είσοδος εν νέου στην Ε.Ο. μπορεί να γίνει μετά από ~2 χλμ. στο Καλάμι, όπου υπάρχει σήμερα διαμορφωμένος ισόπεδος κόμβος. Θέματα σήμανσης και ασφάλισης της οδικής εκτροπής, τυχόν βελτιώσεις ή διαμορφώσεις που ενδεχόμενα απαιτηθούν για την εξασφάλιση μεγάλων οχημάτων ή και εναλλακτικές διαδρομές παράκαμψης, θα εξεταστούν κατά τη φάση της κατασκευής.

1.6 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 ασφαλικών επιστρώσεων, την κατασκευή των αρμών διαστολής που περιγράφηκε ανωτέρω και την επισκευή των πεζοδρομίων και του στηθαίου ασφαλείας. 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

Η ανακατασκευή του συστήματος αποχέτευσης ομβρίων, η πλημμελής λειτουργία του οποίου είναι η αιτία των πλέον σοβαρών φθορών στο κάτω πέλμα της πλάκας ανωδομής, σύμφωνα με τα όσα περιγράφησαν ανωτέρω, κρίνεται απαραίτητη, ώστε αφ' ενός να αποχετεύονται αποτελεσματικά τα όμβρια και αφ' ετέρου να προστατευτούν οι επισκευές του κάτω πέλματος της πλάκας ανωδομής, από μελλοντικές φθορές που θα οφείλονται στον ακατάλληλο τρόπο απαγωγής των ομβρίων, όπως αυτές που παρατηρούνται σήμερα. Η ανακατασκευή της αποχέτευσης θα συνδυαστεί με την αποξήλωση των πρόσθετων ασφαλικών επιστρώσεων, που περιγράφεται κατωτέρω, εις τρόπον ώστε η στάθμη των νέων στομιών αποχέτευσης να συμπίπτει

με την αντίστοιχη της τελικής επίστρωσης ασφαλτικών. Για την ανακατασκευή του συστήματος αποχέτευσης θα γίνουν οι ακόλουθες εργασίες:

Τοποθέτηση νέων στομιών υδροσυλλογής στο κατάστρωμα της γέφυρας κατά μήκος της οριογραμμής του εσωτερικού της καμπύλης. Οι θέσεις αυτές είναι συνολικά τρεις (3) ανά ~9,0 μ. δύο από τις οποίες αντιστοιχούν στις υφιστάμενες θέσεις οπών αποχέτευσης. Το νέο στόμιο οριοθετείται περί το μέσο της απόστασης των υφισταμένων, σύμφωνα και με το σχέδιο κάτοψης της μελέτης. Η διάταξη αυτή των στομιών, η οποία αποσκοπεί στην ελαχιστοποίηση της διαταραχής του φορέα με διάτρηση νέων οπών, θα εφαρμοστεί υπό την προϋπόθεση ότι οι εσχάρες των νέων στομιών θα έχουν τη δυνατότητα χρησιμοποίησης των υφισταμένων οπών, έστω και αν απαιτηθεί διεύρυνση αυτών και αντικατάσταση του παλαιού σωλήνα με νέο μεγαλύτερης διαμέτρου. Σε διαφορετική περίπτωση θα διανοιχθούν νέες οπές σε μικρή απόσταση από τις υφιστάμενες, οι οποίες θα σφραγιστούν με στεγανό κονίαμα τσιμεντοειδούς βάσης αφού αφαιρεθούν τα υπολείμματα των υφισταμένων παλαιών σωλήνων.

Σε κάθε περίπτωση, αμέσως μετά πέρας του βόρειου πτερυγοτόιχου προς Χανιά θα εξασφαλιστεί η απορροή των ομβρίων του καταστρώματος ανάντι της γέφυρας με κατασκευή ενός επί πλέον στομίου στη στέψη του τοίχου αντιστήριξης (βλ. σχέδιο κάτοψης μελέτης). Η αποχέτευση του στομίου αυτού θα γίνει με κατακόρυφη στήλη σωλήνα PCV Φ160 στη στέψη του επιχώματος μπροστά από το τοίχο.

Η οπή αποχέτευσης του νέου στομίου επί της γέφυρας θα έχει παρόμοια διάταξη με τις υφιστάμενες και η διάνοιξή της θα γίνει προσεκτικά, χωρίς τραυματισμούς ή αποκοπή υφισταμένων οπλισμών στο πεζοδρόμιο ή στο φορέα. Κάθε οπλισμός που τυχόν αποκοπεί θα αποκαθίσταται με νέο ίδιας διαμέτρου που θα ηλεκτροσυγγολληθεί στους παλαιούς.

Τα στόμια θα είναι βιομηχανικού τύπου, κατάλληλα για γέφυρες και κλάση φορτίου D400 κατά DIN EN 124, διαστάσεων κάτοψης 30x50 εκ. με περιορισμένο βάθος και οριζόντια εκβολή, ενδεικτικού τύπου HSD-2 της ACO ή αναλόγου τύπου, τα οποία θα εγκιβωτιστούν επί των επιστρώσεων της ανωδομής (σκυρόδεμα μόρφωσης ρύσεων, ασφαλτικά). Στις θέσεις των στομιών θα γίνει προσεκτική καθαίρεση του πεζοδρομίου, χωρίς καταστροφή των σιδηρών

οπλισμών, σε πλάτος 15~20 εκ. ώστε να τοποθετηθεί ο συνδετήριος σωλήνας στομίου αποχέτευσης και κεντρικού αγωγού απαγωγής ομβρίων.

Σύνδεση των στομίων αποχέτευσης με συλλεκτήριους σωλήνες PVC 6 ατμ. ελάχιστης διαμέτρου Φ160 χιλ., οι οποίοι θα συνδέουν τα στόμια αποχέτευσης με τον κύριο αγωγό απαγωγής ομβρίων.

Κατασκευή ενός αγωγού απαγωγής των ομβρίων, από σωλήνα PVC 6 ατμ. ελάχιστης διαμέτρου Φ200 χιλ. που θα συνδέει τους συλλεκτήριους αγωγούς και θα αποχετεύει τα όμβρια στο ακρόβαθρο προς Ρέθυμνο (Α2) της γέφυρας, με βάση την κατά μήκος κλίση της Ν.Ε.Ο. στη θέση του έργου ή και με πρόσθετη κλίση κατά μήκος της ορατής ελεύθερης παρειάς της πλάκας ανωδομής, εάν αυτή κριθεί απαραίτητη. Ο αγωγός θα τοποθετηθεί στη “μασχάλη” του προβόλου του πεζοδρομίου, με την απαραίτητη κατά μήκος κλίση (κατά μήκος κλίση της πλάκας ανωδομής 2,33%) και θα στερεώνονται επ’ αυτού με ανοξειδωτα ή γαλβανισμένα κολάρα. Στη θέση του ακροβάθρου, μεταξύ του διαμήκους αγωγού και του κατακόρυφου σωλήνα απαγωγής των ομβρίων στη βάση του ακροβάθρου, θα παρεμβάλλεται ελαστικός δακτύλιος, ικανός να παραλάβει τις μετατοπίσεις του φορέα της τάξεως των +/- 5 εκ.

Δύο επί πλέον στόμια αποχέτευσης θα τοποθετηθούν προς το μέρος του Ρεθύμνου κατά μήκος του υφιστάμενου τοίχου αντιστήριξης της εσωτερικής οριογραμμής, στη συνέχεια των στομίων επί της γέφυρας, ώστε να εξασφαλιστεί η αποχέτευση των ομβρίων σε όλο το μήκος του τεχνικού, σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης. Η αποχέτευση καθενός από τα στόμια αυτά θα οδηγηθεί με κατακόρυφη στήλη σωλήνα PCV Φ160 στη στέψη του επιχώματος μπροστά από το τοίχο. Η διάνοιξη των οπών αποχέτευσης των στομίων θα γίνει με τοπική αποκοπή του σκυροδέματος του πεζοδρομίου προσεκτικά, χωρίς τραυματισμούς ή αποκοπή υφισταμένων οπλισμών. Κάθε οπλισμός που τυχόν αποκοπεί θα αποκαθίσταται με νέο ίδιας διαμέτρου που θα ηλεκτροσυγγολληθεί στους παλαιούς.

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 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 είναι περί τη στάθμη του πεζοδρομίου. Η διερευνητική απομάκρυνση τοπικά των ασφαλτικών που έγινε στα πλαίσια της τελευταίας επιθεώρησης και αναφέρθηκε ανωτέρω, έδειξε ότι υπάρχουν πιθανά νεότερες ασφατικές επιστρώσεις πάχους 12~15 εκ. πάνω από τις παλαιές της περιόδου κατασκευής. Όλες οι πρόσθετες αυτές ασφατικές στρώσεις θα απομακρυνθούν, ώστε να μην φορτίζεται η γέφυρα με επί πλέον των αρχικών υπολογισμών νεκρό φορτίο.

Μετά το σύνολο των νέων επιστρώσεων, το κράσπεδο των πεζοδρομίων θα είναι υπερυψωμένο κατά τουλάχιστο 7,0 εκ. από τη νέα επιφάνεια κυκλοφορίας. Με βάση τα σχέδια της αρχικής μελέτης του 1968 το ύψος του κρασπέδου από την άνω παρειά της πλάκας είναι 0,25μ., οπότε πάνω από τις μεμβράνες υγρομόνωσης θα κατασκευαστεί στρώση σκυροδέματος προστασίας στεγάνωσης, κατηγορίας C25/30 ελαφρά οπλισμένου με δομικό πλέγμα T-139 (B500C), ελάχιστου πάχους 5,0 εκ. Πάνω από το σκυρόδεμα αυτό θα κατασκευαστούν οι ασφατικές επιστρώσεις συνολικού πάχους 9,0 εκ. αποτελούμενες από μία ασφατική στρώση κυκλοφορίας

πάχους 5,0 εκ. επί της οποίας θα διαστρωθεί στη συνέχεια ασφαλική αντιολισθηρή στρώση πάχους 4,0 εκ. Με τον τρόπο αυτό, το ορατό ύψος των κρασπέδων θα ανέρχεται σε 10~11 εκ. το οποίο είναι αποδεκτό. Δεν θα τροποποιηθούν οι σημερινές εγκάρσιες επικλίσεις της επιφάνειας κυκλοφορίας με την τοποθέτηση του σκυροδέματος προστασίας στεγάνωσης και των νέων ασφαλικών στρώσεων

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 ρείθρων και των δύο πεζοδρομίων αλλά και στην περιοχή των αρμών.

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 και των κούτελων, 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 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 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. Η εργασία αυτή αποκτά ιδιαίτερη σημασία δεδομένου ότι το τεχνικό βρίσκεται οριζοντιογραφικά σε στροφή ακτίνας ~200 μ. και περί το πέρας κατηφορικού τμήματος από Χανιά, σε συνδυασμό με την ύπαρξη του ποταμού Κοιλιάρη κάτω από τη γέφυρα και σε ύψος ~6,50μ. Επιπρόσθετα, η αυλακωτή λαμαρίνα του υφιστάμενου στηθαίου ευρίσκεται χαμηλότερα από την προβλεπόμενη στα πρότυπα σχέδια (βλ. ανωτέρω), με αποτέλεσμα το στηθαίο να μην παρέχει την απαιτούμενη ασφάλεια. Οι ανωτέρω παράγοντες καθιστούν επιβεβλημένη την ανάγκη αντικατάστασης του υφιστάμενου στηθαίου με νέο συμβατό με τον 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.

ΓΕΦΥΡΑ ΑΝΩ ΔΙΑΒΑΣΗΣ ΑΓ. ΠΑΝΤΩΝ ΧΑΝΙΩΝ ΕΠΙ ΤΗΣ Ε.Ο. ΡΕΘΥΜΝΟΥ - ΧΑΝΙΩΝ

Γενικά

Η παρούσα εργασία αφορά στην επικαιροποίηση της αρχικής μελέτης «Διερεύνησης Υφιστάμενης Κατάστασης και Επισκευής» (ΔΜΕΟ/γ Φεβρουάριος 2010) της γέφυρας Άνω Διάβασης

της κάθετης οδού από Κάϊνα προς Αγ. Πάντες, πλησίον του οικισμού των Αγίων Πάντων, στη θέση όπου αυτή διέρχεται πάνω από τη Νέα Εθνική Οδό Χανίων - Ρεθύμνου - Ηρακλείου, στο νομό Χανίων.

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 επιτελεστικότητας της γέφυρας.

Υφιστάμενη κατάσταση

Η γέφυρα ευρίσκεται επί του Β.Ο.Α.Κ., στο νομό Χανίων, επί της νέας Εθνικής Οδού Χανίων - Ρεθύμνου - Ηρακλείου, περί τα 20 χλμ. ανατολικά της πόλης των Χανίων, στη θέση όπου η Ν.Ε.Ο. διέρχεται πολύ πλησίον του οικισμού των Αγ. Πάντων. Στη θέση του έργου η επαρχιακή οδός Βάμος – Κάϊνα – Αγ. Πάντες – Φρες, με προσανατολισμό βόρειο-ανατολικά – νότιο-δυτικά, διέρχεται πάνω από την νέα Ε.Ο., η οποία έχει προσανατολισμό βόρειο-δυτικά – νότιο-ανατολικά, με γέφυρα τριών ανοιγμάτων 8,50 - 22,00 – 8,50 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 των πλακών του φορέα καταστρώματος και των δοκών έδρασης των βάθρων.

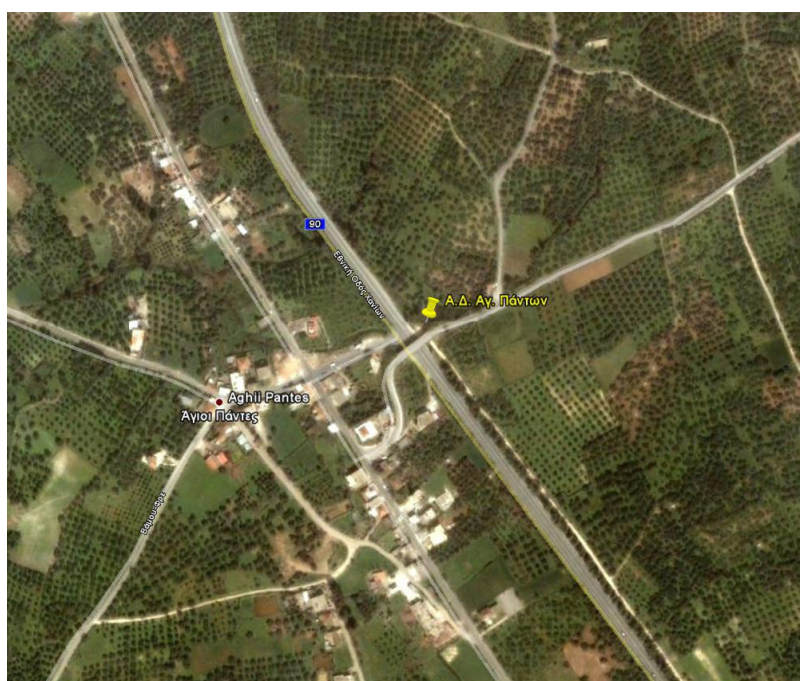
Επί πλέον έγινε νέα μέτρηση του βάθους ενανθράκωσης των δομικών στοιχείων του τεχνικού (φορέας, βάθρα). Παράλληλα ελήφθησαν όλα τα απαραίτητα στοιχεία για την αξιολόγηση και βαθμονόμηση του τεχνικού με βάση το «Εθνικό Εγχειρίδιο Αυτοψίας και Αξιολόγησης Γεφυρών» του Υπουργείου ΥΠΟ.ΜΕ.



Ευρύτερη περιοχή της Γέφυρας Άνω Διάβασης προς Αγ. Πάντες Χανίων

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 46 ετών, με πιθανή περίοδο κατασκευής μεταξύ 1972 και 1975. 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 διασταύρωση των οδικών αξόνων επαρχιακής οδού και Ν.Ε.Ο. γίνεται υπό ορθή γωνία στη θέση του τεχνικού, το οποίο έχει διαταγμένα τα βάθρα του ορθά. Τα θεωρητικά ανοίγματα που αποτυπώθηκαν για το τεχνικό είναι 8,45 – 22,00 – 8,45 μ. ενώ το καθαρό άνοιγμα για τη διέλευση της Ε.Ο. ανέρχεται σε 21,00 μ. μεταξύ των παρειών των μεσοβάθρων. Το καθαρό ορθό πλάτος καταστρώματος της επαρχιακής οδού στη θέση του ανέρχεται σε ~6,45 μ., ενώ εκατέρωθεν υπάρχουν δύο πεζοδρόμια, πλάτους ~1,45 μ. έκαστο. Κατά συνέπεια το ολικό ορθό πλάτος της γέφυρας ανέρχεται σε ~9,35 μ.



Αεροφωτογραφία GOOGLE της γέφυρας Άνω Διάβασης Αγ. Πάντων Χανίων

Ο φορέας ανωδομής αποτελείται από τρία αμφιέριστα τμήματα με μήκος περί τα 8,45 μ. τα ακραία και ~22,0 μ. το μεσαίο. Στη θέση των μεσοβάθρων το διάκενο μεταξύ των εκατέρωθεν τμημάτων της ανωδομής είναι σκυροδετημένο και η παρουσία του διαπιστώνεται από τους αρμούς που διαπιστώνονται στην κατακόρυφη ορατή παρειά της πλάκας ανωδομής (φωτό 12). Ο αρμός αυτός διακρίνεται ότι συνεχίζει και στο πεζοδρόμιο, υπό μορφή ρωγμής ασυνέχειας (φώτο 20). Στα ακρόβαθρα, το ολικό μήκος των ακραίων τμημάτων δεν μπορεί να εξακριβωθεί χωρίς εξωτερικές επεμβάσεις, καθόσον αυτά εγκιβωτίζονται από το θωράκιο. Ο φορέας ανωδομής έχει μορφή ορθογωνικής πλάκας διαστάσεων ~1,10x7,50 μ. ενώ τα πεζοδρόμια φέρονται με προβόλους μήκους

0,85~0,90 μ. Τα τρία επί μέρους τμήματα του φορέα ανωδομής είναι αμφιέριστα και εδράζονται επί των βάθρων με κοινά ελαστομεταλλικά εφέδρανα, όπως διαπιστώνεται από το παρατηρούμενο διάκενο μεταξύ άνω πέλματος κεφαλοδοκού βάθρων και κάτω πέλματος πλάκας, ύψους 2~4 εκ. πληρωμένο κατά θέσεις με τσιμεντοκονία ή/και φελιζόλ. Στις εξωτερικές πλευρές των κεφαλοδοκών των μεσοβάθρων τα εφέδρανα είναι ορατά. Η πλάκα ανωδομής εκτιμάται ότι φέρει κυλινδρικά διάκενα για μείωση του ίδιου βάρους, ενώ το μεσαίο άνοιγμα (μήκους ~22,00μ.) είναι προεντεταμένο, όπως διαπιστώθηκε κατά την πρόσφατη αυτοψία. Το συνολικό πάχος πλάκας και ασφαλτικών μετρήθηκε 1,20~1,22μ., από όπου εκτιμάται ύψος φορέα ανωδομής ~1,10μ. Ο λόγος ανοίγματος προς ύψος φορέα είναι $\sim 22,00/1,10 = 20,0$. Εκτιμάται ότι τα ακραία ανοίγματα (μήκους ~8,45μ.) είναι από οπλισμένο σκυρόδεμα. Τα διάκενα του φορέα παρουσιάζονται στα σχέδια της παρούσας μελέτης.

Τα μεσόβαθρα αποτελούνται από δύο κολωνοπασσάλους Φ1,00 μ., οι οποίοι στην κεφαλή τους ενώνονται μονολιθικά με κεφαλοδοκό στέψης ορθογωνικής διατομής διαστάσεων ύψος x πλάτος ~1,20x1,00 μ. Το ολικό μήκος της δοκού στέψης, επί της οποίας εδράζονται τα δύο τμήματα της πλάκας ανωδομής είναι 7,50 μ., όσο και το πλάτος του κάτω πέλματος της πλάκας. Οι κολωνοπάσσαλοι απέχουν αξονικά, απόσταση ~5,00 μ. ενώ το ορατό ύψος τους πάνω από τα εκατέρωθεν ερείσματα της Ν.Ε.Ο. κυμαίνεται από 3,65~4,05μ. Το καθαρό ελεύθερο ύψος που εξασφαλίζεται για τους χρήστες της Ε.Ο. είναι 5,10~5,14 μ.

Τα ακρόβαθρα έχουν παρόμοια μορφή με τα μεσόβαθρα. Αποτελούνται από δύο κολωνοπασσάλους διαμέτρου Φ1,00 μ. σε αξονική απόσταση 6,00 μ., που ενεργούν ταυτόχρονα ως θεμέλια, οι οποίοι στην κεφαλή τους ενώνονται μονολιθικά με κεφαλοδοκό στέψης ορθογωνικής διατομής διαστάσεων ύψος x πλάτος ~1,20x1,00 μ. Το ολικό μήκος της δοκού στέψης είναι 9,41 μ., όσο και το συνολικό πλάτος της πλάκας ανωδομής (συμπεριλαμβανομένων των προβόλων), καθόσον η κεφαλοδοκός εγκιβωτίζει τη διατομή της γέφυρας (εγκιβωτίζει στις ακραίες περιοχές τους προβόλους των πεζοδρομίων). Στα άκρα της φέρει μονολιθικά συνδεδεμένους με αυτήν και παράλληλα με τον άξονα της άνω οδού, δύο πτερυγότοιχους τραπεζοειδούς όψης και μήκους περί τα 2,50 μ. Είναι ευδιάκριτο το διάκενο μικρού ύψους (2~4εκ.) μεταξύ πλάκας ανωδομής και στέψης κεφαλοδοκού, το οποίο κατά θέσεις είναι πληρωμένο με

διάφορα υλικά (τσιμεντοκονία, φελιζόλ, ξύλα) και το οποίο τεκμηριώνει την απλή έδραση μέσω εφεδράνων των ακραίων τμημάτων της πλάκας στα ακρόβαθρα. Κάτω από την κεφαλοδοκό οι δύο πάσσαλοι θεμελίωσης είναι ορατοί στο ανώτερο 1,00~1,40 στέψης τους, ενώ το επίχωμα του πρανούς της άνω διερχόμενης οδού, το έχει σταθεροποιηθεί μεταξύ αυτών, χωρίς εν τούτοις να εγκιβωτίζεται πλήρως (φωτό16).

Το κατάστρωμα της γέφυρας περιλαμβάνει το ασφαλτοστρωμένο οδόστρωμα, ορθού πλάτους ~6,45 μ. και τα δύο εκατέρωθεν πεζοδρόμια από οπλισμένο σκυρόδεμα, πλάτους 1,45 μ. έκαστο. Το συνολικό ορθό πλάτος της γέφυρας ανέρχεται, κατά συνέπεια, σε ~9,35 μ. Επί των πεζοδρομίων υπάρχει μεταλλικό στηθαίο ασφαλείας τύπου Σ.Τ.Ε.-4 (στηθαίο χωρίς χειρολισθήρα), το οποίο έχει τοποθετηθεί σε προς το εξωτερικό μέρος των πεζοδρομίων, με ορθοστάτες ανά περίπου 2,00 μ.

Στο κατάστρωμα της γέφυρας δεν είναι ορατοί αρμοί διαστολής, αλλά ενιαία επιφάνεια ασφαλικών. Στις θέσεις ακροβάθρων και μεσοβάθρων παρατηρούνται παραμορφώσεις και ρηγματώσεις της επιφάνειας κυκλοφορίας κατά μήκος των αρμών, οι οποίες είναι εντονότερες στα ακρόβαθρα. Εκτιμάται ότι η γέφυρα και λόγω της ηλικίας της δεν έχει αρμούς συστολοδιαστολής. Η εκτίμηση αυτή ενισχύεται και από την έλλειψη στεγανότητας που διαπιστώνεται λόγω των αντιστοίχων φθορών στις ακραίες πλευρές των κεφαλοδοκών ακροβάθρων και μεσοβάθρων. Στα πλαίσια της μελέτης αυτής δεν έγιναν τομές των ασφαλικών ώστε να επιβεβαιωθεί η έλλειψη στεγανών αρμών διαστολής, λόγω δυσκολιών στην διακοπή της κυκλοφορίας, κατά την περίοδο των ελέγχων.

Επί του καταστρώματος της γέφυρας δεν παρατηρήθηκαν στόμια αποχέτευσης ή σημεία υδροσυλλογής για την αποχέτευση των ομβρίων, γεγονός που δείχνει ότι η αποχέτευση του καταστρώματος γίνεται με την όποια εγκάρσια και κατά μήκος κλίση της οδού άνω διάβασης. Από την τοπογραφική αποτύπωση διαπιστώθηκαν πολύ μικρές εγκάρσιες υψομετρικές διαφορές ανά διατομή (της τάξεως των 1 ~2 εκ.) αλλά και εξ' ίσου πολύ μικρές διαμήκειες κλίσεις (της τάξεως των 1~2 εκ. μεταξύ διαδοχικών βάθρων και συνολικά 3~4 εκ. μεταξύ ακροβάθρων, κατηφορικά προς το μέρος των Αγίων Πάντων).

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 σε μία περιοχή κατά μήκος των ακμών της πλάκας καταστρώματος παρουσιάζει έντονη αποφλοιώση του σκυροδέματος σε μία ζώνη σχετικά περιορισμένου πλάτους, με ταυτόχρονη αποκάλυψη διαμήκων και εγκαρσίων ράβδων σιδηρού οπλισμού. Κατά θέσεις, η φθορά του σκυροδέματος έχει προχωρήσει σε όλο το βάθος των οπλισμών. Οι διαμήκεις οπλισμοί που έχουν αποκαλυφθεί και οξειδωθεί είναι λείες ράβδοι μεγάλης διαμέτρου (φωτό 3, 5). Κύρια αιτία των φθορών αυτών είναι η ροή των ομβρίων από το κατάστρωμα και τα πεζοδρόμια, που «γλείφουν» στο κάτω πέλμα των πεζοδρομίων, στην κατακόρυφη παρειά της πλάκας και στη συνέχεια στις ακραίες περιοχές του κάτω πέλματος. Στις θέσεις αυτές παρατηρείται ταυτόχρονα απόθεση αλάτων και αλλαγή του χρώματος του σκυροδέματος (φωτό 2, 3). Οι φθορές έχουν επεκταθεί σε έκταση και βάθος μεταξύ 2010~2021.

Στο κάτω πέλμα των προβόλων των πεζοδρομίων , λόγω των αιτίων που αναφέρθηκαν ανωτέρω, παρατηρούνται παρόμοιες φθορές, ήτοι έντονη αποφλοιώση του σκυροδέματος και αποκάλυψη οξειδωμένων οπλισμών (φωτό 4). Οι υπόψη φθορές έχουν επεκταθεί σε έκταση και βάθος μεταξύ 2010~2021.

Στο κάτω πέλμα του κεντρικού ανοίγματος της γέφυρας έχει εφαρμοστεί τσιμεντοκονία, η οποία παρουσιάζει τραχεία ορατή επιφάνεια. Σε ορισμένες θέσεις περί τις ακμές του φορέα, η τσιμεντοκονία έχει καταπέσει, αφήνοντας ορατούς οξειδωμένους οπλισμούς χωρίς επικάλυψη σκυροδέματος (φωτό 5). Σε πολλές θέσεις του κάτω πέλματος, η τσιμεντοκονία έχει “κουφώσει” με έντονο κίνδυνο πτώσης τεμαχίων σε διερχόμενα επί του ΒΟΑΚ οχήματα. Επίσης, σε πολλές θέσεις της κάτω παρειάς διαπιστώνεται ροή ομβρίων διαμέσου του φορέα ανωδομής, ενώ παρατηρείται απόθεση αλάτων, αλλαγή του χρώματος της επικάλυψης και σχηματισμός πολλαπλών μικροσταλακτών (φωτό 6). Στα ακραία ανοίγματα δεν έχει εφαρμοστεί τσιμεντοκονία (φωτό 4, 16). Η συνεχής ροή ομβρίων διά μέσου του φορέα επιβεβαιώνει την ανεπάρκεια ή την παντελή έλλειψη στεγάνωσης της

άνω παρειάς και δημιουργεί κίνδυνο οξειδωσης οπλισμών και τενόντων προέντασης στο σώμα του φορέα.

Σε δύο θέσεις του κάτω πέλματος του κεντρικού ανοίγματος, όπου έχει καταπέσει η ανωτέρω αναφερθείσα τσιμεντοκονία, διαπιστώθηκε τοπική απώλεια του σκυροδέματος επικάλυψης με έντονα οξειδωμένους σιδηροπλισμούς και δημιουργία φωλεάς σε βάθος από απόσπαση τεμαχίων σκυροδέματος, με ταυτόχρονη αποκάλυψη σε περιορισμένη έκταση (10~15 εκ.) του σωλήνα προέντασης (φωτό 7).

Στις κατακόρυφες παρειές της πλάκας ανωδομής, λόγω επίσης των αιτίων που αναφέρθηκαν ανωτέρω στο (1) (συνεχής ροή ομβρίων), παρατηρούνται φθορές, που περιορίζονται (λόγω της κατακορυφότητας της επιφάνειας) σε απολέπιση χωρίς αποκάλυψη οπλισμών, απόθεση αλάτων και αλλαγή του χρώματος του σκυροδέματος κατά θέσεις (φωτό 1, 3).

Στις κατακόρυφες παρειές της πλάκας ανωδομής, παρατηρούνται σε ορισμένες περιορισμένου αριθμού θέσεις, κυρίως στα ακραία ανοίγματα, περιοχές απόμιξης του σκυροδέματος, προς το μέρος του κάτω πέλματος της πλάκας (φωτό 8). Κύρια αιτία εκτιμάται η πλημμελής δόνηση του σκυροδέματος κατά τις φάσεις σκυροδέτησης της πλάκας καταστρώματος. Οι θέσεις αυτές, αν και δεν παρουσιάζουν αποκαλυμμένους ή/και οξειδωμένους οπλισμούς, αποτελούν σημεία άμεσης προσβολής του σκυροδέματος της πλάκας από εξωτερικούς περιβαλλοντικούς παράγοντες, όπως χλωριόντα, διοξείδιο του άνθρακα, όμβρια κλπ.

Σε ορισμένες θέσεις του κάτω πέλματος της πλάκας ανωδομής στο κεντρικό άνοιγμα είχαν διαπιστωθεί το 2010 ίχνη του χαλαρού σιδηρού οπλισμού (τόσο του διαμήκους όσο και του εγκάρσιου), γεγονός το οποίο θεωρήθηκε ότι οφειλόταν σε πλημμελή σκυροδέτηση και κακή τοποθέτηση οπλισμού, χωρίς εξασφάλιση του απαιτούμενου πάχους επικάλυψης (φωτό 9). Επίσης είχε παρατηρηθεί κατά θέσεις απόμιξη του σκυροδέματος και τοπικά και σε περιορισμένο αριθμό δημιουργία κενών. Η περιοχή αυτή σήμερα έχει καλυφθεί με την ανωτέρω αναφερθείσα τσιμεντοκονία και οι ανωτέρω φθορές δεν είναι ορατές. Από τη διαπιστωθείσα όμως σήμερα κατάσταση ορισμένων φωλεών και σύγκριση με τις αντίστοιχες υφιστάμενες το 2010, εκτιμάται η επέκταση των φθορών κατά την τελευταία δεκαετία.

Σε ορισμένες θέσεις πάκτωσης των ορθοστατών του στηθαίου ασφαλείας κατά μήκος του τεχνικού, το σκυρόδεμα του άκρου του πεζοδρομίου έχει καταστραφεί, ενώ στο κάτω πέλμα του προβόλου

έχουν αποκαλυφθεί οι σιδηροί, οι οποίοι έχουν οξειδωθεί (φωτό 10). Σε κάποιες θέσεις πάκτωσης των ορθοστατών του σθηθαίου ασφαλείας, λόγω του μικρού πάχους του προβόλου, οι φθορές του σκυροδέματος σε συνδυασμό με το γεγονός ότι το σθηθαίο έχει τοποθετηθεί στο εξωτερικό άκρο του πεζοδρομίου, έχουν μειώσει την ικανότητα του σθηθαίου στην ανάληψη της έντασης από κρούση οχημάτων (φωτό 11). Στο άκρο του κάτω πέλματος του προβόλου του πεζοδρομίου σε ορισμένες θέσεις διαπιστώνονται μεγάλα κενά σκυροδέματος, που θεωρείται ότι αντιστοιχούν σε θέσεις παλαιότερων ορθοστατών που έχουν αντικατασταθεί (φωτό 12). Οι θέσεις αυτές αποτελούν σημεία διοχέτευσης ομβρίων προς την κατακόρυφη παρειά και το κάτω πέλμα της πλάκας ανωδομής, ενώ ταυτόχρονα αποτελούν σημεία άμεσης προσβολής του σκυροδέματος του φορέα από εξωτερικούς περιβαλλοντικούς παράγοντες. Στα μεσόβαθρα οι ουσιαστικές φθορές διαπιστώνονται στα ακραία τμήματα των κεφαλοδοκών που είναι μονολιθικά συνδεδεμένες με τους κολωνοπασσάλους των υποστυλωμάτων. Στις θέσεις αυτές το σκυρόδεμα έχει αποφλοιωθεί, έχουν αποκαλυφθεί σιδηροί σπλισμοί σε βάθος, ενώ η οξείδωση των σπλισμών είναι προχωρημένη (φωτό 13, 15). Οι φθορές έχουν επιδεινωθεί σημαντικά μεταξύ 2010 και 2021.

Σε όλο το μήκος της στέψης των κεφαλοδοκών, κάτω από την πλάκα ανωδομής παρατηρείται απόθεση αλάτων και αλλαγή του χρώματος το σκυροδέματος, από συνεχή ροή ομβρίων δια μέσου του μη στεγανού ή ανύπαρκτου αρμού διαστολής (φωτό 14). Το ορατό τμήμα των υποστυλωμάτων / κολωνοπασσάλων δεν παρουσιάζει φθορές της επιφάνειάς του.

Στις θέσεις έδρασης της ανωδομής επί των μεσοβάθρων, τα εκατέρωθεν συντρέχοντα αμφιέριστα τμήματα του φορέα ανωδομής να αφήνουν μεταξύ τους διάκενο μήκους 27~30 εκ. το οποίο στη συνέχεια, τουλάχιστον στην κατακόρυφη ορατή επιφάνεια του φορέα και στο πεζοδρόμιο, έχει πληρωθεί με σκυρόδεμα (φωτό 12). Είναι ορατές οι ρωγμές μεταξύ σκυροδέματος πληρώσεως και άκρων του φορέα στην κατακόρυφη παρειά της πλάκας ανωδομής, οι οποίες επεκτείνονται και στο πεζοδρόμιο. Η ροή ομβρίων μέσα από τις ρωγμές αυτές έχει σαν αποτέλεσμα την απόθεση αλάτων και την αλλαγή του χρώματος του σκυροδέματος στην εξωτερική παρειά της κεφαλοδοκού των μεσοβάθρων (φωτό 12, 13).

Η ορατή επιφάνεια των ακροβάθρων, σε όλο σχεδόν το μήκος πλησίον της στέψης της κεφαλοδοκού, εμφανίζει σημάδια έναρξης αποκόλλησης του σκυροδέματος, απόθεσης αλάτων και αλλαγής του χρώματος του σκυροδέματος. Το γεγονός αυτό οφείλεται στη ροή των ομβρίων από τις θέσεις των

αρμών διαστολής (φωτό 16). Η αλλαγή του χρώματος του σκυροδέματος είναι πιο έντονη στις ακραίες περιοχές και στην περιοχή εγκιβωτισμού της ανωδομής, γεγονός που οφείλεται στην πιο συχνή ροή ομβρίων στις θέσεις αυτές. Διαπιστώθηκε περιορισμένη αλλά ορατή επιδεινωση των υπόψη φθορών μεταξύ 2010~2021.

Το πρανές του επιχώματος της άνω διερχόμενης οδού στην περιοχή του κάτω πέλματος της κεφαλοδοκού των ακροβάθρων, αν και παρουσιάζεται σταθεροποιημένο, δεν έχει εγκιβωτιστεί πλήρως, χωρίς κατά συνέπεια να μπορεί να αποκλειστεί η διαρροή του έπειτα από διαβροχή με σημαντική ποσότητα ομβρίων (φωτό 16). Είναι εν τούτοις γεγονός ότι την τελευταία δεκαετία το πρανές δεν έχει παρουσιάσει τάσεις διαρροής.

Τα εφέδρανα της γέφυρας προσεγγίστηκαν στις ακραίες θέσεις της κεφαλοδοκού των μεσοβάθρων. Διαπιστώθηκε ύπαρξη ελαστομεταλλικών εφεδράνων μικρού πάχους ~4εκ. διαστάσεων κάτοψης ~40x30εκ. με ~4 στρώσεις ελαστικού (φωτό 17). Το ελαστομερές παρουσιάζει σκασίματα, ρηγματώσεις και παραμορφώσεις, ενώ δεν εξασφαλίζεται η πλήρης έδραση των εφεδράνων στη στέψη των βάθρων (φωτό 18). Η διερεύνηση του πλήθους των εφεδράνων κατά μήκος της κεφαλοδοκού είναι δυσχερής, λόγω του πολύ μικρού ελεύθερου ύψους πάνω από τη στέψη των βάθρων (2~4 εκ.), το οποίο στην όψη είναι σφραγισμένο με φελιζόλ και κατά θέσεις με τσιμεντοκονίαμα (φωτό 4β, 13, 16). Εκτιμάται η ύπαρξη 5~6 παρόμοιων εφεδράνων ανά παρειά έδρασης των αμφιέριστων τμημάτων του φορέα. Δεδομένης της ηλικίας του τεχνικού και συνδυάζοντας την κατάσταση άλλων εφεδράνων, που προσεγγίστηκαν σε γειτονικές γέφυρες με παρόμοια γεωμετρία (ανοίγματα, εγκάρσια πλάτη, διαστάσεις δομικών στοιχείων κλπ.) και το ίδιο στατικό σύστημα (τρία αμφιέριστα ανοίγματα), εκτιμάται ότι τα εφέδρανα του εξεταζόμενου τεχνικού παρουσιάζουν σημαντικές φθορές τόσο στο ελαστικό, που είναι γηρασμένο, ξερό και σε πολλές θέσεις «σκασμένο» με έντονες ρωγμές και παραμορφώσεις, όσο και στις μεταλλικές πλάκες, οι οποίες κατά θέσεις αναμένονται οξειδωμένες εξωτερικά.

Στο κατάστρωμα της γέφυρας, στις θέσεις κατά μήκος των αρμών διαστολής, οι οποίοι έχουν καλυφθεί με άσφαλτο, παρατηρούνται ρηγματώσεις των ασφαλτικών επιστρώσεων, οι οποίες είναι εντονότερες στις περιοχές των αρμών των ακροβάθρων (φωτό 19). Οι ρωγμές επεκτείνονται και στο σκυρόδεμα των πεζοδρομίων (φωτό 20). Στις θέσεις αυτές, εκτός των άλλων, ευνοείται και η είσοδος ομβρίων από το κατάστρωμα της γέφυρας. Τα αποτελέσματα της διεϊσδυσης των ομβρίων στις

θέσεις αυτές (αποφλοιώση του σκυροδέματος, απόθεση αλάτων, αλλαγή του χρώματος του σκυροδέματος) στη στέψη των κεφαλοδοκών ακροβάθρων και μεσοβάθρων είναι εμφανή και παρουσιάστηκαν αναλυτικά ανωτέρω. Κατά μήκος των ρείθρων παρατηρείται ανάπτυξη μικροβλάστησης.

Το στηθαίο ασφαλείας Σ.Τ.Ε.-4 έχει υποστεί σχετικά περιορισμένου εύρους φθορές, χωρίς ωστόσο να παρατηρούνται οξειδώσεις προχωρημένου σταδίου ή σημαντικές παραμορφώσεις από κρούση οχημάτων (φωτό 19).

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 της άνω διάβασης. Συνδυάζοντας εν τούτοις τη μεγάλη ηλικία του τεχνικού με τις σημαντικές φθορές από ροή ομβρίων κατά μήκος των θέσεων έδρασης επί των βάθρων εκτιμάται με βεβαιότητα η έλλειψη στεγανότητας και η ανυπαρξία λειτουργικών αρμών διαστολής.

Κατά την πρόσφατη (Μάιος 2021) επιθεώρηση από απόσταση επαφής του φορέα ανωδομής και των βάθρων (φωτό 17), δεν διαπιστώθηκαν ρωγμές στο κάτω πέλμα των τριών πλακών καταστρώματος και των κεφαλοδοκών των βάθρων. Το βάθος ενανθράκωσης μετρήθηκε ~2εκ. στην κεφαλοδοκό των μεσοβάθρων και ~1,5εκ. στο φορέα ανωδομής και όπως διαπιστώθηκε έχει επεκταθεί σχεδόν σε όλο το πάχος του σκυροδέματος επικάλυψης (φωτό 21). Οι μετρήσεις επιβεβαιώνουν την 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 μικρής ή/και 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 «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, σε βαθμό που αυτές επηρεάσουν τη στατική λειτουργία των αμφιέριστων τμημάτων της 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 ισχυρότερων 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. Παρ' όλα αυτά, πραγματοποιείται αύξηση του πλάτους έδρασης των φορτίων στα βάθρα, η οποία συνεπάγεται βελτίωση της σεισμικής συμπεριφοράς της γέφυρας.

4.2 Επισκευή κάτω παρειάς του Φορέα Ανωδομής

Ουσιαστικότερη και πλέον σοβαρή είναι η φθορά της επικάλυψης και των οπλισμών στις ακραίες περιοχές του κάτω πέλματος, κατά μήκος των ελεύθερων παρυφών της πλάκας, καθώς και οι φθορές των προβόλων των πεζοδρομίων και των κατακόρυφων παρειών των αμφιέριστων τμημάτων του φορέα. 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». Επιμελής αφαίρεση της τσιμεντοκονίας επικάλυψης του κάτω πέλματος του μεσαίου ανοίγματος, εις τρόπον ώστε να αποκαλυφθεί η επιφάνεια του σκυροδέματος του φορέα, με τις αναμενόμενες ατέλειες και φθορές, που είχαν ήδη διαπιστωθεί κατά το στάδιο της αρχικής μελέτης. Ήδη σε πολλές θέσεις η τσιμεντοκονία έχει “κουφώσει” και η αφαίρεσή της είναι σχετικά ευχερής. Κατά τις εργασίες είναι ενδεχόμενο να γίνει χρήση ελαφριάς αερόσφυρας ή καλεμιού, ώστε να εξασφαλιστεί πλήρως η απομάκρυνση της τσιμεντοκονίας, χωρίς ωστόσο να προκληθούν πρόσθετες φθορές στους οπλισμούς ή σε υγιή τμήματα του σκυροδέματος.

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 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, 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), 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.

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 ακραίες περιοχές των ελεύθερων παρειών 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.) 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.

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.

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 των Μεσοβάθρων

Η επισκευή των μεσοβάθρων, εκτός από την αποκατάσταση της ορατής εξωτερικής επιφάνειας κολωνοπασσάλων και κεφαλοδοκού, περιλαμβάνει και την αύξηση του πλάτους των κεφαλοδοκών, με σκοπό την αύξηση του μήκους έδρασης του κάθε αμφιέριστου άκρου της πλάκας ανωδομής, ώστε σε συνδυασμό με την αλλαγή των εφεδράνων και την επανατοποθέτηση των αρμών διαστολής, να μειώσει το επίπεδο της σεισμικής τρωτότητας της συνολικής κατασκευής. Η αύξηση του μήκους έδρασης του κάθε άκρου της πλάκας ανωδομής γίνεται με την κατασκευή εξωτερικού μανδύα από οπλισμένο σκυρόδεμα και στις δύο όψεις της κεφαλοδοκού, σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης.

Για την επισκευή της επιφάνειας των μεσοβάθρων θα προηγηθεί αποκάλυψη του κάτω τμήματος των κολωνοπασσάλων θεμελίωσης έως και βάθος ~1,00 μ. κάτω από το χαμηλότερο

ορατό σημείο, με τοπική προσεκτική εκσκαφή στον πόδα των. Εάν κριθεί σκόπιμο για λόγους ασφαλείας, θα γίνει περιορισμός της ακραίας περιοχής επί της Ε.Ο, σε κάθε περίπτωση όμως θα προβλέπονται τα αναγκαία μέτρα προστασίας κατά τη διάρκεια επέμβασης στην αντίστοιχη μελέτη σήμανσης – ασφάλισης που θα εκπονηθεί από τον ανάδοχο κατασκευής. Μετά την εκτέλεση των εργασιών επισκευής οι επιφάνειες θα αποκατασταθούν με επανεπίχωση και επαναφορά της τελικής στάθμης στα σημερινά δεδομένα.

Θα ακολουθήσουν, σε όλη την παράπλευρη επιφάνεια των μεσοβάθρων, ήτοι τους κολωνοπασσάλους και την μονολιθικά συνδεδεμένη κεφαλοδοκό (πριν την κατασκευή του μανδύα), 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 μεσοβάθρων με υδροβολή υψηλής πίεσης. Ιδιαίτερη έμφαση θα δοθεί στις ακραίες περιοχές των κεφαλοδοκών, όπου οι φθορές είναι σημαντικότερες και το βάθος αποκόλλησης του σκυροδέματος μεγαλύτερο. Στις περιοχές αυτές 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.

Εφαρμογή αναστολέα διάβρωσης σε παχύρρευστη μορφή σε όλες τις ράβδους σιδηρού οπλισμού που αποκαλύφθηκαν και καθαρίστηκαν στα προηγούμενα βήματα επέμβασης.

Εφαρμογή επισκευαστικών κονιαμάτων στις ακραίες ορατές πλευρές των κεφαλοδοκών καθώς και την κάτω επιφάνεια των κεφαλοδοκών, ώστε να αποκατασταθούν οι απολεσθείσες επικαλύψεις των οπλισμών και να αποκτηθεί λεία και επίπεδη εξωτερική επιφάνεια, με εργασίες όπως αυτές που περιγράφησαν ανωτέρω για την πλάκα της ανωδομής. Πολύ περιορισμένη αναμένεται η εφαρμογή επισκευαστικών κονιαμάτων στους δύο κολωνοπασσάλους, η επιφάνεια των οποίων σήμερα παρουσιάζεται χωρίς ουσιαστικές φθορές. Μικρές επιφάνειες εφαρμογής είναι ενδεχόμενο να προκύψουν μετά την εργασία καθαρισμού με υδροβολή.

Εφαρμογή υγρού αναστολέα διάβρωσης με ψεκάσμο ή εφαρμογή με ρολό, σε όλη την παράπλευρη επιφάνεια των μεσοβάθρων (κολωνοπασσάλων και κεφαλοδοκού).

Κατασκευή του μανδύα από οπλισμένο σκυρόδεμα στην παράπλευρη επιφάνεια και των δύο κεφαλοδοκών έδρασης της ανωδομής. Ο μανδύας εκτείνεται σε όλο το ύψος των κεφαλοδοκών (1,20μ.) και έχει πάχος 30 εκ. κατά μήκος και 20 εκ. εγκάρσιως της γέφυρας προς κάθε πλευρά. Η αγκύρωση του μανδύα στο παλαιό σκυρόδεμα γίνεται μέσω βλήτρων Φ16. Ο μανδύας θα κατασκευαστεί σύμφωνα με τα αντίστοιχα σχέδια της παρούσας μελέτης. Εφαρμογή προστατευτικής βαφής σε όλη την παράπλευρη επιφάνεια των μεσοβάθρων που αποκαλύφθηκε και επεξεργάστηκε με τα ανωτέρω βήματα (κολωνοπασσάλων και κεφαλοδοκού), εκτός της κατώτατης επιφάνειας που αποκαλύφθηκε με την εκσκαφή, η οποία στα συνέχεια θα επανεπιχωθεί. Στην επιφάνεια αυτή, ύψους ~1,00 μ. θα εφαρμοστεί για προστασία από υγρασία μόνωση με διπλή ασφαλική επάλειψη.

4.4 Επισκευή των Ακροβάθρων

Για την επισκευή της επιφάνειας των ακροβάθρων, θα γίνουν αντίστοιχες εργασίες με αυτές της επιφάνειας των μεσοβάθρων, δεδομένης της ομοιότητας των δύο αυτών δομικών μελών αλλά και των παρουσιαζομένων φθορών. Επιπρόσθετα των μεσοβάθρων, τα ακρόβαθρα πρέπει να εξασφαλίζουν τον εγκιβωτισμό και τη συγκράτηση του επιχώματος της άνω οδού. Εν τούτοις, κατά μήκος της όψης των ακροβάθρων και στα εξωτερικά άκρα των κεφαλοδοκών, ο ανωτέρω εγκιβωτισμός δεν είναι πλήρης, δεδομένου του διακένου που διαπιστώνεται μεταξύ της κάτω παρειάς των κεφαλοδοκών και της επιφάνειας του πρανούς. Αν και το επίχωμα έχει σταθεροποιηθεί με το χρόνο στη θέση αυτή, με δεδομένη τη γεωμετρία του επιχώματος στη θέση και των δύο ακροβάθρων (επισημαίνεται ότι παρόμοιο αλλά μικρότερου ύψους διάκενο υπάρχει και κατά μήκος της βάσης των πτερυγοτοίχων), δεν υπάρχει πλήρης εξασφάλιση έναντι ολίσθησης της ανώτερης στρώσης των πρανών, ιδιαίτερα μετά από συνεχείς και έντονες βροχοπτώσεις. Η ολίσθηση αυτή θα έχει ως συνέπεια την υποσκαφή της υπόβασης του οδοστρώματος της άνω οδού και ενδεχόμενα την μερική κατάπτωση αυτού. Για την αποτροπή οποιουδήποτε παρόμοιου ενδεχόμενου, η επισκευή των ακροβάθρων περιλαμβάνουν τις σχετικές εργασίες αποκατάστασης που αναφέρονται κατωτέρω.

Επί των επιφανειών των ακροβάθρων (ήτοι της κεφαλοδοκού, των κολωνοπασσάλων και των πτερυγοτοίχων) θα εκτελεστούν οι ίδιες εργασίες καθαρισμού και επισκευής με τα ίδια υλικά που περιγράφησαν ανωτέρω για την επισκευή των μεσοβάθρων, με τα ίδια επί μέρους βήματα :

Απομάκρυνση της βλάστησης κατά μήκος των πτερυγοτοίχων και απομάκρυνση τυχών ασταθών επιφανειακών γαιών. Επίσης απομάκρυνση τυχόν επιφανειακών γαιών στη βάση της ορατής παρειάς των κολωνοπασσάλων, χωρίς εκσκαφή ή ουσιαστική αποκάλυψη αυτών καθ' ύψος.

Επιμελής καθαρισμός όλης της ορατής επιφάνειας κεφαλοδοκών, κολωνοπασσάλων και πτερυγοτοίχων με υδροβολή υψηλής πίεσης.

Εφαρμογή αναστολέα διάβρωσης σε παχύρρευστη μορφή σε όλες τις ράβδους σιδηρού οπλισμού που τυχόν αποκαλυφθούν. Με βάση τη σημερινή εικόνα των ακροβάθρων, δεν αναμένεται ουσιαστική αποκάλυψη σιδηρών οπλισμών με την υδροβολή.

Εφαρμογή επισκευαστικών κονιαμάτων σε θέσεις αποφλοίσωσης του σκυροδέματος ή μικρο-κενών που τυχόν δημιουργήθηκαν κατά τη φάση του καθαρισμού. Η εφαρμογή των κονιαμάτων αναμένεται ιδιαίτερα περιορισμένη, δεδομένης της σημερινής κατάστασης της επιφάνειας του σκυροδέματος, η οποία παρουσιάζεται χωρίς ιδιαίτερης έκτασης τμήματα με αποκαλυμμένους και οξειδωμένους οπλισμούς.

Εφαρμογή υγρού αναστολέα διάβρωσης με ψεκασμό, σε όλη την επιφάνεια των ακροβάθρων που καθαρίστηκε κατά τα ανωτέρω βήματα.

Εφαρμογή προστατευτικής βαφής σε όλη την παράπλευρη επιφάνεια των ακροβάθρων και των πτερυγοτοίχων.

Εξασφάλιση του εγκιβωτισμού του επιχώματος της άνω οδού με πλήρωση του διακένου κάτω από την κεφαλοδοκό των ακροβάθρων και τη βάση των πτερυγοτοίχων με λιθόδεμα. Μετά την ανωτέρω πλήρωση, το λιθόδεμα και το πρανές του επιχώματος στη βάση αυτού, θα εξασφαλιστούν έναντι ολίσθησης με στρώση εκτοξευόμενου σκυροδέματος πάχους 6~8 εκ. ελαφρά οπλισμένου με δομικό πλέγμα το οποίο θα αγκυρώνεται τόσο στο πρανές όσο και στην όψη πτερυγοτοίχων και κεφαλοδοκού. Το εκτοξευόμενο σκυροδέμα θα εκτείνεται κατά 1,50~2,00μ. πέραν της βάσης των πτερυγοτοίχων, ενώ θα καλύπτει όλο το πρανές στην όψη των ακροβάθρων (κάτω από τις

κεφαλοδοκούς) έως τον πόδα αυτού. Στο εκτοξευόμενο σκυρόδεμα θα προβλέπονται κατά θέσεις μικρές οπές εξαέρωσης / αποτόνωσης τυχόν κατεισδύοντων ομβρίων.

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 των αμφιέριστων τμημάτων της πλάκας ανωδομής επί των μεσοβάθρων και 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 τριών συνεχόμενων αμφιέριστων φορέων επί εφεδράνων, έχει αλλοιωθεί με αποτέλεσμα την ανακατανομή των δράσεων επί των δομικών μελών και κυρίως των βάθρων της κατασκευής. Η τοποθέτηση νέων αρμών και εφεδράνων θα μειώσει τις οριζόντιες σεισμικές δράσεις στα βάθρα, με αποτέλεσμα την περιορισμένη βελτίωση της σημερινής κατάστασης του τεχνικού σχετικά με την αντισεισμική θωράκιση. Επί πλέον, η ανυπαρξία υγραμόνωσης κατά μήκος των αρμών είναι η αιτία των πιο σοβαρών φθορών των άκρων έδρασης της πλάκας, των κεφαλοδοκών μεσοβάθρων και ακροβάθρων. Για τους λόγους αυτούς, θεωρείται απαραίτητη η αντικατάσταση των εφεδράνων και η επανατοποθέτηση των αρμών διαστολής.

4.5.1 Αντικατάσταση εφεδράνων

Οι εργασίες αντικατάστασης των εφεδράνων θα πρέπει να συνδυαστούν με τις εργασίες κατασκευής του μανδύα των κεφαλοδοκών των μεσοβάθρων. Τα εφέδρανα θα αντικατασταθούν με νέα ελαστομεταλλικά ίδιων ή περίπου ίδιων διαστάσεων και στρώσεων ελαστικού. Θα τοποθετηθούν στις ίδιες θέσεις με τα παλαιά. Η αντικατάστασή τους θα προηγηθεί της κατασκευής του μανδύα των κεφαλοδοκών των μεσοβάθρων, ώστε να είναι πιο ευχερής η τοποθέτησή τους.

Σύμφωνα με τα ανωτέρω αναφερόμενα, τα υφιστάμενα εφέδρανα αναμένονται με διαστάσεις κάτοψης 300x400χιλ. και ~4 στρώσεις ελαστικού. Επισημαίνεται ότι λόγω παραμορφώσεων,

ανομοιομορφίας έδρασης και γήρανσης, το ολικό πάχος των εφεδράνων είναι ενδεχόμενο να έχει μειωθεί. Ο ακριβής τύπος και οι εξωτερικές διαστάσεις θα διαπιστωθούν 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 πρέπει να γίνει, εκτός της αναγκαιότητας αποκατάστασης του δομικού συστήματος της γέφυρας, και λόγω της εκτιμώμενης ιδιαίτερα προχωρημένης φθοράς των υπαρχόντων εφεδράνων, που έχουν φθάσει στο όριο της λειτουργικής περιόδου τους (ηλικία περί τα 45 έτη) με μεγάλες παραμορφώσεις ελαστικού και οξειδώσεις στις μεταλλικές πλάκες, γεγονός 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 φελιζόλ σε όσο βάθος απαιτείται ακριβής προσδιορισμός του νέου εφεδράνου προς τοποθέτηση. Στις θέσεις των μεσοβάθρων ο καθαρισμός θα επεκτείνεται και στο υλικό πλήρωσης του διακένου μεταξύ των διαδοχικών τμημάτων του φορέα ανωδομής, που σήμερα είναι ορατό στο κατακόρυφο πλαϊνό τμήμα της πλάκας.

Τομή των επιστρώσεων πάνω από την πλάκα ανωδομής έως τη θέση του αρμού μεταξύ αμφιέριστων τμημάτων με αρμοκόφτη. Πλήρης καθαρισμός του διακένου μεταξύ τμημάτων της ανωδομής, σε όλο το πλάτος του φορέα, όπως περιγράφεται κατωτέρω στην αντικατάσταση των αρμών.

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 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. Είναι ενδεχόμενο, εάν το διάκενο μεταξύ ανωδομών πίσω από τα άκρα του μεσαίου ανοίγματος είναι ιδιαίτερα μικρό, να απαιτηθεί ταυτόχρονη ανύψωση και από τα δύο άκρα κάθε αμφιέριστου φορέα.

1. 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. Θα εξασφαλίζεται η οριζόντια τοποθέτηση όλων των εφεδράνων (αλφαδιά). Οι εργασίες θα γίνονται με προσωρινή διακοπή της κυκλοφορίας, επί της άνω διάβασης, η οποία θα εξυπηρετείται από το γειτονικό επαρχιακό δίκτυο. Επισημαίνεται ότι στη φάση αυτή θα εκτελούνται και εργασίες καθαρισμού και αποκατάστασης του κάτω πέλματος του ανυψωμένου άκρου της πλάκας ανωδομής, αντίστοιχες με αυτές που αναλύθηκαν ανωτέρω για τις λοιπές θέσεις της πλάκας ανωδομής (καθαρισμός, αναστολέας διάβρωσης, ταχύπηκτο επισκευαστικό κονίαμα κλπ.).

2. Καταβιβασμός του άκρου της ανωδομής, αφαίρεση των γρύλλων και απομάκρυνση των πάσης φύσεως 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 κατάπι 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 ~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 της άνω οδού εκατέρωθεν του τεχνικού σε μήκος ~15 μ. πίσω από κάθε ακρόβαθρο.

Σε κάθε περίπτωση, το προκύπτον ύψος κρασπέδου στις οριογραμμές τις επιφάνειας κυκλοφορίας της άνω οδού δεν θα υπερβαίνει τα ~15εκ.

4.5.2 Τοποθέτηση Αρμών Διαστολής

Στις θέσεις αρμών του φορέα ανωδομής, ήτοι σε τέσσερεις θέσεις, που αντιστοιχούν στα δύο μεσόβαθρα και τα 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 κατακόρυφων παρειών των τμημάτων της ανωδομής στα βάθρα 4εκ. Σε περίπτωση που κατά την αφαίρεση των ασφαλτικών διαπιστωθεί κάτω από αυτά ύπαρξη παλαιού αρμού μεγαλύτερου ολικού εύρους των 5 εκ. θα τοποθετείται αρμός ίδιου ολικού εύρους με τον παλαιό.

Στην περίπτωση όπου πάνω από τα μεσόβαθρα το διάκενο μεταξύ των ανωδομών αποκαλυφθεί μικρότερο των 4 εκ. ή οι ανωδομές είναι σχεδόν σε επαφή (ενδεχόμενο, καθόσον τόσο στα πεζοδρόμια όσο και στο οδόστρωμα δεν διαπιστώνεται διάκενο ή αντίστοιχα έντονες ρηγματώσεις) και δεν είναι δυνατή η τοποθέτηση ορατού αρμού, θα τοποθετηθεί βυθισμένος αρμός ικανότητας μετακίνησης +/-2εκ. ενδεικτικού τύπου ALGAFLEX T35 της ALGA ή αναλόγου τύπου, ο οποίος, μετά την στεγάνωση του καταστρώματος, θα καλυφθεί με το σκυρόδεμα μόρφωσης κλίσεων και τις ασφαλικές επιστρώσεις. Για την ορθή τοποθέτηση του αρμού είναι ενδεχόμενο να απαιτηθεί τοπικά κατάλληλη διαμόρφωση των ακμών των συντρεχόντων φορέων. Σε αυτή την περίπτωση στα ακρόβαθρα θα τοποθετείται ορατός αρμός ολικού εύρους 8εκ. (ενδεικτικός τύπος ALGAFLEX T80 της ALGA) με κατάλληλη διαμόρφωση του θωρακίου του κάθε ακροβάθρου.

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. Οι εργασίες θα γίνονται με προσωρινή διακοπή της κυκλοφορίας, η οποία μπορεί να εξυπηρετηθεί από τις παρακείμενες στην περιοχή γέφυρες Άνω Διαβάσεων και το παράπλευρο οδικό δίκτυο της περιοχής. 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 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 ανύψωσης 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. Κατά τη φάση αυτής της εργασίας, εάν στους αρμούς των μεσοβάθρων, όπου το υλικό πλήρωσης της εξωτερικής κατακόρυφης παρειάς της πλάκας έχει πάχος 35~40 εκ. διαπιστωθεί ότι το διάκενο μεταξύ των προσκείμενων αμφιέριστων τμημάτων της πλάκας έχει αντίστοιχο μήκος, τότε θα κατασκευαστεί φουρούσι μήκους 29~34 εκ. (διάκενο αρμού T50 F=4 εκ.) μονολιθικά συνδεδεμένο και αγκυρωμένο στο ακραίο (προς το ακρόβαθρο) τμήμα της πλάκας ανωδομής (το οποίο είναι οπλισμένο). Το διάκενο που είναι απαραίτητο για τη λειτουργία του αρμού (ανάλογα με το ολικό εύρος αυτού) θα δημιουργηθεί και στους προβόλους των πεζοδρομίων με αρμοκόφτη.

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.

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 περιλαμβάνει την εξασφάλιση συστήματος αποχέτευσης ομβρίων του καταστρώματος της άνω οδού, 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.

Αναφορικά με την αποχέτευση των ομβρίων του καταστρώματος της άνω οδού επισημαίνεται η ανυπαρξία σχετικού συστήματος με στόμια αποχέτευσης εντός του καταστρώματος, κύριους σωλήνες απαγωγής και συνδετήριους σωλήνες στομίων-κυρίων αγωγών απαγωγής. Επιπρόσθετα, λόγω της διαμόρφωσης της διατομής του φορέα, η τοποθέτηση στομίων στα άκρα του καταστρώματος και των αντιστοίχων συνδετήριων σωλήνων, απαιτεί τοπική καθαίρεση κατά θέσεις στους φορείς ανωδομής και εξασφάλιση όδευσης των συνδετήριων σωλήνων διά μέσου του άνω πέλματος του φορέα. Στην πρόταση της κατασκευής του συστήματος αποχέτευσης που ακολουθεί, συνυπολογίζεται η χαμηλή κατηγορία της άνω οδού (τοπική συνδετήρια οδός οικισμών) και η χαμηλή ταχύτητα μελέτης, που επιβάλλεται από τις μικρές οριζοντιογραφικές καμπύλες της οδού στην περιοχή του έργου. Για τους ανωτέρω λόγους το σύστημα απαγωγής ομβρίων προτείνεται να γίνει ως κάτωθι:

4.6.1 Κατασκευή Συστήματος Αποχέτευσης Ομβρίων

Κατασκευή στομίων υδροσυλλογής εντός του πεζοδρομίου, με επιφάνεια απορροής στο κατακόρυφο κούτελο του πεζοδρομίου. Στην περίπτωση αυτή τα στόμια, που θα προταθούν από τον Ανάδοχο κατασκευής και θα εγκριθούν από την Υπηρεσία, θα είναι μεταλλικά, προστατευμένα με βαθύ θερμό γαλβάνισμα, με τα φέροντα τμήματά τους να έχουν πάχος τουλάχιστον 5 χιλ., θα είναι ικανά να παραλαμβάνουν τα φορτία που αντιστοιχούν στην κλάση C250 κατά DIN EN 124, θα έχουν μεταλλικά στοιχεία που θα εξασφαλίζουν τον εγκιβωτισμό τους στο σκυρόδεμα του πεζοδρομίου (πχ. μεταλλικά τζινέτια) και θα διαθέτουν αποσπώμενο καπάκι που θα επιτρέπει την είσοδο σωλήνωσης υψηλής πίεσης για τον καθαρισμό του συστήματος αποχέτευσης. Θα εξασφαλίζεται με κατάλληλη διάταξη (πχ. ηλεκτροσυγγολλημένους μεντεσέδες) η σταθερότητα των καπακιών σε περίπτωση κρούσης οχήματος επί των στομίων υδροσυλλογής. Οι συνδετήριοι σωλήνες θα οδεύσουν μέσα από το πεζοδρόμιο, χωρίς επέμβαση στο φορέα ανωδομής. Οι κύριοι σωλήνες απαγωγής θα οδεύσουν κάτω από τη μασχάλη του πεζοδρομίου και θα εξασφαλίσουν την απαραίτητη κατά μήκος κλίση (τουλάχιστον ίση προς 1%) με στήριξή τους στα κατακόρυφα τοιχώματα των φορέων. Τα όμβρια θα οδηγούνται στη βάση των ακροβάθρων και θα απορρέουν

στο φυσικό έδαφος των πρανών. Οι θέσεις των στομιών είναι συνολικά πέντε (5) ανά οριογραμμή, ήτοι συνολικά δέκα (10). Στις θέσεις αυτές θα γίνει προσεκτική καθαίρεση του πεζοδρομίου, χωρίς καταστροφή των σιδηρών οπλισμών, σε πλάτος 15~20 εκ. ώστε να τοποθετηθεί ο συνδετήριος σωλήνας στομίου αποχέτευσης με τον κεντρικό αγωγό απαγωγής ομβρίων.

Σύνδεση των στομιών αποχέτευσης με συλλεκτήριους σωλήνες PVC 6 ατμ. ελάχιστης διαμέτρου Φ160 χιλ., οι οποίοι θα συνδέουν τα στόμια αποχέτευσης με τον κύριο αγωγό απαγωγής ομβρίων.

Κατασκευή ενός αγωγού απαγωγής των ομβρίων κατά μήκος της κάθε οριογραμμής (και προς τις δύο πλευρές του τεχνικού), από σωλήνα PVC 6 ατμ. ελάχιστης διαμέτρου Φ200 χιλ. που θα συνδέει τους συλλεκτήριους αγωγούς και θα αποχετεύει τα όμβρια στα ακρόβαθρα της γέφυρας. Ο αγωγός θα τοποθετηθεί στη γωνία μεταξύ κατακόρυφης παρειάς πλάκας και προβόλου πεζοδρομίων, θα στερεώνονται με ανοξειδωτα ή γαλβανισμένα κολάρα και η απαραίτητη κατά μήκος κλίση θα υλοποιείται με μεταβολή της θέσης του αγωγού καθ' ύψος της παρειάς του φορέα. Στη θέση των ακροβάθρων, μεταξύ των διαμήκων αγωγών και των κατακόρυφων σωλήνων απαγωγής των ομβρίων, 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 που αναλυτικά παρουσιάστηκαν ανωτέρω σε κύρια δομικά στοιχεία. 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.

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 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 παραμείνει στα ίδια σημερινά επίπεδα ήτοι υπερυψωμένο κατά ~15εκ. 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 C20/25 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 ισοπεδωτική στρώση πάχους 5,0 εκ. επί της οποίας θα διαστρωθεί στη συνέχεια ασφαλική στρώση κυκλοφορίας, πάχους 5,0 εκ. Με τις νέες επιστρώσεις και εφόσον δεν προκύπτει αύξηση της επιφόρτισης της ανωδομής σε σχέση με την υφιστάμενη σήμερα, θα εξασφαλιστεί με το σκυρόδεμα μόρφωσης κλίσεων ή με τις ασφαλικές επιστρώσεις, εγκάρσια επίκλιση 2,0%~2,5% στην επιφάνεια κυκλοφορίας. Σε καμία περίπτωση το βάρος των νέων επιστρώσεων δεν θα υπερβαίνει το υφιστάμενο σήμερα.

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 ρείθρων και των δύο πεζοδρομίων.

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.

Αποκατάσταση της επίκλισης των πεζοδρομίων προς την επιφάνεια κυκλοφορίας, η οποία σήμερα διαπιστώνεται (και με την τοπογραφική αποτύπωση) προς το εξωτερικό του φορέα σε ορισμένες περιοχές 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 αρνητική 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.

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 κατά μέρος (και σε συνδυασμό με την τοποθέτηση των σημείων υδροσυλλογής), την ορθή απορροή των ομβρίων από την επιφάνεια κυκλοφορίας.

Αντικατάσταση των στηθαίων ασφαλείας Θα γίνει αντικατάσταση των υφισταμένων στηθαίων ασφαλείας, τα οποία είναι τύπου ΣΤΕ-4 και τα οποία δεν είναι πιστοποιημένα κατά EN-1317 και δεν πληρούν τις προϋποθέσεις των νέων ΟΜΟΕ-ΣΑΟ. Τα νέα στηθαία θα τοποθετηθούν στις ελεύθερες παρειές των 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 ΑΝΩ ΔΙΑΒΑΣΗΣ ΟΔΟΥ ΠΡΟΣ ΒΡΥΣΣΕΣ ΕΠΙ ΤΗΣ Ε.Ο. ΡΕΘΥΜΝΟΥ - ΧΑΝΙΩΝ

Γενικά

Η παρούσα εργασία αφορά στην επικαιροποίηση της αρχικής μελέτης «Διερεύνησης Υφιστάμενης Κατάστασης και Επισκευής» (ΔΜΕΟ/γ Φεβρουάριος 2010) της γέφυρας Άνω Διάβασης της κάθετης οδού προς Βρύσες, πλησίον του οικισμού των Βρυσών, στη θέση όπου αυτή διέρχεται πάνω από τη Νέα Εθνική Οδό Χανίων - Ρεθύμνου - Ηρακλείου, στο νομό Χανίων.

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».

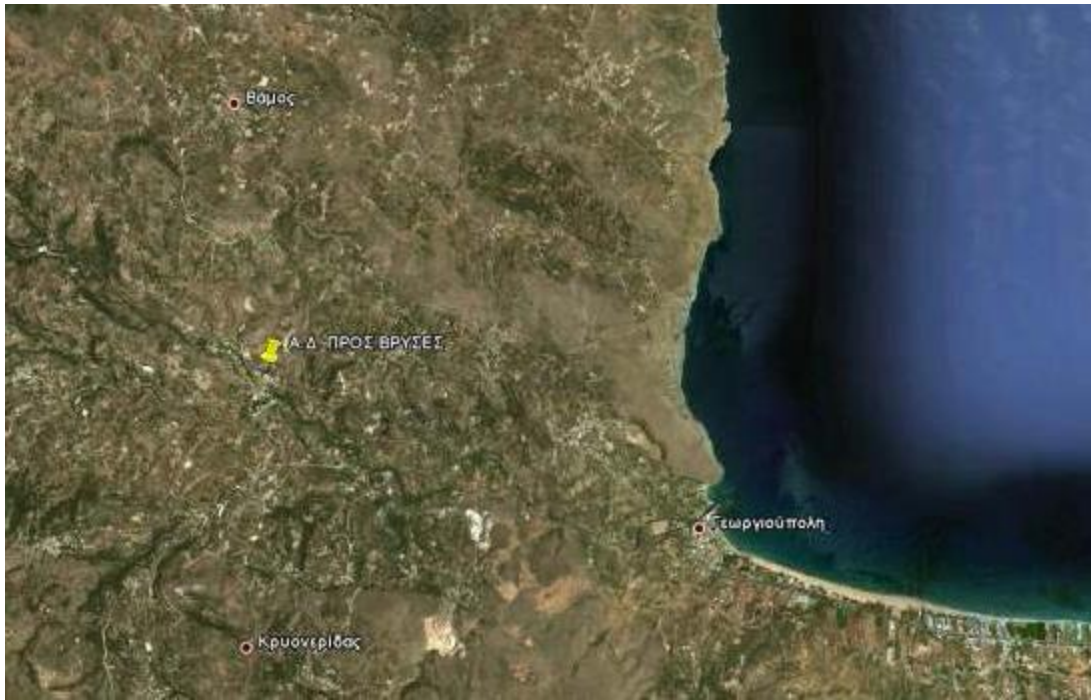
Σκοπός της μελέτης είναι διερεύνηση της σημερινής κατάστασης του ως άνω τεχνικού, η τυχόν επέκταση των φθορών/βλαβών κατά την δεκαετία που μεσολάβησε από την περίοδο της αρχικής μελέτης έως σήμερα, η τυχόν εμφάνιση νέων φθορών/βλαβών και ο καθορισμός των επεμβάσεων προς αποκατάσταση αυτών και επισκευή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

Υφιστάμενη κατάσταση

Η γέφυρα ευρίσκεται επί του Β.Ο.Α.Κ., στο νομό Χανίων, επί της νέας Εθνικής Οδού Χανίων - Ρεθύμνου - Ηρακλείου, περί τα 23 χλμ. νότιο-ανατολικά της πόλης των Χανίων και περί τα 270 μ. απόσταση από τον οικισμό των Βρυσών. Στη θέση του έργου η επαρχιακή οδός προς Βρύσες, με προσανατολισμό βόρειο-ανατολικά – νότιο-δυτικά, διέρχεται πάνω από την νέα Ε.Ο., η οποία έχει προσανατολισμό βόρειο-δυτικά – νότιο-ανατολικά, με γέφυρα τριών ανοιγμάτων 5,97 - 21,05 – 6,00 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 σημερινής κατάστασης της γέφυρας, 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 καλάθοφόρο όχημα. Συγκεκριμένα έγιναν επί τόπου έλεγχοι των ήδη διαπιστωμένων φθορών, καθώς και έλεγχοι για τυχόν ύπαρξη ρωγμών στο σκυρόδεμα του κάτω πέλματος των πλακών του φορέα καταστρώματος και των δοκών έδρασης των βάθρων.

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.

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 46 ετών, με πιθανή περίοδο κατασκευής μεταξύ 1972 και 1975. 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 Άνω Διάβασης προς Βρύσες Χανίων

Η διασταύρωση των οδικών αξόνων επαρχιακής οδού και Ν.Ε.Ο. γίνεται υπό ορθή γωνία στη θέση του τεχνικού, το οποίο έχει διαταγμένα τα βάθρα του ορθά. Τα θεωρητικά ανοίγματα που αποτυπώθηκαν για το τεχνικό είναι 5,97μ. - 21,05μ. – 6,00μ. ενώ το καθαρό άνοιγμα για τη διέλευση της Ε.Ο. ανέρχεται σε 20,01μ. μεταξύ των παρειών των μεσοβάθρων. Το καθαρό ορθό πλάτος καταστρώματος της επαρχιακής οδού κυμαίνεται από ~6,51μ., σε ~6,55μ., ενώ εκατέρωθεν υπάρχουν δύο πεζοδρόμια, κυμαινόμενου πλάτους από ~1,41μ. έως και ~1,46μ. Κατά συνέπεια το ολικό ορθό πλάτος της γέφυρας κυμαίνεται από ~9,35μ. σε ~9,43μ.



Αεροφωτογραφία GOOGLE της γέφυρας Άνω Διάβασης Βρυσών

Ο φορέας ανωδομής αποτελείται από τρία αμφιέριστα τμήματα με μήκη περί τα 6,00μ. τα ακραία και ~21,05μ. το μεσαίο. Στη θέση των μεσοβάθρων το διάκενο μεταξύ των εκατέρωθεν τμημάτων της ανωδομής είναι σκυροδετημένο και η παρουσία του μαρτυράται από τους αρμούς διακοπής εργασίας στην κατακόρυφη ορατή παρειά της πλάκας ανωδομής (φωτό 7α, 8α, 9). Ο αρμός αυτός διακρίνεται ότι συνεχίζει και στο πεζοδρόμιο, υπό μορφή ρωγμής ασυνέχειας. Στα ακρόβαθρα, το ολικό μήκος των ακραίων τμημάτων δεν μπορεί να εξακριβωθεί χωρίς εξωτερικές επεμβάσεις, καθόσον αυτά εγκιβωτίζονται από το θωράκιο. Ο φορέας ανωδομής έχει μορφή ορθογωνικής πλάκας με κενά και είναι διαστάσεων ~1,00x7,49μ. ενώ τα πεζοδρόμια φέρονται με προβόλους μήκους ~1,00μ. Τα τρία επί μέρους τμήματα του φορέα ανωδομής είναι αμφιέριστα και εδράζονται επί των βάθρων με κοινά ελαστομεταλλικά εφέδρανα, όπως διαπιστώνεται από το παρατηρούμενο διάκενο μεταξύ άνω πέλματος κεφαλοδοκού βάθρων και κάτω πέλματος πλάκας, ύψους 3 ~ 5 εκ. (φωτό 3, 10) πληρωμένο κατά θέσεις με διάφορα υλικά, όπως τσιμεντοκονία, φελιζόλ, κλπ. καθώς επίσης και από τα ίχνη ροής στην όψη των κεφαλοδοκών όλων των βάθρων.

Το πάχος της πλάκας συμπεριλαμβανομένου του πάχους επιστρώσεων και ασφαλτικών μετρήθηκε 1,07εκ., από όπου εκτιμάται ύψος φορέα ανωδομής ~1,0μ. Εκτιμάται επίσης ότι, τουλάχιστον στο κεντρικό άνοιγμα, η πλάκα καταστρώματος φέρει κυκλικά κενά, για μείωση του βάρους. Τα διάκενα

παρουσιάζονται στα σχέδια της παρούσας μελέτης. Από το λόγο ανοίγματος προς ύψος φορέα $\sim 21,05/1,00=21,05$ θεωρείται πλέον πιθανό το κεντρικό άνοιγμα να είναι προεντεταμένο. Εκτιμάται ότι τα ακραία ανοίγματα (μήκους $\sim 6,00\mu.$) είναι από οπλισμένο σκυρόδεμα.

Τα μεσόβαθρα αποτελούνται από δύο κολωνοπασσάλους $\Phi 1,00 \mu.$, οι οποίοι στην κεφαλή τους ενώνονται μονολιθικά με κεφαλοδοκό στέψης ορθογωνικής διατομής διαστάσεων ύψος x πλάτος $\sim 1,20\mu. \times 1,00\mu.$ Το ολικό μήκος της δοκού στέψης, επί της οποίας εδράζονται τα δύο τμήματα της πλάκας ανωδομής είναι $\sim 7,50\mu.$, όσο και το πλάτος του κάτω πέλματος της πλάκας. Οι κολωνοπάσσαλοι απέχουν αξονικά απόσταση $\sim 5,07\mu.$ ενώ το ορατό ύψος τους πάνω από τα εκατέρωθεν ερείσματα της Ν.Ε.Ο. κυμαίνεται από $4,04\mu. \sim 4,16\mu.$ Το καθαρό ελεύθερο ύψος που εξασφαλίζεται για τους χρήστες της Ε.Ο. είναι $\sim 5,10\mu.$

Το ακρόβαθρο Α1 έχει παρόμοια μορφή με τα μεσόβαθρα. Αποτελείται από δύο κολωνοπασσάλους διαμέτρου $\Phi 1,00 \mu.$ σε αξονική απόσταση $\sim 5,87 \mu.$, που ενεργούν ταυτόχρονα ως θεμέλια, οι οποίοι στην κεφαλή τους ενώνονται μονολιθικά με κεφαλοδοκό στέψης ορθογωνικής διατομής διαστάσεων ύψος x πλάτος $\sim 1,23\mu. \times 1,00\mu.$ Το ολικό μήκος της δοκού στέψης είναι $9,43\mu.$, όσο και το πλάτος του κάτω πέλματος της πλάκας μαζί με τα πεζοδρόμια. Η κεφαλοδοκός εγκιβωτίζει τη διατομή της γέφυρας (εγκιβωτίζει στις ακραίες περιοχές τους προβόλους των πεζοδρομίων), ενώ φέρει στα άκρα της μονολιθικά συνδεδεμένους με αυτήν και παράλληλα με τον άξονα της άνω οδού δύο πτερυγότοιχους τραπεζοειδούς όψης και μήκους περί τα $2,26\mu.$ Είναι ευδιάκριτο το διάκενο μικρού ύψους ($3 \sim 5 \text{ εκ.}$) μεταξύ πλάκας ανωδομής και στέψης κεφαλοδοκού, το οποίο κατά θέσεις είναι πληρωμένο με διάφορα υλικά (τσιμεντοκονία, φελιζόλ, ξύλα) και το οποίο δείχνει την απλή έδραση μέσω εφεδράνων των ακραίων τμημάτων της πλάκας στο ακρόβαθρο. (φωτό 3). Παρατηρείται επίσης κάτω από την κεφαλοδοκό στέψης το επίχωμα του πρσανούς της άνω διερχόμενης οδού, το οποίο έχει σταθεροποιηθεί, ενώ οι δύο πάσσαλοι θεμελίωσης είναι ορατοί στο πάνω μέρος του σε ύψος $1,46\mu.$ (Φωτό 2).

Το ακρόβαθρο Α2 είναι τοιχοειδούς μορφής βάθρο, με την εμπρόσθια όψη κεκλιμένη από ένα ύψος και κάτω. Η στέψη του έχει ορθογωνική διατομή διαστάσεων ύψος x πλάτος $\sim 1,33\mu. \times 1,00\mu.$ Κάτω από την κάτω παρειά της ορθογωνικής στέψης, το ορατό τοίχωμα του ακροβάθρου είναι κεκλιμένο, ενώ το πάχος του είναι αυξανόμενο προς τον πόδα του βάθρου. Στη βάση του τοιχώματος

διακρίνεται το πέδιλο του επιφανειακού θεμελίου του ακροβάθρου, το οποίο στην όψη του βάθρου εξέχει του φυσικού εδάφους κατά ~0,85μ. (φωτό 12). Στα πλαίσια της παρούσας εργασίας δεν έγινε αποκάλυψη του θεμελίου με εκσκαφή μπροστά από το πέδιλο, για να διαπιστωθεί το βάθος θεμελίωσης ή/και εάν το πέδιλο διευρύνεται σε επιφάνεια με υποκείμενο τμήμα μεγαλύτερων διαστάσεων, δεδομένου ότι δεν υπάρχουν ενδείξεις υποχώρησης ή στροφής του ακροβάθρου. Στη στέψη του ακροβάθρου είναι ευδιάκριτο το διάκενο μικρού ύψους (3 ~ 5 εκ.) μεταξύ πλάκας ανωδομής και στέψης τοιχώματος βάθρου, το οποίο κατά θέσεις είναι πληρωμένο με διάφορα υλικά (τσιμεντοκονία, φελιζόλ, ξύλα) και το οποίο επιβεβαιώνει την απλή έδραση μέσω εφεδράνων των ακραίων τμημάτων της πλάκας στο ακρόβαθρο (φωτό 4). Η στέψη του ακροβάθρου εγκιβωτίζει τη διατομή της γέφυρας (εγκιβωτίζει στις ακραίες περιοχές τους προβόλους των πεζοδρομίων), ενώ φέρει στα άκρα της μονολιτικά συνδεδεμένους με αυτήν και παράλληλα με τον άξονα της άνω οδού δύο πτερυγότοιχους τραπεζοειδούς όψης και μήκους περί τα 2,00μ.

Το κατάστρωμα της γέφυρας περιλαμβάνει το ασφαλτοστρωμένο οδόστρωμα ορθού κυμαινόμενου πλάτους από ~6,51μ., έως ~6,55μ., ενώ εκατέρωθεν υπάρχουν δύο πεζοδρόμια από οπλισμένο σκυρόδεμα, κυμαινόμενου πλάτους από ~1,41μ. έως και ~1,46μ. έκαστο. Το συνολικό ορθό πλάτος της γέφυρας ανέρχεται, κατά συνέπεια, σε ~ 9,40μ. Επί των πεζοδρομίων υπάρχει μεταλλικό στηθαίο ασφαλείας τύπου Σ.Τ.Ε.-4, το οποίο έχει τοποθετηθεί προς το εξωτερικό μέρος των πεζοδρομίων, με ορθοστάτες ανά περίπου 2,00μ.

Στο κατάστρωμα της γέφυρας δεν είναι ορατοί αρμοί διαστολής, αλλά ενιαία επιφάνεια ασφαλικών. Στις θέσεις ακροβάθρων και μεσοβάθρων παρατηρούνται παραμορφώσεις της επιφάνειας κυκλοφορίας κατά μήκος των αρμών, οι οποίες είναι εντονότερες στα ακρόβαθρα (Φωτό 12) και επεκτείνονται στα πεζοδρόμια (Φωτό 14). Εκτιμάται ότι η γέφυρα και λόγω της ηλικίας δεν έχει αρμούς συστολοδιαστολής. Η εκτίμηση αυτή ενισχύεται και από την έλλειψη στεγανότητας που διαπιστώνεται λόγω των αντιστοίχων φθορών στις ακραίες πλευρές των κεφαλοδοκών ακροβάθρων και μεσοβάθρων. Στα πλαίσια της μελέτης αυτής δεν έγιναν τομές των ασφαλικών ώστε να επιβεβαιωθεί η έλλειψη στεγανών αρμών διαστολής, λόγω δυσκολιών στην διακοπή της κυκλοφορίας, κατά την περίοδο των ελέγχων.

Επί του καταστρώματος της γέφυρας δεν παρατηρήθηκαν στόμια αποχέτευσης ή σημεία υδροσυλλογής για την αποχέτευση των ομβρίων, γεγονός που δείχνει ότι η αποχέτευση του καταστρώματος γίνεται με την όποια εγκάρσια και κατά μήκος κλίση της οδού άνω διάβασης. Από την τοπογραφική αποτύπωση διαπιστώθηκαν πολύ μικρές διαμήκεις κλίσεις της τάξεως του 1%.

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 των προβόλων των πεζοδρομίων, λόγω της ροής των ομβρίων από το κατάστρωμα και τα πεζοδρόμια, που «γλείφουν» στο κάτω πέλμα των πεζοδρομίων, παρατηρούνται αποθέσεις αλάτων με ταυτόχρονη αλλαγή του χρώματος του σκυροδέματος κατά θέσεις (φωτό 11α). Σε κάποιες θέσεις παρατηρείται και αποκόλληση του σκυροδέματος και αποκάλυψη οπλισμών (φωτό 11β).

Στις κατακόρυφες παρειές της πλάκας ανωδομής, σε μία περιοχή κατά μήκος των ακμών της πλάκας καταστρώματος παρατηρούνται φθορές, που περιορίζονται όμως (λόγω της κατακορυφότητας της επιφάνειας) σε έναρξη αποκόλλησης χωρίς αποκάλυψη οπλισμών, απόθεση αλάτων και αλλαγή του χρώματος του σκυροδέματος κατά θέσεις (φωτό 1,11α). Κύρια αιτία των φθορών αυτών είναι η ροή των ομβρίων από το κατάστρωμα και τα πεζοδρόμια, που «γλείφουν» στο κάτω πέλμα των πεζοδρομίων, στην κατακόρυφη παρειά της πλάκας και στη συνέχεια στις ακραίες περιοχές του κάτω πέλματος. Επίσης κατά θέσεις (κυρίως κοντά στα μεσόβαθρα) παρατηρείται απόμιξη του σκυροδέματος (φωτό 11γ)

Σε ορισμένες θέσεις του κάτω πέλματος της πλάκας ανωδομής διακρίνονται ίχνη του σιδηρού οπλισμού (τόσο του διαμήκους όσο και των συνδετήρων), γεγονός το οποίο ενδέχεται να οφείλεται σε πλημμελή σκυροδέτηση και κακή τοποθέτηση οπλισμού χωρίς εξασφάλιση του απαιτούμενου πάχους επικάλυψης (φωτό 14).

Στα μεσόβαθρα παρουσιάζονται έντονες φθορές οι οποίες διαπιστώνονται τόσο στα ακραία τμήματα των κεφαλοδοκών που είναι μονολιθικά συνδεδεμένες με τους κολωνοπασσάλους θεμελίωσης (φωτό 7), όσο και κατά μήκος της στέψης της κεφαλοδοκού, κάτω από την πλάκα ανωδομής, κατ' εκτίμηση λόγω ροής ομβρίων δια μέσου του μη στεγανού αρμού διαστολής (φωτό 10). Παρατηρούνται φθορές από απόθεση αλάτων και έναρξη αποκόλλησης του σκυροδέματος ενώ σε

ορισμένες θέσεις το σκυρόδεμα έχει ήδη αποκολληθεί και έχουν αποκαλυφθεί οξειδωμένοι σιδηροί οπλισμοί σε βάθος μεγαλύτερο της επικάλυψης. (φωτό 7, 8, 9, 10). Το ορατό τμήμα των κολωνοπασσάλων δεν παρουσιάζει ουσιαστικές φθορές της επιφάνειάς του.

Στις θέσεις έδρασης της ανωδομής επί των μεσοβάθρων, διαπιστώνεται στην όψη του φορέα ότι τα εκατέρωθεν συντρέχοντα αμφιέριστα τμήματα του φορέα ανωδομής αφήνουν μεταξύ τους μικρό διάκενο μήκους ~4 εκ. το οποίο συνεχίζει στο πρόβολο του πεζοδρομίου και είναι ορατό στην κάτω και την άνω παρειά του πεζοδρομίου (φωτό 9,16). Η διαπίστωση αυτή ενισχύεται και από την απόθεση αλάτων και την αλλαγή του χρώματος του σκυροδέματος λόγω ροής ομβρίων στην όψη της εξωτερικής παρειάς της κεφαλοδοκού των μεσοβάθρων (φωτό 7,8,9).

Η ορατή επιφάνεια των ακροβάθρων, σε όλο σχεδόν το μήκος πλησίον της στέψης της κεφαλοδοκού, εμφανίζει σημάδια έναρξης αποκόλλησης του σκυροδέματος, απόθεσης αλάτων και αλλαγής του χρώματος του σκυροδέματος. Το γεγονός αυτό οφείλεται στη ροή των ομβρίων από τις θέσεις των αρμών διαστολής (φωτό 3, 4, 5).

Το πρανές του επιχώματος της άνω διερχόμενης οδού στην περιοχή του κάτω πέλματος της κεφαλοδοκού του ακροβάθρου A1, αν και παρουσιάζεται σταθεροποιημένο, δεν έχει εγκιβωτιστεί πλήρως, χωρίς κατά συνέπεια να μπορεί να αποκλειστεί η διαρροή του έπειτα από διαβροχή με σημαντική ποσότητα ομβρίων (φωτό 2). Είναι εν τούτοις γεγονός ότι την τελευταία δεκαετία το πρανές δεν έχει παρουσιάσει τάσεις διαρροής.

Στο επιφανειακά θεμελιωμένο Ακρόβαθρο A2 διαπιστώθηκε ότι το εμπρόσθιο τμήμα του πεδίου στη βάση του κεκλιμένου τοιχώματος εξέχει του φυσικού εδάφους (φωτό 12). Σε όλη την όψη του τοιχώματος είναι εμφανής και εδώ η συνεχής ροή ομβρίων κάτω από την πλάκα καταστρώματος, διαμέσου του μη στεγανού αρμού του ακροβάθρου, λόγω των αποθέσεων αλάτων και της αλλαγής του χρώματος του σκυροδέματος.

Τα εφέδρανα της γέφυρας προσεγγίστηκαν στις ακραίες θέσεις της κεφαλοδοκού των μεσοβάθρων. Διαπιστώθηκε ύπαρξη ελαστομεταλλικών εφεδράνων μικρού πάχους ~2εκ.~ 3εκ. διαστάσεων κάτοψης ~40x30εκ. με ~3 στρώσεις ελαστικού (φωτό 18). Τα εφέδρανα παρουσιάζουν σημαντικές παραμορφώσεις και 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, οξείδωση σημαντικού βαθμού ενώ δεν

εξασφαλίζεται η πλήρης έδραση των εφεδράνων στη στέψη των βάθρων. Εκτιμάται η ύπαρξη 5~6 παρόμοιων εφεδράνων ανά παρειά έδρασης των αμφιέριστων τμημάτων του φορέα. Δεδομένης της ηλικίας του τεχνικού και συνδυάζοντας την κατάσταση άλλων εφεδράνων, που προσεγγίστηκαν σε γειτονικές γέφυρες με παρόμοια γεωμετρία (ανοίγματα, εγκάρσια πλάτη, διαστάσεις δομικών στοιχείων κλπ.) και το ίδιο στατικό σύστημα (τρία αμφιέριστα ανοίγματα), εκτιμάται ότι όλα τα εφέδρανα του εξεταζόμενου τεχνικού παρουσιάζουν σημαντικές φθορές.

Στο κατάστρωμα της γέφυρας, στις θέσεις κατά μήκος των αρμών διαστολής, οι οποίοι έχουν καλυφθεί με άσφαλτο, παρατηρούνται παραμορφώσεις των ασφαλτικών επιστρώσεων, οι οποίες είναι εντονότερες στις περιοχές των αρμών των ακροβάθρων (φωτό 13). Επί των πεζοδρομίων, πάνω από τα ακρόβαθρα και τα μεσόβαθρα διακρίνεται αρμός χωρίς διάκενο που διαχωρίζει τα δύο τμήματα της ανωδομής (φωτό 15,16). Τα αποτελέσματα της διεύθυνσης των ομβρίων στις θέσεις των αρμών οι οποίοι δεν είναι στεγανοί (αποφλοίωση του σκυροδέματος, αποκάλυψη οξειδωμένων οπλισμών, απόθεση αλάτων, αλλαγή του χρώματος του σκυροδέματος) στη στέψη των κεφαλοδοκών ακροβάθρων και μεσοβάθρων είναι εμφανή και παρουσιάστηκαν ανωτέρω. Κατά μήκος των ρείθρων παρατηρείται ανάπτυξη μικροβλάστηση σε όλο το μήκος της άνω διάβασης.

Το στηθαίο ασφαλείας Σ.Τ.Ε.-4 έχει υποστεί σχετικά περιορισμένου εύρους φθορές στη βαφή των ορθοστατών του, χωρίς ωστόσο να παρατηρούνται οξειδώσεις προχωρημένου σταδίου ή σημαντικές παραμορφώσεις από κρούση οχημάτων (φωτό 13, 16,17).

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 της άνω διάβασης. 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. .

Κατά την πρόσφατη (Μάιος 2021) επιθεώρηση από απόσταση επαφής του φορέα ανωδομής και των βάθρων, δεν διαπιστώθηκαν ρωγμές στο κάτω πέλμα των τριών πλακών καταστρώματος και των κεφαλοδοκών των βάθρων (φωτό 19). Στην κεφαλοδοκό των μεσοβάθρων το βάθος ενανθράκωσης μετρήθηκε μεγαλύτερο από 2,0 εκ. και έχει εξαπλωθεί σε όλο το πάχος του σκυροδέματος επικάλυψης. Οι μετρήσεις επιβεβαιώνουν την αναγκαιότητα λήψης μέτρων παθητικής προστασίας (φωτό 20).

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. 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 «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, σε βαθμό που αυτές επηρεάσουν τη στατική λειτουργία των αμφιέριστων τμημάτων της 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. Παρ' όλα αυτά, πραγματοποιείται αύξηση του πλάτους έδρασης των φορτίων στα βάθρα, η οποία συνεπάγεται βελτίωση της σεισμικής συμπεριφοράς της γέφυρας.

4.2 Επισκευή κάτω παρειάς του Φορέα Ανωδομής

Εντοπίστηκαν φθορές στην επικάλυψη του κάτω πέλματος κυρίως κατά μήκος των ελεύθερων παρυφών της πλάκας, φθορές των προβόλων των πεζοδρομίων και των κατακόρυφων παρειών των αμφιέριστων τμημάτων του φορέα, καθώς και τοπικές φθορές των οπλισμών αλλά και κατά θέσεις απόμιξη του σκυροδέματος στην κάτω παρειά της πλάκας καταστρώματος. 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».

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, αποφλοιώσης, 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, 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. 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, στις θέσεις των φωλεών και των περιοχών απόμιξης του σκυροδέματος, (οι οποίες θα γεμίσουν πλήρως), στις ακραίες περιοχές των ελεύθερων παρειών 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.) 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.

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.

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 των Μεσοβάθρων

Η επισκευή των μεσοβάθρων, εκτός από την αποκατάσταση της ορατής εξωτερικής επιφάνειας κολωνοπασσάλων και κεφαλοδοκού, περιλαμβάνει και την αύξηση του πλάτους των κεφαλοδοκών, με σκοπό την αύξηση του μήκους έδρασης του κάθε αμφιέριστου άκρου της πλάκας ανωδομής, ώστε σε συνδυασμό με την αλλαγή των εφεδράνων και την επανατοποθέτηση των αρμών διαστολής, να μειώσει το επίπεδο της σεισμικής τρωτότητας της συνολικής κατασκευής. Η αύξηση του μήκους έδρασης του κάθε άκρου της πλάκας ανωδομής γίνεται με την κατασκευή εξωτερικού μανδύα από οπλισμένο σκυρόδεμα και στις δύο όψεις της κεφαλοδοκού, σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης.

Για την επισκευή της επιφάνειας των μεσοβάθρων θα προηγηθεί αποκάλυψη του κάτω τμήματος των κολωνοπασσάλων θεμελίωσης έως και βάθος ~1,00 μ. κάτω από το χαμηλότερο ορατό σημείο, με τοπική προσεκτική εκσκαφή στον πόδα των. Εάν κριθεί σκόπιμο για λόγους ασφαλείας, θα γίνει περιορισμός της ακραίας περιοχής επί της Ε.Ο, σε κάθε περίπτωση όμως θα προβλέπονται τα αναγκαία μέτρα προστασίας κατά τη διάρκεια επέμβασης στην αντίστοιχη μελέτη σήμανσης – ασφάλισης που θα εκπονηθεί από τον ανάδοχο κατασκευής. Μετά την εκτέλεση των εργασιών επισκευής οι επιφάνειες θα αποκατασταθούν με επανεπίχωση και επαναφορά της τελικής στάθμης στα σημερινά δεδομένα.

Θα ακολουθήσουν, σε όλη την παράπλευρη επιφάνεια των μεσοβάθρων, ήτοι τους κολωνοπασσάλους και την μονολιτικά συνδεδεμένη κεφαλοδοκό (πριν την κατασκευή του μανδύα), 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 μεσοβάθρων με υδροβολή υψηλής πίεσης. Ιδιαίτερη έμφαση θα δοθεί στις περιοχές των κεφαλοδοκών, όπου οι φθορές είναι σημαντικότερες και το βάθος αποκόλλησης του σκυροδέματος μεγαλύτερο. Στις περιοχές αυτές 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.

Εφαρμογή αναστολέα διάβρωσης σε παχύρρευστη μορφή σε όλες τις ράβδους σιδηρού οπλισμού που αποκαλύφθηκαν και καθαρίστηκαν στα προηγούμενα βήματα επέμβασης.

Εφαρμογή επισκευαστικών κονιαμάτων στις ακραίες ορατές πλευρές των κεφαλοδοκών καθώς και την κάτω επιφάνεια των κεφαλοδοκών, ώστε να αποκατασταθούν οι απωλεσθείσες επικαλύψεις των οπλισμών και να αποκτηθεί λεία και επίπεδη εξωτερική επιφάνεια, με εργασίες όπως αυτές που περιγράφησαν ανωτέρω για την πλάκα της ανωδομής. Πολύ περιορισμένη αναμένεται η εφαρμογή επισκευαστικών κονιαμάτων στους δύο κολωνοπασσάλους, η επιφάνεια των οποίων σήμερα παρουσιάζεται χωρίς ουσιαστικές φθορές. Μικρές επιφάνειες εφαρμογής είναι ενδεχόμενο να προκύψουν μετά την εργασία καθαρισμού με υδροβολή.

Εφαρμογή υγρού αναστολέα διάβρωσης με ψεκάσμο, σε όλη την παράπλευρη επιφάνεια των μεσοβάθρων (κολωνοπασσάλων και κεφαλοδοκού).

Κατασκευή του μανδύα από οπλισμένο σκυρόδεμα στην παράπλευρη επιφάνεια και των δύο κεφαλοδοκών έδρασης της ανωδομής. Ο μανδύας εκτείνεται σε όλο το ύψος των κεφαλοδοκών (1,20μ.) και έχει πάχος 30 εκ. κατά μήκος και 20 εκ. εγκάρσιως της γέφυρας προς κάθε πλευρά. Η αγκύρωση του μανδύα στο παλαιό σκυρόδεμα γίνεται μέσω βλήτρων Φ16. Ο μανδύας θα κατασκευαστεί σύμφωνα με τα αντίστοιχα σχέδια της παρούσας μελέτης.

Εφαρμογή προστατευτικής βαφής σε όλη την παράπλευρη επιφάνεια των μεσοβάθρων που αποκαλύφθηκε και επεξεργάστηκε με τα ανωτέρω βήματα (κολωνοπασσάλων και κεφαλοδοκού), εκτός της κατώτατης επιφάνειας που αποκαλύφθηκε με την εκσκαφή, η οποία στα συνέχεια θα επανεπιχωθεί. Στην επιφάνεια αυτή, ύψους ~1,00μ. θα εφαρμοστεί για προστασία από υγρασία μόνωση με διπλή ασφαλική επάλειψη.

4.4 Επισκευή των Ακροβάθρων

Για την επισκευή της επιφάνειας των ακροβάθρων, θα γίνουν αντίστοιχες εργασίες με αυτές της επιφάνειας των μεσοβάθρων, δεδομένης της ομοιότητας των δύο αυτών δομικών μελών αλλά και των παρουσιαζομένων φθορών.

Επιπρόσθετα των μεσοβάθρων, το ακρόβαθρα πρέπει να εξασφαλίζουν τον εγκιβωτισμό και τη συγκράτηση του επιχώματος της άνω οδού. Η συγκράτηση αυτή στην περίπτωση του ακροβάθρου A1 δεν είναι πλήρης, δεδομένου του διακένου που διαπιστώνεται μεταξύ της κάτω παρειάς της κεφαλοδοκού και της επιφάνειας του πρανούς. Αν και το επίχωμα έχει σταθεροποιηθεί με το χρόνο στη θέση αυτή, με δεδομένη τη γεωμετρία του επιχώματος (επισημαίνεται ότι παρόμοιο αλλά μικρότερου ύψους διάκενο υπάρχει και κατά μήκος της βάσης των πτερυγοτοιχών), δεν υπάρχει πλήρης εξασφάλιση έναντι ολίσθησης της ανώτερης στρώσης των πρανών, ιδιαίτερα μετά από συνεχείς και έντονες βροχοπτώσεις. Η ολίσθηση αυτή θα έχει ως συνέπεια την υποσκαφή της υπόβασης του οδοστρώματος της άνω οδού και ενδεχόμενα την μερική κατάπτωση αυτού. Για την αποτροπή οποιουδήποτε παρόμοιου ενδεχόμενου, η επισκευή των ακροβάθρων περιλαμβάνουν τις σχετικές εργασίες αποκατάστασης που αναφέρονται κατωτέρω. Αντίστοιχη εικόνα παρουσιάζεται κάτω από τους πτερυγοτοιχούς του ακροβάθρου A2, όπου διαπιστώνεται μικρού ύψους διάκενο.

Επί των επιφανειών των ακροβάθρων (ήτοι της κεφαλοδοκού, του τοιχοειδούς βάθρου, του πεδίλου, των κολωνοπασσάλων και των πτερυγοτοιχών) θα εκτελεστούν οι ίδιες εργασίες καθαρισμού και επισκευής με τα ίδια υλικά που περιγράφησαν ανωτέρω για την επισκευή των μεσοβάθρων, με τα ίδια επί μέρους βήματα:

Απομάκρυνση της βλάστησης κατά μήκος των πτερυγοτοιχών και απομάκρυνση τυχών ασταθών επιφανειακών γαιών. Επίσης απομάκρυνση τυχόν επιφανειακών γαιών στη βάση της ορατής παρειάς των κολωνοπασσάλων χωρίς εκσκαφή ή ουσιαστική αποκάλυψη αυτών καθ' ύψος.

Επιμελής καθαρισμός όλης της ορατής επιφάνειας ήτοι κεφαλοδοκού, κολωνοπασσάλων, τοιχώματος και των πτερυγοτοιχών με υδροβολή υψηλής πίεσης.

Εφαρμογή αναστολέα διάβρωσης σε παχύρρευστη μορφή σε όλες τις ράβδους σιδηρού οπλισμού που τυχόν αποκαλυφθούν. Με βάση τη σημερινή εικόνα των ακροβάθρων, δεν αναμένεται ουσιαστική αποκάλυψη σιδηρών οπλισμών με την υδροβολή.

Εφαρμογή επισκευαστικών κονιαμάτων σε θέσεις αποφλοίσωσης του σκυροδέματος ή μικρο-κενών που τυχόν δημιουργήθηκαν κατά τη φάση του καθαρισμού. Η εφαρμογή των κονιαμάτων αναμένεται ιδιαίτερα περιορισμένη, δεδομένης της σημερινής κατάστασης της επιφάνειας του σκυροδέματος, η

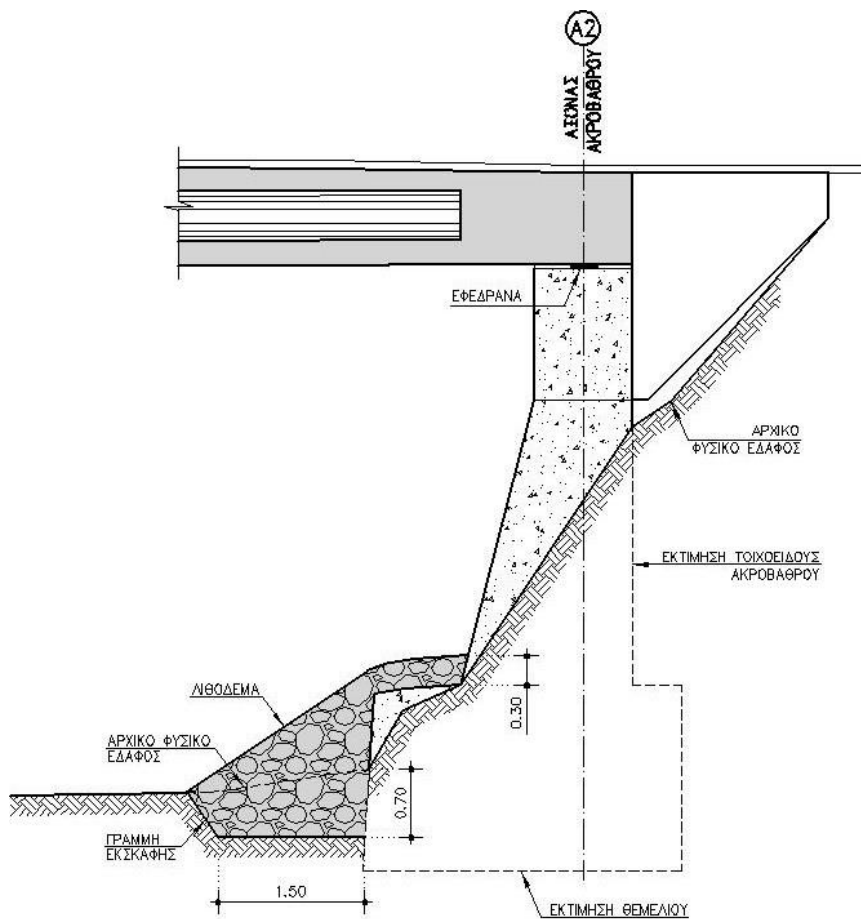
οποία παρουσιάζεται χωρίς ιδιαίτερης έκτασης τμήματα με αποκαλυμμένους και οξειδωμένους οπλισμούς.

Εφαρμογή υγρού αναστολέα διάβρωσης με ψεκάσμο, σε όλη την επιφάνεια των ακροβάθρων που καθαρίστηκε κατά τα ανωτέρω βήματα.

Εφαρμογή προστατευτικής βαφής σε όλη την παράπλευρη επιφάνεια των ακροβάθρων και των πτερυγοτοίχων.

Εξασφάλιση του εγκιβωτισμού του επιχώματος της άνω οδού στο Ακρόβαθρο Α1 με πλήρωση του διακένου κάτω από την κεφαλοδοκό και τη βάση των πτερυγοτοίχων με λιθόδεμα. Μετά την ανωτέρω πλήρωση, το λιθόδεμα και το πρανές του επιχώματος στη βάση αυτού, θα εξασφαλιστούν έναντι ολίσθησης με στρώση εκτοξευόμενου σκυροδέματος πάχους 6~8 εκ. ελαφρά οπλισμένου με δομικό πλέγμα το οποίο θα αγκυρώνεται τόσο στο πρανές όσο και στην όψη πτερυγοτοίχων και κεφαλοδοκού. Το εκτοξευόμενο σκυρόδεμα θα εκτείνεται κατά 1,50μ~2,00μ. πέραν της βάσης των πτερυγοτοίχων, ενώ θα καλύπτει όλο το πρανές στην όψη των ακροβάθρων (κάτω από τις κεφαλοδοκούς) έως τον πόδα αυτού. Στο εκτοξευόμενο σκυρόδεμα θα προβλέπονται κατά θέσεις μικρές οπές εξαέρωσης / αποτόνωσης τυχόν κατεισδυόντων ομβρίων.

Στην περίπτωση του επιφανειακά θεμελιωμένου Ακροβάθρου Α2, δεδομένου του ορατού τμήματος του πεδίου στη βάση του τοιχώματος, προτείνεται η προστασία και ο εγκιβωτισμός του ανώτερου τμήματος του θεμελίου του ακροβάθρου σε όλο το πλάτος αυτού με λιθόδεμα με λίθους βάρους 4~35 κιλών σε σκυρόδεμα κατηγορίας C20/25. Θα προηγηθεί τοπική περιορισμένη εκσκαφή μπροστά από την όψη του πεδίου σε βάθος ~70εκ. ή έως την κάτω παρειά του πεδίου εάν αυτή απαντηθεί σε υψηλότερη στάθμη, η οποία θα πληρωθεί με το λιθόδεμα. Μετά τη διάστρωση του λιθοδέματος, το φυσικό έδαφος μπροστά από το πέδιλο θα αποκατασταθεί με επανεπίχωση έως την αρχική του στάθμη, σύμφωνα και με το ακόλουθο σχήμα.



Επιπρόσθετα, για τον πλήρη εγκιβωτισμό της στέψης των πρανών κάτω από τους πτερυγοτόιχους, θεωρείται σκόπιμη (αντίστοιχα με το ακρόβαθρο A1) η πλήρωση του διακένου μεταξύ κάτω παρειάς πτερυγοτοιχών και στέψης πρανούς με λιθόδεμα και η επένδυση της ανώτερης επιφάνειας των πρανών στην περιοχή των πτερυγοτοιχών με στρώση εκτοξευόμενου σκυροδέματος πάχους 6~8 εκ. ελαφρά οπλισμένου με δομικό πλέγμα, το οποίο θα αγκυρώνεται τόσο στο πρανές όσο και στην όψη πτερυγοτοιχών. Το εκτοξευόμενο σκυρόδεμα θα εκτείνεται κατά 1,50μ~2,00μ. πέραν της βάσης των πτερυγοτοιχών, όπως προβλέπεται και για το ακρόβαθρο A1.

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 των αμφιέριστων τμημάτων της πλάκας ανωδομής επί των μεσοβάθρων και 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 τριών συνεχόμενων αμφιέριστων φορέων επί εφεδράνων, έχει αλλοιωθεί με αποτέλεσμα την ανακατανομή των δράσεων επί των δομικών μελών και κυρίως των βάθρων της κατασκευής. Η τοποθέτηση νέων αρμών και εφεδράνων θα μειώσει τις οριζόντιες σεισμικές δράσεις στα βάθρα, με αποτέλεσμα την περιορισμένη βελτίωση της σημερινής κατάστασης του τεχνικού σχετικά με την αντισεισμική θωράκιση. Επί πλέον, η ανυπαρξία υγραμόνωσης κατά μήκος των αρμών είναι η αιτία των πιο σοβαρών φθορών των άκρων έδρασης της πλάκας, των κεφαλοδοκών μεσοβάθρων και ακροβάθρων. Για τους λόγους αυτούς, θεωρείται απαραίτητη η αντικατάσταση των εφεδράνων και η επανατοποθέτηση των αρμών διαστολής

4.5.1 Αντικατάσταση εφεδράνων

Οι εργασίες αντικατάστασης των εφεδράνων θα πρέπει να συνδυαστούν με τις εργασίες κατασκευής του μανδύα των κεφαλοδοκών των μεσοβάθρων. Τα εφέδρανα θα αντικατασταθούν με νέα ελαστομεταλλικά ίδιων ή περίπου ίδιων διαστάσεων και στρώσεων ελαστικού. Θα τοποθετηθούν στις ίδιες θέσεις με τα παλαιά. Η αντικατάστασή τους θα προηγηθεί της κατασκευής του μανδύα των κεφαλοδοκών των μεσοβάθρων, ώστε να είναι πιο ευχερής η τοποθέτησή τους.

Σύμφωνα με τα ανωτέρω αναφερόμενα, τα υφιστάμενα εφέδρανα εκτιμώνται με διαστάσεις κάτοψης 250x400χιλ. και ~3 στρώσεις ελαστικού. Επισημαίνεται ότι λόγω παραμορφώσεων, ανομοιομορφίας έδρασης και γήρανσης, το ολικό πάχος των εφεδράνων είναι ενδεχόμενο να έχει μειωθεί. Ο ακριβής τύπος και οι εξωτερικές διαστάσεις θα διαπιστωθούν 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 πρέπει να γίνει, εκτός της αναγκαιότητας αποκατάστασης του δομικού συστήματος της γέφυρας, και λόγω της εκτιμώμενης ιδιαίτερα προχωρημένης φθοράς των υπαρχόντων εφεδράνων, που έχουν φθάσει στο όριο της λειτουργικής περιόδου τους

(ηλικία περί τα 45 έτη) με μεγάλες παραμορφώσεις ελαστικού και 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 φελιζόλ σε όσο βάθος απαιτείται ακριβής προσδιορισμός του νέου εφεδράνου προς τοποθέτηση. Στις θέσεις των μεσοβάθρων ο καθαρισμός θα επεκτείνεται και στο υλικό πλήρωσης του διακένου μεταξύ των διαδοχικών τμημάτων του φορέα ανωδομής, που σήμερα είναι ορατό στο κατακόρυφο πλαϊνό τμήμα της πλάκας.

Τομή των επιστρώσεων πάνω από την πλάκα ανωδομής έως τη θέση του αρμού μεταξύ αμφιέριστων τμημάτων με αρμοκόφτη. Πλήρης καθαρισμός του διακένου μεταξύ τμημάτων της ανωδομής, σε όλο το πλάτος του φορέα, όπως περιγράφεται κατωτέρω στην αντικατάσταση των αρμών.

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 γεωτεχνικού 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. Είναι ενδεχόμενο, εάν το διάκενο μεταξύ ανωδομών πίσω από τα άκρα του μεσαίου ανοίγματος είναι ιδιαίτερα μικρό, να απαιτηθεί ταυτόχρονη ανύψωση και από τα δύο άκρα κάθε αμφιέριστου φορέα.

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. Θα εξασφαλίζεται η οριζόντια τοποθέτηση όλων των εφεδράνων (αλφαδιά). Οι εργασίες θα γίνονται με προσωρινή διακοπή της κυκλοφορίας, επί της άνω διάβασης, η οποία θα εξυπηρετείται από το γειτονικό επαρχιακό δίκτυο. Επισημαίνεται ότι στη φάση αυτή θα εκτελούνται και εργασίες καθαρισμού και αποκατάστασης του κάτω πέλματος του ανυψωμένου άκρου της πλάκας ανωδομής, αντίστοιχες με αυτές που αναλύθηκαν ανωτέρω για τις λοιπές θέσεις της πλάκας ανωδομής (καθαρισμός, αναστολέας διάβρωσης, ταχύπηκτο επισκευαστικό κονίαμα κλπ.).

Καταβίβασμός του άκρου της ανωδομής, αφαίρεση των γρύλλων και απομάκρυνση των πάσης φύσεως 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 κατάπι 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 ~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 της άνω οδού εκατέρωθεν του τεχνικού σε μήκος ~15 μ. πίσω από κάθε ακρόβαθρο. Σε κάθε περίπτωση, το προκύπτον ύψος κρασπέδου στις οριογραμμές τις επιφάνειας κυκλοφορίας της άνω οδού δεν θα υπερβαίνει τα ~15εκ.

4.5.2 Τοποθέτηση Αρμών Διαστολής

Στις θέσεις αρμών του φορέα ανωδομής, ήτοι σε τέσσερις θέσεις, που αντιστοιχούν στα δύο μεσόβαθρα και τα 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 κατακόρυφων 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 ασφαλτικών διαπιστωθεί κάτω από αυτά ύπαρξη παλαιού αρμού μεγαλύτερου ολικού εύρους των 5 εκ. θα τοποθετείται αρμός ιδίου ολικού εύρους με τον παλαιό.

Στην περίπτωση όπου πάνω από τα μεσόβαθρα το διάκενο μεταξύ των ανωδομών αποκαλυφθεί μικρότερο των 4 εκ. ή οι ανωδομές είναι σχεδόν σε επαφή (ενδεχόμενο, καθόσον τόσο στα πεζοδρόμια όσο και στο οδόστρωμα δεν διαπιστώνεται διάκενο ή αντίστοιχα έντονες ρηγματώσεις) και δεν είναι δυνατή η τοποθέτηση ορατού αρμού, θα τοποθετηθεί βυθισμένος αρμός ικανότητας μετακίνησης +/-2εκ. ενδεικτικού τύπου ALGAFLEX T35 της ALGA ή αναλόγου τύπου, ο οποίος, μετά την στεγάνωση του καταστρώματος, θα καλυφθεί με το σκυρόδεμα μόρφωσης κλίσεων και τις ασφαλτικές επιστρώσεις. Για την ορθή τοποθέτηση του αρμού είναι ενδεχόμενο να απαιτηθεί τοπικά κατάλληλη διαμόρφωση των ακμών των συντρεχόντων φορέων.

Σε αυτή την περίπτωση στα ακρόβαθρα θα τοποθετείται ορατός αρμός ολικού εύρους 8εκ. (ενδεικτικός τύπος ALGAFLEX T80 της ALGA) με κατάλληλη διαμόρφωση του θωρακίου του κάθε ακροβάθρου.

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. Οι εργασίες θα γίνονται με προσωρινή διακοπή της κυκλοφορίας, η οποία μπορεί να εξυπηρετηθεί από τις παρακείμενες στην περιοχή γέφυρες Άνω Διαβάσεων και το παράπλευρο οδικό δίκτυο της περιοχής.

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 ανύψωσης 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.

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 περιλαμβάνει την εξασφάλιση συστήματος αποχέτευσης ομβρίων του καταστρώματος της άνω οδού, 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.

Αναφορικά με την αποχέτευση των ομβρίων του καταστρώματος της άνω οδού επισημαίνεται η ανυπαρξία σχετικού συστήματος με στόμια αποχέτευσης εντός του καταστρώματος, κύριους σωλήνες απαγωγής και συνδετήριους σωλήνες στομίων-κυρίων αγωγών απαγωγής. Επιπρόσθετα, λόγω της διαμόρφωσης της διατομής του φορέα, η τοποθέτηση στομίων στα άκρα του καταστρώματος και των αντιστοίχων συνδετήριων σωλήνων, απαιτεί τοπική καθαίρεση κατά θέσεις στους φορείς ανωδομής και εξασφάλιση όδευσης των συνδετήριων σωλήνων διά μέσου του άνω πέλματος του φορέα. Στην πρόταση της κατασκευής του συστήματος αποχέτευσης που ακολουθεί, συνυπολογίζεται η χαμηλή κατηγορία της άνω οδού (τοπική συνδετήρια οδός οικισμών) και η χαμηλή ταχύτητα μελέτης, που επιβάλλεται από τις μικρές οριζοντιογραφικές καμπύλες της οδού στην περιοχή του έργου. Για τους ανωτέρω λόγους το σύστημα απαγωγής ομβρίων προτείνεται να γίνει ως κάτωθι:

4.6.1 Κατασκευή Συστήματος Αποχέτευσης Ομβρίων

Κατασκευή στομίων υδροσυλλογής εντός του πεζοδρομίου, με επιφάνεια απορροής στο κατακόρυφο κούτελο του πεζοδρομίου. Στην περίπτωση αυτή τα στόμια, που θα προταθούν από τον Ανάδοχο κατασκευής και θα εγκριθούν από την Υπηρεσία, θα είναι μεταλλικά, προστατευμένα με βαθύ θερμό γαλβάνισμα, με τα φέροντα τμήματά τους να έχουν πάχος τουλάχιστον 5 χιλ., θα είναι ικανά να παραλαμβάνουν τα φορτία που αντιστοιχούν στην κλάση C250 κατά DIN EN 124, θα έχουν μεταλλικά στοιχεία που θα εξασφαλίζουν τον εγκιβωτισμό τους στο σκυρόδεμα του πεζοδρομίου (πχ. μεταλλικά τζινέτια) και θα διαθέτουν αποσπώμενο καπάκι που θα επιτρέπει την είσοδο σωλήνωσης υψηλής πίεσης για τον καθαρισμό του συστήματος αποχέτευσης. Θα εξασφαλίζεται με κατάλληλη διάταξη (πχ. ηλεκτροσυγγολλημένους μεντεσέδες) η σταθερότητα των καπακιών σε περίπτωση κρούσης οχήματος επί των στομίων υδροσυλλογής. Οι συνδετήριοι σωλήνες θα οδεύσουν μέσα από το πεζοδρόμιο, χωρίς επέμβαση στο φορέα ανωδομής. Οι κύριοι σωλήνες απαγωγής θα οδεύσουν κάτω από τη μασχάλη του πεζοδρομίου και θα εξασφαλίσουν την απαραίτητη κατά μήκος κλίση (τουλάχιστον ίση προς 1%) με στήριξή τους στα κατακόρυφα τοιχώματα των φορέων. Τα όμβρια θα οδηγούνται στη βάση των ακροβάθρων και θα απορρέουν στο φυσικό έδαφος των πρανών. Οι θέσεις των στομίων είναι συνολικά πέντε (5) ανά οριογραμμμή, ήτοι συνολικά δέκα (10). Στις θέσεις αυτές θα γίνει προσεκτική καθαίρεση του πεζοδρομίου, χωρίς καταστροφή των σιδηρών οπλισμών, σε πλάτος 15~20 εκ. ώστε να τοποθετηθεί ο συνδετήριος σωλήνας στομίου αποχέτευσης με τον κεντρικό αγωγό απαγωγής ομβρίων.

Σύνδεση των στομίων αποχέτευσης με συλλεκτήριους σωλήνες PVC 6 ατμ. ελάχιστης διαμέτρου Φ160 χιλ., οι οποίοι θα συνδέουν τα στόμια αποχέτευσης με τον κύριο αγωγό απαγωγής ομβρίων.

Κατασκευή ενός αγωγού απαγωγής των ομβρίων κατά μήκος της κάθε οριογραμμής (και προς τις δύο πλευρές του τεχνικού), από σωλήνα PVC 6 ατμ. ελάχιστης διαμέτρου Φ200 χιλ. που θα συνδέει τους συλλεκτήριους αγωγούς και θα αποχετεύει τα όμβρια στα ακρόβαθρα της γέφυρας. Ο αγωγός θα τοποθετηθεί στη γωνία μεταξύ κατακόρυφης παρειάς πλάκας και προβόλου πεζοδρομίων, θα στερεώνονται με ανοξειδωτα ή γαλβανισμένα κολάρα και η απαραίτητη κατά μήκος κλίση θα υλοποιείται με μεταβολή της θέσης του αγωγού καθ' ύψος της παρειάς του φορέα. Στη θέση των ακροβάθρων, μεταξύ των διαμήκων αγωγών και των κατακόρυφων σωλήνων απαγωγής των

ομβρίων, 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.

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 ασφαλικών, καθώς και το συνολικό ύψος του κράσπεδου στα πεζοδρόμια, το οποίο σήμερα είναι ~14εκ. έως ~21εκ. 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 7 ~10 εκ.

Μετά το σύνολο των νέων επιστρώσεων, είναι επιθυμητό το κράσπεδο των πεζοδρομίων να παραμείνει στα ίδια σημερινά επίπεδα ήτοι υπερυψωμένο κατά ~15εκ. 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 C20/25 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 ισοπεδωτική στρώση πάχους 5,0 εκ. επί της οποίας θα διαστρωθεί στη συνέχεια ασφαλική στρώση κυκλοφορίας, πάχους 5,0 εκ. Με τις νέες επιστρώσεις και εφόσον δεν προκύπτει αύξηση της επιφόρτισης της ανωδομής σε σχέση με την υφιστάμενη σήμερα, θα εξασφαλιστεί με το σκυρόδεμα μόρφωσης κλίσεων ή με τις ασφαλικές επιστρώσεις, εγκάρσια επίκλιση 2,0%~2,5% στην επιφάνεια κυκλοφορίας. Σε καμία περίπτωση το βάρος των νέων επιστρώσεων δεν θα υπερβαίνει το υφιστάμενο σήμερα

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 ρείθρων και των δύο πεζοδρομίων.

Στις θέσεις παλαιών βάσεων ορθοστατών θα γίνει τοπική εκβάθυνση στις θέσεις των βλήτρων με αφαίρεση του σκυροδέματος επικάλυψης σε βάθος 2 εκ. Ακολουθεί αποκοπή των βλήτρων σε βάθος 2 εκ. από την τελική επιφάνεια.

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, συμπεριλαμβανομένων των βλήτρων που αποκόπηκαν στις θέσεις των παλαιών ορθοστατών, 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.

Αποκατάσταση των παλαιών βάσεων ορθοστατών με τοποθέτηση επισκευαστικού κονιάματος πάχους 2 εκ. στις θέσεις εκβάθυνσης.

Αποκατάσταση της επίκλισης των πεζοδρομίων προς την επιφάνεια κυκλοφορίας, η οποία σήμερα διαπιστώνεται (και με την τοπογραφική αποτύπωση) προς το εξωτερικό του φορέα σε ορισμένες περιοχές 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 αρνητική 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.

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 κατά μέρος (και σε συνδυασμό με την τοποθέτηση των σημείων υδροσυλλογής επί των άκρων του καταστρώματος, την ορθή απορροή των ομβρίων από την επιφάνεια κυκλοφορίας.

4.6.4 Αντικατάσταση των στηθαίων ασφαλείας

Θα γίνει αντικατάσταση των υφισταμένων στηθαίων ασφαλείας, τα οποία είναι τύπου ΣΤΕ-4 και τα οποία δεν είναι πιστοποιημένα κατά EN-1317 και δεν πληρούν τις προϋποθέσεις των νέων ΟΜΟΕ-ΣΑΟ. Τα νέα στηθαία θα τοποθετηθούν στις ελεύθερες παρειές των 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 ΑΝΩ ΔΙΑΒΑΣΗΣ ΟΔΟΥ ΒΡΥΣΣΕΣ – ΚΑΛΑΜΙΤΣΙ ΕΠΙ ΤΗΣ Ε.Ο. ΡΕΘΥΜΝΟΥ - ΧΑΝΙΩΝ

Γενικά

Η παρούσα εργασία αφορά στην επικαιροποίηση της αρχικής μελέτης «Διερεύνηση Υφιστάμενης Κατάστασης και Επισκευής» (ΔΜΕΟ/γ Φεβρουάριος 2010) της γέφυρας Άνω Διάβασης της κάθετης οδού Βρύσες - Καλαμίτσι, πλησίον του οικισμού των Βρυσών, στη θέση όπου αυτή διέρχεται πάνω από τη Νέα Εθνική Οδό Χανίων - Ρεθύμνου - Ηρακλείου, στο νομό Χανίων και συνδέει τον οικισμό των Βρυσών με τον οικισμό Καλαμίτσι.

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.

Υφιστάμενη κατάσταση

Η γέφυρα ευρίσκεται επί του Β.Ο.Α.Κ., στο νομό Χανίων, επί της νέας Εθνικής Οδού Χανίων - Ρεθύμνου - Ηρακλείου, περί τα 23 χλμ. νότιο-ανατολικά της πόλης των Χανίων, περί τα 690 μ. απόσταση από τον οικισμό των Βρυσών και περί τα 1270 μ. απόσταση από τον οικισμό Καλαμίτσι. Στη θέση του έργου η επαρχιακή οδός που συνδέει τους οικισμούς Βρύσες και Καλαμίτσι, με προσανατολισμό βόρειο-ανατολικά – νότιο-δυτικά, διέρχεται πάνω από την νέα Ε.Ο., η οποία έχει προσανατολισμό βόρειο-δυτικά – νότιο-ανατολικά, με γέφυρα τριών ανοιγμάτων 9,02μ - 21,00μ –

8,86μ. 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 πλακών του φορέα καταστρώματος και των δοκών έδρασης των βάθρων.

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 Άνω Διάβασης Βρύσες - Καλαμίτσι

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 46 ετών, με πιθανή περίοδο κατασκευής μεταξύ 1972 και 1975. 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 διασταύρωση των οδικών αξόνων επαρχιακής οδού και Ν.Ε.Ο. γίνεται υπό γωνία 65ο στη θέση του τεχνικού, το οποίο έχει διαταγμένα τα βάθρα του λοξά. Τα θεωρητικά ανοίγματα που αποτυπώθηκαν για το τεχνικό είναι 9,02μ - 21,00μ - 8,86 μ. ενώ το καθαρό άνοιγμα για τη διέλευση της Ε.Ο. ανέρχεται σε 20,00 μ. μεταξύ των παρειών των μεσοβάθρων. Το καθαρό ορθό πλάτος καταστρώματος της επαρχιακής οδού ανέρχεται σε ~6,55 μ., ενώ εκατέρωθεν υπάρχουν δύο πεζοδρόμια, ~1,43 μ. και ~1,45 μ. αντίστοιχα. Κατά συνέπεια το ολικό ορθό πλάτος της γέφυρας ανέρχεται σε ~9,43 μ.



Αεροφωτογραφία GOOGLE της γέφυρας Άνω Διάβασης οδού Βρύσες - Καλαμίτσι

Ο φορέας ανωδομής αποτελείται από τρία αμφιέριστα τμήματα με μήκη περί τα 9,00 μ. τα ακραία και ~21,00 μ. το μεσαίο. Σε κάτοψη η γέφυρα προσαρμόζεται στη γωνία διασταύρωσης των αξόνων της της Ε.Ο. Ρεθύμνου - Χανίων και της επαρχιακής οδού Βρύσες – Καλαμίτσι και κατασκευάζεται με γωνία λοξότητας ίση με 65ο. Στη θέση των μεσοβάθρων διαπιστώνεται διάκενο μεταξύ των εκατέρωθεν τμημάτων της ανωδομής, στην κατακόρυφη ορατή παρειά της πλάκας ανωδομής (Φωτό 7), το οποίο διακρίνεται ότι συνεχίζει και στο πεζοδρόμιο (Φωτό 14). Στα

ακρόβαθρα, το ολικό μήκος των ακραίων τμημάτων δεν μπορεί να εξακριβωθεί χωρίς εξωτερικές επεμβάσεις, καθόσον αυτά εγκιβωτίζονται από το θωράκιο. Ο φορέας ανωδομής έχει μορφή ορθογωνικής πλάκας με κενά και είναι διαστάσεων $\sim 1,10\mu. \times 7,49\mu.$ ενώ τα πεζοδρόμια φέρονται με προβόλους μήκους $\sim 1,00\mu.$ Τα τρία επί μέρους τμήματα του φορέα ανωδομής είναι αμφιέριστα και εδράζονται επί των βάθρων με κοινά ελαστομεταλλικά εφέδρανα, όπως διαπιστώνεται από το παρατηρούμενο διάκενο μεταξύ άνω πέλματος κεφαλοδοκού βάθρων και κάτω πέλματος πλάκας, ύψους 3 ~ 5 εκ. (φωτό 4β2, 5) πληρωμένο κατά θέσεις με τσιμεντοκονία ή/και φελιζόλ.

Το πάχος της πλάκας συμπεριλαμβανομένου του πάχους επιστρώσεων και ασφαλτικών μετρήθηκε 1,17 εκ., από όπου εκτιμάται ύψος φορέα ανωδομής $\sim 1,10 \mu.$ Εκτιμάται επίσης ότι, τουλάχιστον στο κεντρικό άνοιγμα, η πλάκα καταστρώματος φέρει κυκλικά κενά, για μείωση του βάρους. Τα διάκενα παρουσιάζονται στα σχέδια της παρούσας μελέτης. Από το λόγο ανοίγματος προς ύψος φορέα $\sim 21,00/1,10=19,10$ θεωρείται πλέον πιθανό το κεντρικό άνοιγμα να είναι προεντεταμένο. Εκτιμάται ότι τα ακραία ανοίγματα (μήκους $\sim 9,00\mu.$) είναι από οπλισμένο σκυρόδεμα.

Τα μεσόβαθρα αποτελούνται από δύο κολωνοπασσάλους $\Phi 1,00 \mu.$, οι οποίοι στην κεφαλή τους ενώνονται μονολιθικά με κεφαλοδοκό στέψης ορθογωνικής διατομής διαστάσεων ύψος \times πλάτος $\sim 1,22\mu. \times 1,00\mu.$ Το ολικό μήκος της δοκού στέψης, επί της οποίας εδράζονται τα δύο τμήματα της πλάκας ανωδομής είναι $\sim 8,46\mu.$, ενώ το πλάτος του κάτω πέλματος της πλάκας είναι $\sim 7,50\mu.$ Οι κολωνοπάσσαλοι απέχουν αξονικά απόσταση $\sim 6,00 \mu.$ ενώ το ορατό ύψος τους πάνω από τα εκατέρωθεν ερείσματα της Ν.Ε.Ο. είναι $\sim 4,22 \mu.$ Το καθαρό ελεύθερο ύψος που εξασφαλίζεται για τους χρήστες της Ε.Ο. κυμαίνεται από $5,55 \mu.$ ~ $5,62 \mu.$

Το ακρόβαθρο Α1 έχει παρόμοια μορφή με τα μεσόβαθρα. Αποτελείται από δύο κολωνοπασσάλους διαμέτρου $\Phi 1,00\mu.$ σε αξονική απόσταση $\sim 6,00 \mu.$, που ενεργούν ταυτόχρονα ως θεμέλια, οι οποίοι στην κεφαλή τους ενώνονται μονολιθικά με κεφαλοδοκό στέψης ορθογωνικής διατομής διαστάσεων ύψος \times πλάτος $\sim 1,22\mu. \times 1,00 \mu.$ Το ολικό μήκος της δοκού στέψης είναι $9,43\mu.$, όσο και το πλάτος του κάτω πέλματος της πλάκας μαζί με τα πεζοδρόμια. Η κεφαλοδοκός εγκιβωτίζει τη διατομή της γέφυρας (εγκιβωτίζει στις ακραίες περιοχές τους

προβόλους των πεζοδρομίων), ενώ φέρει στα άκρα της μονολιθικά συνδεδεμένους με αυτήν και παράλληλα με τον άξονα της άνω οδού δύο πτερυγότοιχους τραπεζοειδούς όψης και μήκους περί τα ~2,60 μ. Είναι ευδιάκριτο το διάκενο μικρού ύψους (3 ~ 5 εκ.) μεταξύ πλάκας ανωδομής και στέψης κεφαλοδοκού, το οποίο κατά θέσεις είναι πληρωμένο με διάφορα υλικά (τσιμεντοκονία, φελιζόλ, ξύλα) και το οποίο δείχνει την απλή έδραση μέσω εφεδράνων των ακραίων τμημάτων της πλάκας στο ακρόβαθρο. (φωτό 6). Παρατηρείται επίσης κάτω από την κεφαλοδοκό στέψης το επίχωμα του πρηνούς της άνω διερχόμενης οδού, το οποίο έχει σταθεροποιηθεί, ενώ οι δύο πάσσαλοι θεμελίωσης είναι ορατοί στο πάνω μέρος του σε ύψος 1,46 μ. (Φωτό 5,6). Μπροστά από το ακρόβαθρο Α1 έχει κατασκευαστεί τοίχος ποδός με ορατό ύψος 2,20μ. (Φωτό 5) για τη συγκράτηση των πρηνών.

Το ακρόβαθρο Α2 είναι ίδιας μορφής με το ακρόβαθρο Α1, με την διαφορά ότι έχει γίνει επένδυση από σκυρόδεμα στην εμπρόσθια όψη, στο χώρο μεταξύ των πασσάλων θεμελίωσης της κεφαλοδοκού. Η επένδυση δεν εκτείνεται σε όλο το πλάτος του βάθρου, έτσι οι πάσσαλοι γίνονται εμφανείς από το πλάι. Η κεφαλοδοκός στέψης είναι ορθογωνικής διατομής διαστάσεων ύψος x πλάτος ~1,22x1,00 μ. Το ολικό μήκος της δοκού στέψης είναι 9,43 μ., όσο και το πλάτος του κάτω πέλματος της πλάκας μαζί με τα πεζοδρόμια. Η κεφαλοδοκός εγκιβωτίζει τη διατομή της γέφυρας (εγκιβωτίζει στις ακραίες περιοχές τους προβόλους των πεζοδρομίων), ενώ φέρει στα άκρα της μονολιθικά συνδεδεμένους με αυτήν και παράλληλα με τον άξονα της άνω οδού δύο πτερυγότοιχους τραπεζοειδούς όψης και μήκους περί τα ~2,60 μ.

Το κατάστρωμα της γέφυρας περιλαμβάνει το ασφαλτοστρωμένο οδόστρωμα ορθού κυμαινόμενου πλάτους από ~6,46 μ., έως ~6,54 μ., ενώ εκατέρωθεν υπάρχουν δύο πεζοδρόμια από οπλισμένο σκυρόδεμα, κυμαινόμενου πλάτους από ~1,43 μ. έως ~1,45μ και ~1,45 μ. έως ~1,46μ. αντίστοιχα. Το συνολικό ορθό πλάτος της γέφυρας ανέρχεται, κατά συνέπεια, από ~9,36 μ. έως ~9,45μ. Επί των πεζοδρομίων υπάρχει μεταλλικό στηθαίο ασφαλείας τύπου Σ.Τ.Ε.-4 (στηθαίο χωρίς χειρολισθήρα), το οποίο έχει τοποθετηθεί προς το εξωτερικό μέρος των πεζοδρομίων, με ορθοστάτες ανά περίπου 2,00μ. (Φωτό 12,13,14)

Στο κατάστρωμα της γέφυρας δεν είναι ορατοί αρμοί διαστολής, αλλά ενιαία επιφάνεια ασφαλικών. Στις θέσεις ακροβάθρων και μεσοβάθρων παρατηρούνται παραμορφώσεις της επιφάνειας

κυκλοφορίας κατά μήκος των αρμών, οι οποίες είναι εντονότερες στα ακρόβαθρα (Φωτό 12, 13) και επεκτείνονται στα πεζοδρόμια (Φωτό 14). Εκτιμάται ότι η γέφυρα και λόγω της ηλικίας δεν έχει αρμούς συστολοδιαστολής. Η εκτίμηση αυτή ενισχύεται και από την έλλειψη στεγανότητας που διαπιστώνεται λόγω των αντιστοιχών φθορών στις ακραίες πλευρές των κεφαλοδοκών ακροβάθρων και μεσοβάθρων. Στα πλαίσια της μελέτης αυτής δεν έγιναν τομές των ασφαλικών ώστε να επιβεβαιωθεί η έλλειψη στεγανών αρμών διαστολής, λόγω δυσκολιών στην διακοπή της κυκλοφορίας, κατά την περίοδο των ελέγχων.

Επί του καταστρώματος της γέφυρας δεν παρατηρήθηκαν στόμια αποχέτευσης ή σημεία υδροσυλλογής για την αποχέτευση των ομβρίων, γεγονός που δείχνει ότι η αποχέτευση του καταστρώματος γίνεται με την όποια εγκάρσια και κατά μήκος κλίση της οδού άνω διάβασης. Από την τοπογραφική αποτύπωση διαπιστώθηκαν πολύ μικρές διαμήκεις κλίσεις της τάξεως του 0,1%.

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 των ακμών της παρουσιάζεται αποκόλληση του σκυροδέματος σε μία ζώνη σχετικά περιορισμένου πλάτους, με ταυτόχρονη αποκάλυψη ράβδων σιδηρού οπλισμού. Κατά θέσεις, η αλλοίωση του σκυροδέματος έχει προχωρήσει σε όλο το βάθος των οπλισμών. Οι οπλισμοί που έχουν αποκαλυφθεί και οξειδωθεί είναι λείες ράβδοι μεγάλης διαμέτρου. Κύρια αιτία των φθορών αυτών είναι η ροή των ομβρίων από το κατάστρωμα και τα πεζοδρόμια, που «γλείφουν» στο κάτω πέλμα των πεζοδρομίων, στην κατακόρυφη παρειά της πλάκας και στη συνέχεια στις ακραίες περιοχές του κάτω πέλματος. Στις θέσεις αυτές παρατηρείται ταυτόχρονα απόθεση αλάτων και αλλαγή του χρώματος του σκυροδέματος. (φωτό 3α,3β).

Στο κάτω πέλμα των προβόλων των πεζοδρομίων, λόγω των αιτίων που αναφέρθηκαν ανωτέρω, παρατηρούνται παρόμοιες φθορές, ήτοι αποκόλληση του σκυροδέματος και αποκάλυψη οπλισμών σχεδόν σε όλο το μήκος της γέφυρας (φωτό 2).

Στις κατακόρυφες παρειές της πλάκας ανωδομής, επίσης λόγω των αιτίων που αναφέρθηκαν ανωτέρω στο (1) (συνεχής ροή ομβρίων), παρατηρούνται αντίστοιχες φθορές, που περιορίζονται όμως (λόγω της κατακορυφότητας της επιφάνειας) σε έναρξη αποκόλλησης χωρίς αποκάλυψη

οπλισμών, με απόθεση αλάτων και αλλαγή του χρώματος του σκυροδέματος κατά θέσεις (φωτό 1, 2).

Στις κατακόρυφες παρειές της πλάκας ανωδομής, παρατηρούνται επίσης σε ορισμένες περιορισμένου αριθμού θέσεις, κυρίως κοντά στα μεσόβαθρα, περιοχές απόμιξης του σκυροδέματος (φωτό 7). Κύρια αιτία εκτιμάται η πλημμελής δόνηση του σκυροδέματος κατά την κατασκευή. Οι θέσεις αυτές, αν και δεν παρουσιάζουν αποκαλυμμένους και οξειδωμένους οπλισμούς, αποτελούν σημεία άμεσης προσβολής του σκυροδέματος της πλάκας από εξωτερικούς περιβαλλοντικούς παράγοντες, όπως χλωριόντα, διοξείδιο του άνθρακα, όμβρια κλπ.

Σε ορισμένες θέσεις του κάτω πέλματος της πλάκας ανωδομής (περιορισμένης έκτασης) διακρίνονται ίχνη του σιδηρού οπλισμού (τόσο του διαμήκους όσο και του εγκάρσιου), γεγονός το οποίο ενδέχεται να οφείλεται σε πλημμελή σκυροδέτηση και κακή τοποθέτηση οπλισμού χωρίς εξασφάλιση του απαιτούμενου πάχους επικάλυψης (φωτό 11). Επίσης κατά θέσεις παρατηρείται απόμιξη του σκυροδέματος και τοπικά και σε περιορισμένο αριθμό δημιουργία κενών (φωτό 3). Σε κάποιες θέσεις διαπιστώθηκε η εφαρμογή τσιμεντοκονίας επικάλυψης.

Στα μεσόβαθρα οι ουσιαστικές φθορές διαπιστώνονται στα ακραία τμήματα των κεφαλοδοκών που είναι μονολιθικά συνδεδεμένες με τους κολωνοπασσάλους των υποστυλωμάτων. Στις θέσεις αυτές το σκυρόδεμα έχει αποκολληθεί με αποκάλυψη σιδηρών οπλισμών σε βάθος, ενώ η οξείδωση των οπλισμών είναι προχωρημένη (φωτό 4α, 4β1, 4β2, 11). Οι φθορές έχουν επιδεινωθεί σημαντικά μεταξύ 2010 και 2021.

Κατά μήκος της στέψης των κεφαλοδοκών, κάτω από την πλάκα ανωδομής παρατηρείται απόθεση αλάτων και αλλαγή του χρώματος το σκυροδέματος, από συνεχή ροή ομβρίων διαμέσου του μη στεγανού ή ανύπαρκτου αρμού διαστολής (φωτό 11).

Στο ορατό τμήμα των κολωνοπασσάλων εμφανίζεται αποκόλληση του σκυροδέματος με αποκάλυψη οπλισμού (ως επί το πλείστον αποκάλυψη οπλισμού διάτμησης αλλά και σε συγκεκριμένες θέσεις κάτω από την κεφαλοδοκό αποκάλυψη διαμήκους οπλισμού) (φωτό 10, 11β). Επίσης εμφανίζεται απόθεση αλάτων. (φωτό 5, 11, 11β)

Στις θέσεις έδρασης της ανωδομής επί των μεσοβάθρων, διαπιστώνεται στην όψη του φορέα ότι τα εκατέρωθεν συντρέχοντα αμφιέριστα τμήματα του φορέα ανωδομής αφήνουν μεταξύ τους μικρό διάκενο μήκους ~3 εκ. (φωτό 19) το οποίο συνεχίζει στο πρόβολο του πεζοδρομίου και είναι ορατό στην κάτω και την άνω παρειά του πεζοδρομίου (φωτό 9, 14). Η διαπίστωση αυτή ενισχύεται και από την απόθεση αλάτων και την αλλαγή του χρώματος του σκυροδέματος λόγω ροής ομβρίων στην όψη της εξωτερικής παρειάς της κεφαλοδοκού των μεσοβάθρων (φωτό 11α).

Η ορατή επιφάνεια των ακροβάθρων, σε όλο σχεδόν το μήκος πλησίον της στέψης της κεφαλοδοκού, παρουσιάζει απόθεση αλάτων και αλλαγή του χρώματος του σκυροδέματος. Το γεγονός αυτό οφείλεται στη ροή των ομβρίων από τις θέσεις των αρμών διαστολής (φωτό 6, 6α). Η αλλαγή του χρώματος του σκυροδέματος είναι πιο έντονη στις ακραίες περιοχές και στην περιοχή εγκιβωτισμού της ανωδομής, γεγονός που οφείλεται στην πιο συχνή ροή ομβρίων στις θέσεις αυτές.

Διαπιστώθηκε ορατή επιδείνωση των υπόψη φθορών μεταξύ 2010~2021. Στην στέψη της κεφαλοδοκού του Ακροβάθρου Α2 εμφανίζεται αποκόλληση του σκυροδέματος με αποκάλυψη οπλισμού (φωτό 6β)

Το πρανές του επιχώματος της άνω διερχόμενης οδού στην περιοχή του κάτω πέλματος της κεφαλοδοκού του ακροβάθρου Α1, αν και παρουσιάζεται σταθεροποιημένο, δεν έχει εγκιβωτιστεί πλήρως, χωρίς κατά συνέπεια να μπορεί να αποκλειστεί η διαρροή του έπειτα από διαβροχή με σημαντική ποσότητα ομβρίων (φωτό 5). Είναι εν τούτοις γεγονός ότι την τελευταία δεκαετία το πρανές δεν έχει παρουσιάσει τάσεις διαρροής.

Τα εφέδρανα της γέφυρας προσεγγίστηκαν στις ακραίες θέσεις της κεφαλοδοκού. Διαπιστώθηκε ύπαρξη ελαστομεταλλικών εφεδράνων μικρού πάχους ~4εκ. διαστάσεων κάτοψης ~40x30εκ. με ~4 στρώσεις ελαστικού. Η προσέγγιση αυτή είναι δυσχερής κατά πλάτος της κάτω παρειάς της πλάκας λόγω του πολύ μικρού ελεύθερου ύψους πάνω από τη στέψη των βάθρων (3~4 εκ.). Επιπρόσθετα, το διάκενο αυτό είναι σφραγισμένο με φελιζόλ και κατά θέσεις με τσιμεντοκονίαμα. Διαπιστώθηκε ότι τα εφέδρανα παρουσιάζουν σημαντικές φθορές τόσο στο ελαστομερές που είναι γηρασμένο, ξερό και παρουσιάζει σκασίματα, ρηγματώσεις και παραμορφώσεις και σε πολλές θέσεις, όσο και στις μεταλλικές πλάκες, οι οποίες παρουσιάζουν

στη εξωτερική ορατή πλευρά τους, οξειδωση ενώ δεν εξασφαλίζεται η πλήρης έδραση των εφεδράνων στη στέψη των βάθρων (Φωτό 17). Εκτιμάται η ύπαρξη 5~6 παρόμοιων εφεδράνων ανά παρειά έδρασης των αμφιέριστων τμημάτων του φορέα. Δεδομένης της ηλικίας του τεχνικού και συνδυάζοντας την κατάσταση άλλων εφεδράνων, που προσεγγίστηκαν σε γειτονικές γέφυρες με παρόμοια γεωμετρία (ανοίγματα, εγκάρσια πλάτη, διαστάσεις δομικών στοιχείων κλπ.) και το ίδιο στατικό σύστημα (τρία αμφιέριστα ανοίγματα), εκτιμάται ότι όλα τα εφέδρανα του εξεταζόμενου τεχνικού παρουσιάζουν σημαντικές φθορές τόσο στο ελαστικό όσο και στις μεταλλικές πλάκες.

Στο κατάστρωμα της γέφυρας, στις θέσεις κατά μήκος των αρμών διαστολής, οι οποίοι έχουν καλυφθεί με άσφαλτο, παρατηρούνται παραμορφώσεις των ασφαλικών επιστρώσεων, οι οποίες είναι εντονότερες στις περιοχές των αρμών των ακροβάθρων (φωτό 12,13). Στις θέσεις αυτές, εκτός των άλλων, ευνοείται και η είσοδος ομβρίων από το κατάστρωμα της γέφυρας. Τα αποτελέσματα της διεΐσδυσης των ομβρίων στις θέσεις αυτές (απόθεση αλάτων, αλλαγή του χρώματος του σκυροδέματος, αποκόλληση σκυροδέματος) στη στέψη των κεφαλοδοκών ακροβάθρων και μεσοβάθρων είναι εμφανής και παρουσιάστηκαν ανωτέρω. Κατά μήκος των ρείθρων παρατηρείται ανάπτυξη μικροβλάστησης.

Το στηθαίο ασφαλείας Σ.Τ.Ε.-4 έχει υποστεί σχετικά περιορισμένου εύρους φθορές στη βαφή των ορθοστατών του, χωρίς ωστόσο να παρατηρούνται οξειδώσεις προχωρημένου σταδίου ή σημαντικές παραμορφώσεις από κρούση οχημάτων (φωτό 15,16).

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 της άνω διάβασης. Συνδυάζοντας εν τούτοις τη μεγάλη ηλικία του τεχνικού με τις σημαντικές φθορές από ροή ομβρίων κατά μήκος των θέσεων έδρασης επί των ακροβάθρων και των μεσοβάθρων εκτιμάται με βεβαιότητα η έλλειψη στεγανότητας και η ανυπαρξία λειτουργικών αρμών διαστολής.

Κατά την πρόσφατη (Μάιος 2021) επιθεώρηση από απόσταση επαφής του φορέα ανωδομής και των βάθρων, δεν διαπιστώθηκαν ρωγμές στο κάτω πέλμα των τριών πλακών

καταστρώματος και των κεφαλοδοκών των βάθρων (φωτό 18). Το βάθος ενανθράκωσης μετρήθηκε 1~3εκ. στην κάτω παρειά του φορέα στο μεσαίο άνοιγμα και εκτιμήθηκε ότι έχει επεκταθεί σχεδόν σε όλο το πάχος του σκυροδέματος επικάλυψης. Οι μετρήσεις επιβεβαιώνουν την 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 μικρής ή/και 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 «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, σε βαθμό που αυτές επηρεάσουν τη στατική λειτουργία των αμφιέριστων τμημάτων της πλάκας ανωδομής.

Οι εργασίες επισκευής της μελετώμενης γέφυρας, όπως προτείνονται αναλυτικά κατωτέρω, θα σταματήσουν 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. Παρ' όλα αυτά, πραγματοποιείται αύξηση του πλάτους έδρασης των φορτίων στα βάθρα, η οποία συνεπάγεται βελτίωση της σεισμικής συμπεριφοράς της γέφυρας.

1.2 Επισκευή κάτω παρειάς του Φορέα Ανωδομής

Ουσιαστικότερη και πλέον σοβαρή είναι η φθορά της επικάλυψης και των οπλισμών στις ακραίες περιοχές του κάτω πέλματος, κατά μήκος των ελεύθερων παρυφών της πλάκας, οι φθορές των προβόλων των πεζοδρομίων και των κατακόρυφων παρειών των αμφιέριστων τμημάτων του φορέα, καθώς και οι φθορές των οπλισμών αλλά και η απόμιξη του σκυροδέματος στην κάτω παρειά της πλάκας καταστρώματος σε περιορισμένου αριθμού θέσεις. 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».

Σε περίπτωση θέσεων στο κάτω πέλμα του φορέα όπου έχει εφαρμοστεί επισκευαστική τσιμεντοκονία επικάλυψης θα πρέπει να γίνει επιμελής αφαίρεση, εις τρόπον ώστε να αποκαλυφθεί η επιφάνεια του σκυροδέματος του φορέα, με τις αναμενόμενες ατέλειες και φθορές, που είχαν ήδη διαπιστωθεί κατά το στάδιο της αρχικής μελέτης. Κατά τις εργασίες είναι ενδεχόμενο να γίνει χρήση ελαφριάς αερόσφυρας ή καλεμιού, ώστε να εξασφαλιστεί πλήρως η απομάκρυνση της τσιμεντοκονίας, χωρίς ωστόσο να προκληθούν πρόσθετες φθορές στους οπλισμούς ή σε υγιή τμήματα του σκυροδέματος.

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, 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.

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.

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 ακραίες περιοχές των ελεύθερων παρειών 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.) 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.

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.

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 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 των Μεσοβάθρων

Η επισκευή των μεσοβάθρων, εκτός από την αποκατάσταση της ορατής εξωτερικής επιφάνειας κολωνοπασσάλων και κεφαλοδοκού, περιλαμβάνει και υλοποίηση της αύξησης του μήκους έδρασης του κάθε αμφιέριστου άκρου της πλάκας ανωδομής, ώστε σε συνδυασμό με την αλλαγή των εφεδράνων και την επανατοποθέτηση του αρμού διαστολής, να μειώσει το επίπεδο της σεισμικής τρωτότητας της συνολικής κατασκευής. Η αύξηση του μήκους έδρασης του κάθε άκρου της πλάκας ανωδομής γίνεται με την κατασκευή εξωτερικού μανδύα από οπλισμένο σκυρόδεμα και στις δύο όψεις της κεφαλοδοκού, σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης.

Για την επισκευή της επιφάνειας των μεσοβάθρων θα προηγηθεί αποκάλυψη του κάτω τμήματος των κολωνοπασσάλων θεμελίωσης έως και βάθος ~1,00 μ. κάτω από το χαμηλότερο ορατό σημείο, με τοπική προσεκτική εκσκαφή στον πόδα των. Εάν κριθεί σκόπιμο για λόγους ασφαλείας, θα γίνει περιορισμός της ακραίας περιοχής επί της Ε.Ο, σε κάθε περίπτωση όμως θα προβλέπονται τα αναγκαία μέτρα προστασίας κατά τη διάρκεια επέμβασης στην αντίστοιχη μελέτη σήμανσης – ασφάλισης που θα εκπονηθεί από τον ανάδοχο κατασκευής. Μετά την εκτέλεση των εργασιών επισκευής οι επιφάνειες θα αποκατασταθούν με επανεπίχωση και επαναφορά της τελικής στάθμης στα σημερινά δεδομένα.

Θα ακολουθήσουν, σε όλη την παράπλευρη επιφάνεια των μεσοβάθρων, ήτοι τους κολωνοπασσάλους και την μονολιθικά συνδεδεμένη κεφαλοδοκό, 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 μεσοβάθρων με υδροβολή υψηλής πίεσης. Ιδιαίτερη έμφαση θα δοθεί στις ακραίες περιοχές των κεφαλοδοκών, και στην εξωτερική επιφάνεια των κολωνοπασσάλων, όπου οι φθορές είναι σημαντικότερες και το βάθος αποκόλλησης του σκυροδέματος μεγαλύτερο. Στις περιοχές αυτές 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.

Εφαρμογή αναστολέα διάβρωσης σε παχύρρευστη μορφή σε όλες τις ράβδους σιδηρού οπλισμού που αποκαλύφθηκαν στα προηγούμενα βήματα επέμβασης.

Εφαρμογή επισκευαστικών κονιαμάτων στις ακραίες ορατές πλευρές των κεφαλοδοκών, την κάτω επιφάνεια των κεφαλοδοκών καθώς και την εξωτερική ορατή επιφάνεια των κολωνοπασσάλων, ώστε να αποκατασταθούν οι απωλεσθείσες επικαλύψεις των οπλισμών και να αποκτηθεί λεία και επίπεδη εξωτερική επιφάνεια, με εργασίες όπως αυτές που περιγράφησαν ανωτέρω για την πλάκα της ανωδομής στο 4.2.

Εφαρμογή υγρού αναστολέα διάβρωσης με ψεκάσμο, σε όλη την παράπλευρη επιφάνεια των μεσοβάθρων (κολωνοπασσάλων και κεφαλοδοκού). Κατασκευή του μανδύα από οπλισμένο σκυρόδεμα και στις δύο κεφαλοδοκούς έδρασης της ανωδομής. Ο μανδύας εκτείνεται σε όλο το ύψος των κεφαλοδοκών (1,20μ.) και έχει πάχος 30 εκ. κατά μήκος και 15 εκ. εγκάρσιως της γέφυρας. Η αγκύρωση του μανδύα στο παλαιό σκυρόδεμα γίνεται μέσω βλήτρων Φ16. Ο μανδύας θα κατασκευαστεί σύμφωνα με τα αντίστοιχα σχέδια της παρούσας μελέτης.

Εφαρμογή προστατευτικής βαφής σε όλη την παράπλευρη επιφάνεια των μεσοβάθρων που αποκαλύφθηκε και επεξεργάστηκε με τα ανωτέρω βήματα (κολωνοπασσάλων και κεφαλοδοκού), εκτός της κατώτατης επιφάνειας που αποκαλύφθηκε με την εκσκαφή, η οποία στα συνέχεια θα επανεπιχωθεί. Στην επιφάνεια αυτή, ύψους ~1,00 μ. θα εφαρμοστεί για προστασία από υγρασία μόνωση με διπλή ασφαλική επάλειψη.

4.4 Επισκευή των Ακροβάθρων

Για την επισκευή της επιφάνειας των ακροβάθρων, θα γίνουν αντίστοιχες εργασίες με αυτές της επιφάνειας των μεσοβάθρων, δεδομένης της ομοιότητας των δύο αυτών δομικών μελών αλλά και των παρουσιαζομένων φθορών. Επί πλέον όμως των μεσοβάθρων, τα ακρόβαθρα συγκρατούν το επίχωμα της άνω οδού. Η συγκράτηση αυτή δεν είναι πλήρης, δεδομένου του μικρού ύψους της κεφαλοδοκού που ενώνει τους δύο πασσάλους θεμελίωσης. Είναι ορατό στην όψη του ακροβάθρου Α1 το πρανές του επιχώματος κάτω από την κεφαλοδοκό και το διάκενο που

υπάρχει στη θέση αυτή. Αντίστοιχα στην όψη του ακροβάθρου A2 είναι ορατό το πρανές επιχώματος στην περιοχή που δεν έχει γίνει επένδυση με σκυρόδεμα, κάτω από τα άκρα της κεφαλοδοκού.

Αν και το επίχωμα έχει σταθεροποιηθεί με το χρόνο στις θέσεις αυτές, με δεδομένη τη γεωμετρία του επιχώματος στη θέση και των δύο ακροβάθρων (επισημαίνεται ότι παρόμοιο αλλά μικρότερο διάκενο υπάρχει και κατά μήκος της βάσης των πτερυγοτοιχών), δεν υπάρχει πλήρης εξασφάλιση έναντι ολίσθησης της ανώτερης στρώσης των πρανών, ιδιαίτερα μετά από συνεχείς και έντονες βροχοπτώσεις. Η ολίσθηση αυτή θα έχει ως συνέπεια την υποσκαφή της υπόβασης του οδοστρώματος της άνω οδού και ενδεχόμενα την μερική κατάπτωση αυτού. Για την αποτροπή οποιουδήποτε παρόμοιου ενδεχόμενου, η επισκευή των ακροβάθρων περιλαμβάνουν τις σχετικές εργασίες αποκατάστασης που αναφέρονται κατωτέρω.

Επί των επιφανειών των ακροβάθρων (ήτοι της κεφαλοδοκού, των κολωνοπασσάλων και των πτερυγοτοιχών) θα εκτελεστούν οι ίδιες εργασίες καθαρισμού και επισκευής με τα ίδια υλικά που περιγράφησαν ανωτέρω για την επισκευή των μεσοβάθρων, με τα ίδια επί μέρους βήματα :

Απομάκρυνση της βλάστησης κατά μήκος των πτερυγοτοιχών και απομάκρυνση τυχόν ασταθών επιφανειακών γαιών. Επίσης απομάκρυνση τυχόν επιφανειακών γαιών στη βάση της ορατής παρειάς των κολωνοπασσάλων, χωρίς εκσκαφή ή ουσιαστική αποκάλυψη αυτών καθ' ύψος.

Επιμελής καθαρισμός όλης της ορατής επιφάνειας ήτοι κεφαλοδοκού, κολωνοπασσάλων και των πτερυγοτοιχών (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 θέσεις απολέπισης του σκυροδέματος ή μικρο-φωλεών που τυχόν δημιουργήθηκαν κατά τη φάση του καθαρισμού. Η εφαρμογή των κονιαμάτων αναμένεται περιορισμένη, δεδομένης της σχετικώς καλής κατάστασης της επιφάνειας του σκυροδέματος, χωρίς αποκαλυμμένους σήμερα και οξειδωμένους οπλισμούς.

Εφαρμογή υγρού αναστολέα διάβρωσης με ψεκάσμό, σε όλη την επιφάνεια των ακροβάθρων που καθαρίστηκε αλλά και την επιφάνεια του νέου πετάσματος .

Εφαρμογή προστατευτικής βαφής σε όλη την παράπλευρη επιφάνεια των ακροβάθρων, και των πτερυγοτοίχων.

Εξασφάλιση του εγκιβωτισμού του επιχώματος της άνω οδού με πλήρωση του διακένου κάτω από την κεφαλοδοκό και τη βάση των πτερυγοτοίχων με λιθόδεμα. Μετά την ανωτέρω πλήρωση, το λιθόδεμα και το πρανές του επιχώματος στη βάση αυτού, θα εξασφαλιστούν έναντι ολίσθησης με στρώση εκτοξευομένου σκυροδέματος πάχους 6~8 εκ. ελαφρά οπλισμένου με δομικό πλέγμα το οποίο θα αγκυρώνεται τόσο στο πρανές όσο και στην όψη πτερυγοτοίχων και κεφαλοδοκού. Το εκτοξευόμενο σκυρόδεμα θα εκτείνεται κατά 1,50~2,00μ. πέραν της βάσης των πτερυγοτοίχων, ενώ θα καλύπτει όλο το πρανές στην όψη των ακροβάθρων (κάτω από τις κεφαλοδοκούς) έως τον πόδα αυτού. Στο εκτοξευόμενο σκυρόδεμα θα προβλέπονται κατά θέσεις μικρές οπές εξαέρωσης/ αποτόνωσης τυχόν κατεισδυόντων ομβρίων. Στο πρανές του ακροβάθρου Α1 όπου υπάρχει τοίχος ποδός το εκτοξευόμενο σκυρόδεμα μπορεί εναλλακτικά να αντικατασταθεί από αρμολογημένη λιθοδομή βάρους 20~30 κιλών. Η λιθοδομή θα εγκιβωτίζεται στον υπάρχοντα τοίχο ποδός με αφαίρεση αντίστοιχου πάχους επιχώματος.

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 των αμφιέριστων τμημάτων της πλάκας ανωδομής επί των μεσοβάθρων και 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 τριών συνεχόμενων αμφιέριστων φορέων επί εφεδράνων, έχει αλλοιωθεί με αποτέλεσμα την ανακατανομή των δράσεων επί των δομικών μελών και κυρίως των βάθρων της κατασκευής. Η τοποθέτηση νέων αρμών και εφεδράνων θα μειώσει τις οριζόντιες σεισμικές δράσεις στα βάθρα, με αποτέλεσμα την περιορισμένη αναβάθμιση του τεχνικού στην αντισεισμική θωράκιση. 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 εφεδράνων. Για τους λόγους

αυτούς, θεωρείται απαραίτητη η αντικατάσταση των εφεδράνων και η επανατοποθέτηση των αρμών διαστολής.

4.5.1 Αντικατάσταση εφεδράνων

Οι εργασίες αντικατάστασης των εφεδράνων θα πρέπει να συνδυαστούν με τις εργασίες κατασκευής του μανδύα των κεφαλοδοκών των μεσοβάθρων. Τα εφέδρανα θα αντικατασταθούν με νέα ελαστομεταλλικά ίδιων ή περίπου ίδιων διαστάσεων και στρώσεων ελαστικού. Θα τοποθετηθούν στις ίδιες θέσεις με τα παλαιά. Η αντικατάστασή τους θα προηγηθεί της κατασκευής του μανδύα των κεφαλοδοκών των μεσοβάθρων, ώστε να είναι πιο ευχερής η τοποθέτησή τους.

Σύμφωνα με τα ανωτέρω αναφερόμενα, τα υφιστάμενα εφέδρανα αναμένονται με διαστάσεις κάτοψης 300x400χιλ. και ~4 στρώσεις ελαστικού. Επισημαίνεται ότι λόγω παραμορφώσεων, ανομοιομορφίας έδρασης και γήρανσης, το ολικό πάχος των εφεδράνων είναι ενδεχόμενο να έχει μειωθεί. Ο ακριβής τύπος και οι εξωτερικές διαστάσεις θα διαπιστωθούν 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 πρέπει να γίνει, εκτός της αναγκαιότητας αποκατάστασης του δομικού συστήματος της γέφυρας, και λόγω της εκτιμώμενης ιδιαίτερα προχωρημένης φθοράς των υπαρχόντων εφεδράνων, 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 φελιζόλ σε όσο βάθος απαιτείται ακριβής προσδιορισμός του νέου εφεδράνου προς τοποθέτηση. Στις θέσεις των μεσοβάθρων ο καθαρισμός θα επεκτείνεται και στο υλικό πλήρωσης του διακένου μεταξύ των διαδοχικών τμημάτων του φορέα ανωδομής.

Τομή των επιστρώσεων πάνω από την πλάκα ανωδομής έως τη θέση του αρμού μεταξύ αμφιέριστων τμημάτων με αρμοκόφτη. Πλήρης καθαρισμός του διακένου μεταξύ τμημάτων της ανωδομής, σε όλο το πλάτος του φορέα, όπως περιγράφεται κατωτέρω στην αντικατάσταση των αρμών.

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 γεωτεχνικού 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. Είναι ενδεχόμενο, εάν το διάκενο μεταξύ ανωδομών πίσω από τα άκρα του μεσαίου ανοίγματος είναι ιδιαίτερα μικρό, να απαιτηθεί ταυτόχρονη ανύψωση και από τα δύο άκρα κάθε αμφιέριστου φορέα.

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 (τέσσερα εφέδρανα σε κάθε σειρά). Οι εργασίες θα γίνονται με προσωρινή διακοπή της κυκλοφορίας, επί της άνω διάβασης, η οποία θα εξυπηρετείται από το γειτονικό επαρχιακό δίκτυο. Επισημαίνεται ότι στη φάση αυτή θα εκτελούνται και εργασίες καθαρισμού και αποκατάστασης του κάτω πέλματος του ανυψωμένου άκρου της πλάκας ανωδομής, αντίστοιχες με αυτές που αναλύθηκαν ανωτέρω για τις λοιπές θέσεις της πλάκας ανωδομής (καθαρισμός, αναστολέας διάβρωσης, ταχύπηκτο επισκευαστικό κονίαμα κλπ.).

Καταβίβασμός του άκρου της ανωδομής, αφαίρεση των γρύλλων και απομάκρυνση των πάσης φύσεως 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 αλλεπαλλήλων 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 Τοποθέτηση Αρμών Διαστολής

Στις θέσεις αρμών του φορέα ανωδομής, ήτοι σε τέσσερις θέσεις, που αντιστοιχούν στα δύο μεσόβαθρα και τα 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 κατακόρυφων 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.

Στην περίπτωση όπου πάνω από τα μεσόβαθρα το διάκενο μεταξύ των ανωδομών αποκαλυφθεί μικρότερο των 4 εκ. ή οι ανωδομές είναι σχεδόν σε επαφή και δεν είναι δυνατή η τοποθέτηση ορατού αρμού, θα τοποθετηθεί βυθισμένος αρμός ικανότητας μετακίνησης +/-2εκ. ενδεικτικού τύπου ALGAFLEX T35 της ALGA ή ανάλογου τύπου, ο οποίος, μετά την στεγάνωση του καταστρώματος, θα καλυφθεί με το σκυρόδεμα μόρφωσης κλίσεων και τις ασφαλικές επιστρώσεις. Για την ορθή τοποθέτηση του αρμού είναι ενδεχόμενο να απαιτηθεί τοπικά κατάλληλη διαμόρφωση των ακμών των συντρεχόντων φορέων. Σε αυτή την περίπτωση στα ακρόβαθρα θα τοποθετείται ορατός αρμός ολικού εύρους 8εκ. (ενδεικτικός τύπος ALGAFLEX T80 της ALGA) με κατάλληλη διαμόρφωση του θωρακίου του κάθε ακροβάθρου.

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 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. Οι εργασίες θα γίνονται με προσωρινή διακοπή της κυκλοφορίας, η οποία μπορεί να εξυπηρετηθεί από τις παρακείμενες, στην περιοχή γέφυρες Άνω Διαβάσεων και το παράπλευρο οδικό δίκτυο της περιοχής.

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 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 ασφαλτικών 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.

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 περιλαμβάνει την εξασφάλιση συστήματος αποχέτευσης ομβρίων του καταστρώματος της άνω οδού, 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.

Αναφορικά με την αποχέτευση των ομβρίων του καταστρώματος της άνω οδού επισημαίνεται η ανυπαρξία σχετικού συστήματος με στόμια αποχέτευσης εντός του καταστρώματος, κύριους σωλήνες απαγωγής και συνδετήριους σωλήνες στομίων-κυρίων αγωγών απαγωγής. Επιπρόσθετα, λόγω της διαμόρφωσης της διατομής του φορέα, η τοποθέτηση στομίων στα άκρα του καταστρώματος και των αντιστοίχων συνδετήριων σωλήνων, απαιτεί τοπική καθαίρεση κατά θέσεις στους φορείς ανωδομής και εξασφάλιση όδευσης των συνδετήριων σωλήνων διά μέσου του άνω πέλματος του φορέα. Στην πρόταση της κατασκευής του συστήματος αποχέτευσης που ακολουθεί, συνυπολογίζεται η χαμηλή κατηγορία της άνω οδού (τοπική συνδετήρια οδός οικισμών) και η χαμηλή ταχύτητα μελέτης, που επιβάλλεται από τις μικρές οριζοντιογραφικές καμπύλες της οδού στην περιοχή του έργου. Για τους ανωτέρω λόγους το σύστημα απαγωγής ομβρίων προτείνεται να γίνει ως κάτωθι:

4.6.1 Κατασκευή Συστήματος Αποχέτευσης Ομβρίων

Κατασκευή στομίων υδροσυλλογής εντός του πεζοδρομίου, με επιφάνεια απορροής στο κατακόρυφο κούτελο του πεζοδρομίου. Στην περίπτωση αυτή τα στόμια, που θα προταθούν από τον Ανάδοχο κατασκευής και θα εγκριθούν από την Υπηρεσία, θα είναι μεταλλικά, προστατευμένα με βαθύ θερμό γαλβάνισμα, με τα φέροντα τμήματά τους να έχουν πάχος τουλάχιστον 5 χιλ., θα είναι ικανά να παραλαμβάνουν τα φορτία που αντιστοιχούν στην κλάση C250 κατά DIN EN 124, θα έχουν μεταλλικά στοιχεία που θα εξασφαλίζουν τον εγκιβωτισμό τους στο σκυρόδεμα του πεζοδρομίου (πχ. μεταλλικά τζινέτια) και θα διαθέτουν αποσπώμενο καπάκι που θα επιτρέπει την είσοδο σωλήνωσης υψηλής πίεσης για τον καθαρισμό του συστήματος αποχέτευσης. Θα εξασφαλίζεται με κατάλληλη διάταξη (πχ. ηλεκτροσυγγολλημένους μεντεσέδες) η σταθερότητα των καπακιών σε περίπτωση κρούσης οχήματος επί των στομίων υδροσυλλογής. Οι συνδετήριοι σωλήνες θα οδεύσουν μέσα από το πεζοδρόμιο, χωρίς επέμβαση στο φορέα ανωδομής. Οι κύριοι σωλήνες απαγωγής θα οδεύσουν κάτω από τη μασχάλη του πεζοδρομίου και θα εξασφαλίσουν

την απαραίτητη κατά μήκος κλίση (τουλάχιστον ίση προς 1%) με στήριξή τους στα κατακόρυφα τοιχώματα των φορέων. Τα όμβρια θα οδηγούνται στη βάση των ακροβάθρων και θα απορρέουν στο φυσικό έδαφος των πρανών. Οι θέσεις των στομιών είναι συνολικά πέντε (5) ανά οριογραμμική, ήτοι συνολικά δέκα (10). Στις θέσεις αυτές θα γίνει προσεκτική καθαίρεση του πεζοδρομίου, χωρίς καταστροφή των σιδηρών οπλισμών, σε πλάτος 15 ~ 20 εκ. ώστε να τοποθετηθεί ο συνδετήριος σωλήνας στομίου αποχέτευσης με τον κεντρικό αγωγό απαγωγής ομβρίων.

Σύνδεση των στομιών αποχέτευσης με συλλεκτήριους σωλήνες PVC 6 ατμ. ελάχιστης διαμέτρου Φ160 χιλ., οι οποίοι θα συνδέουν τα στόμια αποχέτευσης με τον κύριο αγωγό απαγωγής ομβρίων.

Κατασκευή ενός αγωγού απαγωγής των ομβρίων κατά μήκος της κάθε οριογραμμής (και προς τις δύο πλευρές του τεχνικού), από σωλήνα PVC 6 ατμ. ελάχιστης διαμέτρου Φ200 χιλ. που θα συνδέει τους συλλεκτήριους αγωγούς και θα αποχετεύει τα όμβρια στα ακρόβαθρα της γέφυρας.

Ο αγωγός θα τοποθετηθεί στη γωνία μεταξύ κατακόρυφης παρειάς πλάκας και προβόλου πεζοδρομίων, θα στερεώνονται με ανοξειδωτα ή γαλβανισμένα κολάρα και η απαραίτητη κατά μήκος κλίση θα υλοποιείται με μεταβολή της θέσης του αγωγού καθ' ύψος της παρειάς του φορέα.

Στη θέση των ακροβάθρων, μεταξύ των διαμήκων αγωγών και των κατακόρυφων σωλήνων απαγωγής των ομβρίων, 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 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 ασφαλικών, καθώς και το συνολικό ύψος του κράσπεδου στα πεζοδρόμια, το οποίο σήμερα είναι 10~15 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 παραμείνει στα ίδια σημερινά επίπεδα ήτοι υπερυψωμένο κατά 10~15εκ. 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 C20/25 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 ισοπεδωτική στρώση πάχους 5,0 εκ. επί της οποίας θα διαστρωθεί στη συνέχεια ασφαλική στρώση κυκλοφορίας, πάχους 5,0 εκ. Με τις νέες επιστρώσεις και εφόσον δεν προκύπτει αύξηση της επιφόρτισης της ανωδομής σε σχέση με την υφιστάμενη σήμερα, θα εξασφαλιστεί με το σκυρόδεμα μόρφωσης κλίσεων ή με τις ασφαλικές επιστρώσεις, εγκάρσια επίκλιση 2,0%~2,5% στην επιφάνεια κυκλοφορίας. Σε καμία περίπτωση το βάρος των νέων επιστρώσεων δεν θα υπερβαίνει το υφιστάμενο σήμερα.

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 ρείθρων και των δύο πεζοδρομίων.

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.

Αποκατάσταση της επίκλισης των πεζοδρομίων προς την επιφάνεια κυκλοφορίας, η οποία σήμερα διαπιστώνεται (και με την τοπογραφική αποτύπωση) προς το εξωτερικό του φορέα σε ορισμένες περιοχές 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 αρνητική 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.

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 κατά μέρος (και σε συνδυασμό 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-4 και τα οποία δεν είναι πιστοποιημένα κατά EN-1317 και δεν πληρούν τις προϋποθέσεις των νέων ΟΜΟΕ-ΣΑΟ. Τα νέα στηθαία θα τοποθετηθούν στις ελεύθερες παρειές των 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 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 Κ.Δ. ΤΟΠΙΚΗΣ ΟΔΟΥ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΛΙΜΝΗΣ ΓΕΩΡΓΙΟΥΠΟΛΗΣ ΠΡΟΣ ΡΕΘΥΜΝΟ ΕΠΙ ΤΗΣ Ε.Ο. ΡΕΘΥΜΝΟΥ – ΧΑΝΙΩΝ

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 από τη Γεωργιούπολη προς τον ισόπεδο κόμβο Βρυσών πλησίον της λίμνης Γεωργιούπολης, επί της Νέας Εθνικής Οδού Χανίων - Ρεθύμνου - Ηρακλείου, στο νομό Χανίων, μετά τον οικισμό της Γεωργιούπολης προς Χανιά. Στη θέση αυτή η νέα Εθνική Οδός διέρχεται νότια και σε μικρή απόσταση από τη λίμνη Γεωργιούπολης με δεξιά στροφή προς Χανιά σε επίχωμα ύψους 5,50 ~ 6,00 μ. Η παλαιά Ε.Ο. Ρεθύμνου - Χανίων που συνδέει τη Γεωργιούπολη

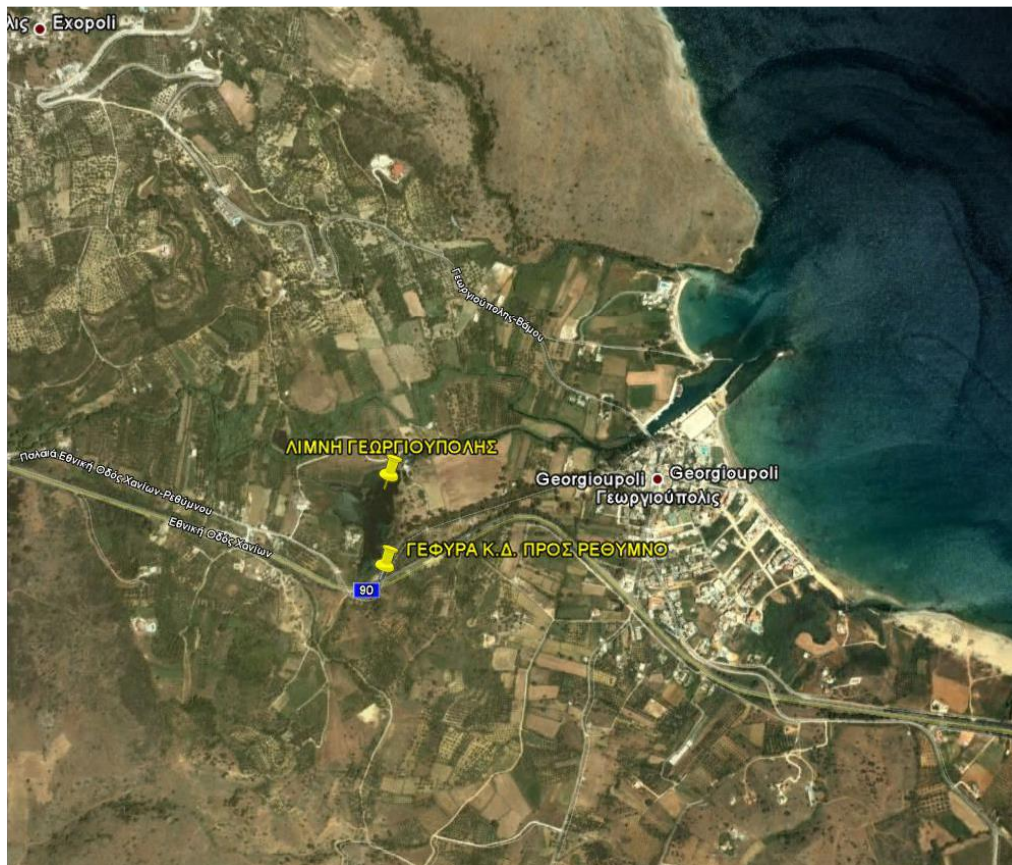
με τον ισόπεδο κόμβο Βρυσών, διέρχεται στο επίπεδο της λίμνης και διασταυρώνεται δύο φορές με τη Ν.Ε.Ο. στην περιοχή, διερχόμενη κάτω από αυτή. Η πρώτη θέση και η αντίστοιχη κάτω γέφυρα κάτω διάβασης είναι προς το μέρος του Ρεθύμνου, και αποτελεί ταυτόχρονα αντικείμενο της παρούσας μελέτης, ενώ η δεύτερη θέση και αντίστοιχη γέφυρα κάτω διάβασης είναι προς το μέρος των Χανίων, σε μικρή απόσταση (περί τα 120 μ.) από την πρώτη.

Η μελέτη συντάσσεται στα πλαίσια του έργου «Άμεσες Ενέργειες για Αποκατάσταση Ζημιών στο Οδικό Δίκτυο και Υποδομές των Περιοχών της Περιφέρειας Κρήτης που Επιλήγησαν 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.

Υφιστάμενη κατάσταση

Η γέφυρα ευρίσκεται επί του Β.Ο.Α.Κ., στο νομό Χανίων, επί της νέας Εθνικής Οδού Χανίων - Ρεθύμνου - Ηρακλείου, περί το 1 χλμ. δυτικά της Γεωργιούπολης και αποτελεί την πρώτη από τις δύο τοπικές κάτω διαβάσεις της παλαιάς Ε.Ο. από Γεωργιούπολη προς τον ισόπεδο κόμβο περιοχής Βρυσών, που είναι προς το μέρος του Ρεθύμνου. 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 ενδιαμέσο 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 του φορέα καταστρώματος και των τοιχοειδών βάθρων.



Ευρύτερη περιοχή της Γέφυρας Κ.Δ. περιοχής λίμνης Γεωργιούπολης προς Ρέθυμνο

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.

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 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.

Το τεχνικό είναι διαμορφωμένο με σημαντική λοξότητα ~50ο, δεδομένης της αντίστοιχης λοξότητας διασταύρωσης των ως άνω οδικών αξόνων. Το λοξό καθαρό άνοιγμα, κατά μήκος της

νέας Ε.Ο. διαμορφώνεται σε ~9,65 μ. το οποίο αντιστοιχεί σε καθαρό ορθό άνοιγμα ~6,93 μ. στη στέψη των ελαφρά κεκλιμένων παρειών των ακροβάθρων. Το αντίστοιχο ορθό άνοιγμα στη βάση των ακροβάθρων μειώνεται σε ~6,63 μ. Το καθαρό ορθό πλάτος οδοστρώματος της νέας Ε.Ο. που φέρει το τεχνικό ανέρχεται σε ~10,10 μ., ενώ εκατέρωθεν υπάρχουν δύο πεζοδρόμια, πλάτους ~1,20 μ. έκαστο. Κατά συνέπεια το ολικό ορθό πλάτος της γέφυρας ανέρχεται σε ~12,50 μ. Το αντίστοιχο λοξό μήκος των βάθρων της γέφυρας μετρήθηκε μεταξύ 15,18 και 15,65 μ. για κάθε ακρόβαθρο.



Αεροφωτογραφία GOOGLE της γέφυρας Κ.Δ. περιοχής λίμνης Γεωργιούπολης προς Ρέθυμνο

Ο φορέας ανωδομής είναι αμφιέριστη λοξή πλάκα (με λοξότητα 46ο~48ο) που στηρίζεται στα ακρόβαθρα με απλή έδραση επί εφεδράνων. Το καθαρό ορθό άνοιγμα είναι ~6,93 μ. ενώ το θεωρητικό ορθό άνοιγμα ~7,45 μ. Το λοξό μήκος του φορέα ανωδομής (κατά μήκος των τοιχωμάτων των ακροβάθρων) είναι μεταβλητό από 13,33~13,98 μ. Το πάχος της πλάκας, συμπεριλαμβανομένου του πάχους επιστρώσεων και ασφαλτικών, μετρήθηκε ~1,03 εκ., από όπου συνάγεται πάχος φορέα ~0,90 μ. 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, ~4,0 εκ. και είναι καλυμμένο κατά θέσεις με φελιζόλ και τσιμεντοκονίαμα. Δεν έγινε πλήρης αποκάλυψη της περιοχής έδρασης, εν τούτοις όμως διαπιστώθηκε από τις ακραίες θέσεις στην όψη του τεχνικού, ότι η έδραση της πλάκας γίνεται μέσω ελαστομεταλλικών εφεδράνων μικρού ύψους. Η απλή έδραση της πλάκας επί των ακροβάθρων πιστοποιείται και από το διάκενο του αρμού που είναι ορατό από το κάτω μέρος του προβόλου των πεζοδρομίων, ορθού πλάτους 0,70 μ. και λοξού πλάτους ~0,92 μ. Το διάκενο του αρμού είναι ορατό και στο πάνω μέρος των πεζοδρομίων σε κάποιες από τις θέσεις έδρασης, ενώ διαπιστώθηκε ότι έχει πληρωθεί με χάλικες και γαίες. Πάνω από τους προβόλους των πεζοδρομίων και μονολιτικά συνδεδεμένη με αυτούς έχει κατασκευαστεί επίστεψη από οπλισμένο σκυρόδεμα, πάχους ~0,15 μ. η οποία αφ' ενός εξέχει των προβόλων των πεζοδρομίων άλλα 0,50 μ. και αφ' ετέρου επεκτείνεται σε μεγάλο μήκος ανάντι και κατάντι του τεχνικού ως επίστεψη του πρσανούς του επιχώματος της οδοποιίας, το οποίο σε όλη την περιοχή του έργου είναι λιθεπενδεδυμένο.

Τα ακρόβαθρα είναι βάθρα τοιχοειδούς μορφής από σκυρόδεμα με ελαφρά κεκλιμένα τα εσωτερικά ορατά τοιχώματα (0,30 μ. στο ύψος των ~5,00 μ.). Το ορατό τους ύψος κάτω από το κάτω πέλμα της πλάκας καταστρώματος έως τη στάθμη κυκλοφορίας της κάτω διερχόμενης παλαιάς Ε.Ο. μετρήθηκε κυμαινόμενο από 4,80~5,13 μ. λόγω της επίκλισης της πλάκας ανωδομής που οφείλεται στη δεξιά στροφή της Ν.Ε.Ο. στη θέση του έργου. Το καθαρό λοξό ορατό τους πλάτος κατά μήκος της παρειάς των ακροβάθρων μετρήθηκε ~13,33 μ. για το ακρόβαθρο προς Χανιά και ~13,98 μ. για το ακρόβαθρο προς Ρέθυμνο αντίστοιχα. Τα θωράκια των ακροβάθρων εγκιβωτίζουν την πλάκα ανωδομής (στη συνέχεια των κατακορύφων ελεύθερων παρειών της πλάκας και κάτω από τα πεζοδρόμια) με εγκάρσια πετάσματα (ωτίδες) από οπλισμένο σκυρόδεμα λοξού ορατού πλάτους ~0,92 μ. (ορθού πλάτους 0,70 μ.) και ύψους ~0,80 μ., που εμποδίζουν τις αντίστοιχες εγκάρσιες μετακινήσεις. Στη συνέχεια των ακροβάθρων και στα τρία από τα τέσσερα άκρα έχουν κατασκευαστεί παράλληλα με τις οριογραμμές της Π.Ε.Ο. τοίχοι αντιστήριξης μεταβλητού ύψους και τραπεζοειδούς όψης, με κεκλιμένη την ορατή τους παρειά, οι οποίοι συγκρατούν το επίχωμα της Ν.Ε.Ο. Οι τοίχοι στην υψηλή τους παρειά εφάπτονται των ακροβάθρων του τεχνικού. Στο τέταρτο άκρο (προς τη δεξιά οριογραμμή στο προς Ρέθυμνο ακρόβαθρο) ο τοίχος αντιστήριξης έχει οριοθετηθεί παράλληλα με τον άξονα της

N.E.O. Στις άλλες θέσεις οι τοίχοι αντιστήριξης είναι διαταγμένοι με μικρή γωνία ως προς τον άξονα των βάθρων. Το ολικό ορατό μήκος των τοίχων σε κάθε πλευρά των ακροβάθρων κυμαίνεται από 4,80~ 9,10 μ.

Το κατάστρωμα της γέφυρας περιλαμβάνει το ασφαλτοστρωμένο οδόστρωμα ορθού πλάτους ~10,00~10,20 μ. και τα δύο εκατέρωθεν πεζοδρόμια από σπλισμένο σκυρόδεμα, πλάτους ~1,20 μ. έκαστο. Το συνολικό ορθό πλάτος της γέφυρας ανέρχεται, κατά συνέπεια, σε ~12,40~12,60 μ., το οποίο αντιστοιχεί σε λοξό πλάτος κατά μήκος της όψης των ακροβάθρων σε ~16,68~17,13 μ.

Επί των πεζοδρομίων υπάρχει μεταλλικό στηθαίο ασφαλείας τύπου Σ.Τ.Ε.-6, το οποίο έχει τοποθετηθεί στο εξωτερικό μέρος των πεζοδρομίων, με ορθοστάτες ανά περίπου 2,00 μ. Λόγω των αλληπάλληλων ασφαλικών επιστρώσεων, η επιφάνεια κυκλοφορίας ευρίσκεται στην ίδια στάθμη με την άνω παρειά του πεζοδρομίου προς το εσωτερικό της καμπύλης, και υψηλότερα από αυτή στην πλευρά προς το εξωτερικό της καμπύλης.

Επί της επιφάνειας κυκλοφορίας οι αρμοί της γέφυρας έχουν καλυφθεί με στρώση ασφαλικών, ενώ εκτιμάται λόγω της ηλικίας της γέφυρας ότι δεν υπάρχουν σήμερα 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. Το διάκενο του αρμού είναι ορατό στους προβόλους κυρίως στο κάτω μέρος των πεζοδρομίων, δεδομένου ότι, όπως αναφέρθηκε ανωτέρω, πάνω από τα πεζοδρόμια έχει σκυροδετηθεί επίστεψη πάχους ~0,15 μ. η οποία εκτείνεται και εκτός της γέφυρας, κατά μήκος της στέψης του επιχώματος της N.E.O. και κατά θέσεις έχει καλύψει τους αρμούς. Επί της επίστεψης αυτής πακτώνονται οι ορθοστάτες του στηθαίου ασφαλείας, το οποίο συνεχίζει και εκτός της γέφυρας, σε όλη την περιοχή του επιχώματος, το οποίο φέρει λίθινη επένδυση εξωτερικά.

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 παρουσιάζεται, στο κεντρικό τμήμα και σε μία ζώνη περιορισμένου μήκους παράλληλα με την έδραση της πλάκας, τοπική αποφλοίωση του σκυροδέματος χωρίς αποκάλυψη των οπλισμών, με ταυτόχρονη απόθεση αλάτων και αλλαγή του χρώματος του σκυροδέματος (φωτό 3). Προς τα εξωτερικά άκρα της περιοχής έδρασης της πλάκας (τα οποία είναι περισσότερο εκτεθειμένα στα όμβρια) εμφανίζεται ταυτόχρονα και αποκάλυψη οπλισμών, οι οποίοι και είναι διαβρωμένοι (φωτό 6). Στο δεξιό άκρο της ακραίας αυτής περιοχής του προς Χανιά βάθρου, η αποφλοίωση του σκυροδέματος είναι σε σημαντικό βάθος, ενώ η οξειδωση των οπλισμών σε προχωρημένο βαθμό (φωτό 4). Οι φθορές έχουν επεκταθεί σε έκταση και βάθος μεταξύ 2010~2021. Εκτιμάται ως κύρια αιτία η πλημμυής ή ανύπαρκτη στεγάνωση κατά μήκος των αρμών, που διοχετεύουν μέρος των ομβρίων μέσα από τις ρωγμές των ασφαλικών στα σημεία έδρασης της πλάκας, σε συνδυασμό με τη συνεχή ροή ομβρίων από το πεζοδρόμιο, λόγω έλλειψης ρείθρου, δεδομένου ότι η άσφαλτος είναι την ίδια στάθμη με το πεζοδρόμιο (Φωτό 12).

Σε ορισμένες θέσεις του κάτω πέλματος της πλάκας ανωδομής διακρίνονται ίχνη οξειδωμένων σιδηρών οπλισμών, οι οποίοι εκτιμάται ότι είναι αποστατήρες για την έδραση του πλέγματος των κυρίων οπλισμών (φωτό 3). Εν τούτοις η συνεχιζόμενη οξειδωση των οπλισμών αυτών θα επεκτείνει τις φθορές προς το εσωτερικό του κάτω πέλματος του φορέα.

Σε ορισμένες θέσεις του κάτω πέλματος της πλάκας διαπιστώθηκαν ρωγμές του σκυροδέματος μικρού εύρους (<0,5 χιλ.) οι οποίες διατάσσονται ~παράλληλα με τον διαμήκη άξονα της γέφυρας και έχουν μήκος μικρότερο του ανοίγματος της γέφυρας, χωρίς να αναπτύσσονται από ακρόβαθρο σε ακρόβαθρο (φωτό 5). Οι ρωγμές είναι περίπου παράλληλες μεταξύ τους.

Η κατακόρυφη ελεύθερη παρειά της πλάκας ανωδομής μόνο προς τη δεξιά οριογραμμή (προς το μέρος της οποίας είναι η επίκλιση της πλάκας) παρουσιάζει σε αρκετά σημεία (κυρίως προς το μέρος του ακροβάθρου προς Χανιά) έντονη αποφλοίωση του σκυροδέματος, κατά θέσεις σε βάθος, με αντίστοιχη αποκάλυψη των σιδηροοπλισμών, οι οποίοι είναι οξειδωμένοι (φωτό 1, 7). Προς την πλευρά της αριστερής οριογραμμής, πλησίον του άκρου έδρασης στο ίδιο ακρόβαθρο, διαπιστώνεται απόθεση αλάτων από ροή ομβρίων (φωτό 2). Οι φθορές έχουν επεκταθεί σε

έκταση και βάθος μεταξύ 2010~2021. Η έλλειψη ρείθρου στο πεζοδρόμιο που προαναφέρθηκε, σε συνδυασμό με μη στεγανό ή ανύπαρκτο αρμό είναι κύρια αιτία των φθορών και της επιδείνωσης αυτών.

Σε πολλές θέσεις (και κυρίως προς τις περιοχές των ακροβάθρων) η κάτω παρειά των προβόλων των πεζοδρομίων παρουσιάζει έντονη αποφλοιώση του σκυροδέματος, κατά θέσεις σε βάθος, με αντίστοιχη αποκάλυψη των σιδηροπλισμών, η οξειδωση των οποίων είναι προχωρημένη (φωτό 8). Οι φθορές αυτές, οι οποίες έχουν επιδεινωθεί μεταξύ 2010~2021, συνοδεύονται κατά θέσεις και από απόθεση αλάτων από ροή ομβρίων και αλλαγή του χρώματος του σκυροδέματος, και τοπική απόμιξη του σκυροδέματος λόγω ανεπαρκούς δόνησης.

Η ορατή επιφάνεια των ακροβάθρων, ιδιαιτέρως προς τη στέψη τους, στην περιοχή έδρασης της πλάκας καταστρώματος, εμφανίζει αποθέσεις αλάτων από συνεχή ροή ομβρίων δια μέσω των μη στεγανών αρμών και αλλαγή του χρώματος του σκυροδέματος, που συνοδεύεται από τοπικές αποφλοιώσεις του σκυροδέματος με αποκάλυψη οπλισμών σε περιορισμένο βάθος, οι οποίοι είναι οξειδωμένοι (φωτό 9, 10). Το γεγονός αποδίδεται στη ροή των ομβρίων από τις θέσεις των αρμών διαστολής λόγω ανυπαρξίας στεγανότητας. Παρόμοιες φθορές παρατηρούνται και στην περιοχή των ωτίδων των ακροβάθρων της δεξιάς οριογραμμής (που εγκιβωτίζουν την πλάκα ανωδομής), χωρίς εν τούτοις ουσιαστική αποκάλυψη οπλισμών (φωτό 8). Από την εικόνα των φθορών, θεωρώντας και τη γεωμετρία των ακροβάθρων και σε συνδυασμό με αντίστοιχα τεχνικά της ίδιας περιόδου, εκτιμάται ότι το ανώτερο τμήμα των ακροβάθρων, όπου παρουσιάζονται οι οξειδωμένοι οπλισμοί είναι κατασκευασμένο από οπλισμένο σκυρόδεμα, ενώ το υπόλοιπο τμήμα από άοπλο (ή ελαφρά οπλισμένο) σκυρόδεμα.

Στο κατώτερο τμήμα του ακροβάθρου προς Χανιά υπάρχουν τρεις οπές αποστράγγισης ομβρίων σε ύψος ~80 εκ. από τη στάθμη της οδού, στο άκρο της οποίας διαπιστώθηκε παρουσία λιμνάζοντος νερού από μόνιμη ροή ομβρίων μέσα από τις οπές αποστράγγισης. Στην περιοχή αυτή διαπιστώνονται χρωματικές αλλαγές της επιφάνειας του σκυροδέματος, αποθέσεις αλάτων με παρουσία μούχλας και ανάπτυξης μικροβλάστησης (βρύα) (φωτό 11). Στο προς Ρέθυμνο ακρόβαθρο δεν υπάρχουν αντίστοιχες οπές αποστράγγισης, ενώ επισημαίνεται ότι η κατά μήκος κλίση του φορέα ανωδομής είναι προς τα Χανιά.

Στο κατάστρωμα της γέφυρας, οι αρμοί διαστολής έχουν καλυφθεί με άσφαλτο και το διάκενο του αρμού είναι ορατό μόνο σε ορισμένες θέσεις των άκρων έδρασης στα πεζοδρόμια και στο ασφάλτινο έρεισμα εκτός της λωρίδας καθοδήγησης. Το διάκενο έχει καλυφθεί με χάλικες (φωτό 12). Στις θέσεις αυτές, εκτός των άλλων, ευνοείται και η είσοδος ομβρίων από το κατάστρωμα της γέφυρας.

Σε ορισμένες θέσεις πάκτωσης των ορθοστατών του στηθαίου, το σκυρόδεμα της επίστεψης των προβόλων των πεζοδρομίων έχει καταστραφεί, ενώ έχουν αποκαλυφθεί οι σιδηροί οπλισμοί, οι οποίοι και έχουν αρχίσει να οξειδώνονται. Σε μία θέση πάκτωσης ορθοστάτη δεν υπάρχουν οπλισμοί αγκύρωσης επί της επίστεψης (φωτό 13), ενώ διαπιστώνονται παραμορφώσεις της αυλακωτής λαμαρίνας και του αντίστοιχου τμήματος του χειρολισθήρα, από κρούση οχημάτων. Η ανεπάρκεια οπλισμών πάκτωσης του στηθαίου ασφαλείας παρατηρείται και εκτός του τεχνικού, επί της επίστεψης από σκυρόδεμα που υπάρχει στην κορυφή του επιχώματος της Ν.Ε.Ο. το οποίο εξωτερικά είναι λιθεπενδεδυμένο (φωτό 14).

Η τυχόν ύπαρξη αρμών συστολοδιαστολής στο κατάστρωμα κυκλοφορίας το οποίο είναι καλυμμένο 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 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, που αναφέρθηκαν ανωτέρω, εκτιμάται με βεβαιότητα η έλλειψη στεγανότητας και η ανυπαρξία λειτουργικών αρμών διαστολής.

Τα εφέδρανα της γέφυρας προσεγγίστηκαν στις ακραίες θέσεις έδρασης της πλάκας στα ακρόβαθρα. Διαπιστώθηκε ύπαρξη ελαστομεταλλικών εφεδράνων μικρού πάχους ~4εκ. διαστάσεων κάτοψης ~40x30εκ. με ~4 στρώσεις ελαστικού (φωτό 15). Το ελαστομερές παρουσιάζει σκασίματα, ρηγματώσεις και παραμορφώσεις κατά μήκος της έδρασης αυτού. Η διερεύνηση του πλήθους των εφεδράνων κατά μήκος της έδρασης του φορέα είναι δυσχερής, λόγω του πολύ μικρού ελεύθερου ύψους πάνω από τη στέψη των βάθρων (3~4 εκ.), το οποίο στην όψη είναι σφραγισμένο με φελιζόλ και κατά θέσεις με τσιμεντοκονίαμα (φωτό 3, 5, 8). Εκτιμάται η ύπαρξη ~7 παρόμοιων εφεδράνων ανά παρειά έδρασης των αμφιέρειστων

τιμημάτων του φορέα. Δεδομένης της ηλικίας του τεχνικού και συνδυάζοντας την κατάσταση άλλων εφεδράνων, που προσεγγίστηκαν σε γειτονικές γέφυρες με παρόμοια ηλικία, εκτιμάται ότι όλα τα εφέδρανα του εξεταζόμενου τεχνικού παρουσιάζουν σημαντικές φθορές τόσο στο ελαστικό, που είναι γηρασμένο, ξερό και σε πολλές θέσεις «σκασμένο» με έντονες ρωγμές και παραμορφώσεις, όσο και στις μεταλλικές πλάκες, οι οποίες κατά θέσεις αναμένονται οξειδωμένες εξωτερικά.

Κατά την πρόσφατη (Μάιος 2021) επιθεώρηση από απόσταση επαφής του φορέα ανωδομής και των βάθρων το βάθος ενανθράκωσης που μετρήθηκε σε διάφορες θέσεις του τεχνικού, βρέθηκε ίσο προς ~2 εκ. Το βάθος ενανθράκωσης αυτό, που κατά θέσεις είναι σχετικά σημαντικό, έχει προσβάλει εξωτερικά τη στρώση επικάλυψης, με κίνδυνο έναρξης οξείδωσης στους οπλισμούς με μικρό πάχος επικάλυψης. Οι μετρήσεις επιβεβαιώνουν την αναγκαιότητα λήψης μέτρων παθητικής προστασίας.

Οι τοίχοι αντιστήριξης στη ορατή παρειά τους δεν παρουσιάζουν ουσιαστικές φθορές, εκτός από τοπικές απολεπίσεις και διάσπαρτες αλλά περιορισμένης έκτασης περιοχές απόμειξης του σκυροδέματος, ως επί το πλείστον επιφανειακές, χωρίς αποκάλυψη των οπλισμών (φωτό 1, 2).

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. 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 «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 φθορά της επικάλυψης και των οπλισμών κατά μήκος των θέσεων έδρασης της πλάκας κυρίως προς τις εξωτερικές πλευρές και η προχωρημένη αποφλοίωση με ταυτόχρονη οξειδωση των οπλισμών στις κατακόρυφες ελεύθερες παρειές της πλάκας, καθώς και στο κάτω πέλμα των προβόλων των πεζοδρομίων. 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».

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, αποφλοώωσης, 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 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 οπλισμούς της επιφάνειας έδρασης της πλάκας 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.

Σφράγιση όλων των ρωγμών που διαπιστώθηκαν στο κάτω πέλμα του φορέα 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 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 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 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 αποφλοιώσης ή/και αποκόλλησης 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 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 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 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. .

Εφαρμογή αναστολέα διάβρωσης σε παχύρρευστη μορφή σε όλες τις ράβδους σιδηρού οπλισμού που αποκαλύφθηκαν.Εφαρμογή επισκευαστικών κονιαμάτων στην επιφάνεια των ακροβάθρων, σε θέσεις ανάλογες με αυτές που περιγράφησαν ανωτέρω για το φορέα ανωδομής. Τέτοιες θέσεις παρουσιάζονται σήμερα περιορισμένα στην περιοχή της στέψης των ακροβάθρων, όπου παρατηρήθηκαν αποφλοίωσης του σκυροδέματος επικάλυψης. Εκτιμάται ότι ενδέχεται να προκύψουν πρόσθετες θέσεις μετά τον καθαρισμό με υδροβολή, τοπικά και σε περιορισμένη έκταση, καθ' ύψος των ακραίων εξωτερικών παρειών, καθώς και πλησίον της περιοχής των οπών αποστράγγισης του ακροβάθρου προς Χανιά. Το επισκευαστικό κονίαμα θα εφαρμοστεί περιμετρικά και στην όψη των οπών αποστράγγισης, οι οποίες και θα παραμείνουν ενεργές.

Εφαρμογή υγρού αναστολέα διάβρωσης με ψεκάσμο, 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.

Για την αποφυγή της ροής ομβρίων στην ορατή παρειά του ακροβάθρου προς Χανιά από τις οπές αποστράγγισης, θα γίνει επέκταση των σωλήνων αποστράγγισης κατά ~15εκ. με προσθήκη

τμήματος σωλήνα αντίστοιχης διαμέτρου, με λοξότμηση στο άκρο σε κάθε μία από τις τρεις οπές. Για την απαγωγή των ομβρίων εκτός της κάτω διάβασης, κατά την επανεπίχωση στον πόδα του ακροβάθρου, θα τοποθετηθεί κατά μήκος του ακροβάθρου και του αντιστοίχου τοίχου αντιστήριξης στον πόδα αυτών, κανάλι αποχέτευσης με μεταλλική γαλβανισμένη εσχάρα, που με κατάλληλη κατά μήκος κλίση θα απομακρύνει τα όμβρια εκτός της κάτω διάβασης και θα τα οδηγεί στο περιβάλλον έδαφος.

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, η οποία θα επεκτείνεται και στον πόδα των πρανών του επιχώματος της Ν.Ε.Ο. και προς τις τέσσερις πλευρές των ακροβάθρων του τεχνικού. Εάν κριθεί σκόπιμο για λόγους ασφαλείας, θα γίνει περιορισμός της κυκλοφορίας των οχημάτων επί της Ν.Ε.Ο. αλλά και της κάτω τοπικής οδού κατά τη διάρκεια επέμβασης από τη μία οριογραμμή, με απομάκρυνση αυτής από το σημερινό άκρο του οδοστρώματος. Μετά την εκτέλεση των εργασιών επισκευής από τη μία οριογραμμή, ο περιορισμός της κυκλοφορίας θα μετατίθεται στη άλλη οριογραμμή. 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 τυχόν αποκαλυφθούν. Από την γεωμετρική διαμόρφωση των τοίχων, δεν αποκλείεται οι τοίχοι να είναι τοίχου βαρύτητας, άοπλοι ή ελαφρά οπλισμένοι

Εφαρμογή επισκευαστικών κονιαμάτων σε ανάλογες θέσεις της επιφάνειας των τοίχων αντιστήριξης, με αυτές που περιγράφησαν ανωτέρω, όπως πχ. στις θέσεις που παρατηρείται τοπικά απόμιξη στο σκυροδέματος στην ορατή επιφάνεια ή αποκόλληση του σκυροδέματος. 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.

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 ~0,70 μ. 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 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 των πιο σοβαρών φθορών των άκρων έδρασης της πλάκας και της στέψης των ακροβάθρων, συμπεριλαμβανομένων και των εφεδρανων. Για τους λόγους αυτούς, θεωρείται απαραίτητη η αντικατάσταση των εφεδράνων και η επανατοποθέτηση νέων 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 εκτραπεί μέσω Γεωργιούπολης προς την επαρχιακή οδό Καλυβών και την παλαιά Ε.Ο. Ρεθύμνου – Χανίων κατάντι των έργων, έως τον ισόπεδο κόμβο Π.Ε.Ο. και Ν.Ε.Ο. σε απόσταση περί τα 2,5 χλμ. προς Χανιά από τη θέση των έργων.

4.5.1 Αντικατάσταση εφεδράνων

Τα εφεδρανα θα αντικατασταθούν με νέα ελαστομεταλλικά ίδιων διαστάσεων (ή περίπου ίδιων διαστάσεων κάτοψης) και πλήθους στρώσεων ελαστικού. Κατά την προσέγγιση και τη δειγματοληπτική αποκάλυψη στις θέσεις έδρασης της πλάκας, εκτιμήθηκαν εφεδρανα 300 x 400 χιλ., συνολικού ύψους 40~50 χιλ. 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 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 46 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 φελιζόλ σε όσο βάθος απαιτείται 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 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. 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 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 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 άκρο έδρασης του αμφιέριστου φορέα ανωδομής και μετά την τοποθέτηση των νέων εφεδράνων η διαδικασία θα επαναλαμβάνεται στο άλλο άκρο.

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 (~επτά εφέδρανα σε κάθε σειρά). Επισημαίνεται ότι στη φάση αυτή θα εκτελούνται και οι εργασίες καθαρισμού και αποκατάστασης κάτω πέλματος του ανυψωμένου άκρου της πλάκας ανωδομής που αναφέρθηκαν ανωτέρω (καθαρισμός, αναστολέας διάβρωσης, ταχύπηκτο επισκευαστικό κονίαμα κλπ.).

3. 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 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 κατάλληλο μήκος 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 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 άκρων του φορέα ανωδομής και των θωρακίων, 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 και θωρακίου, 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 7~10 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.

4.6 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 γίνει κάποια νέα ιδιαίτερη κατασκευή και η απορροή των ομβρίων να εξακολουθεί να γίνεται με την κατά μήκος κλίση (~1,9%) και την εγκάρσια επίκλιση του καταστρώματος (~3,2%). Επισημαίνεται ότι σήμερα δεν υπάρχουν στόμια αποχέτευσης ή άλλες αντίστοιχες διατάξεις συστήματος αποχέτευσης ομβρίων. Στα πλαίσια αυτά είναι απαραίτητη η υλοποίηση κρασπέδου ύψους 7~10εκ. (ιδιαίτερα προς το εσωτερικό της καμπύλης) είτε με καταβιβασμό της στάθμης των ασφαλικών είτε με αύξηση του πάχους των πεζοδρομίων.

4.6.1 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 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 πέγμα της πλάκας. Προετοιμασία της επιφάνειας της άνω πλάκας για την τοποθέτηση της μεμβράνης, 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.

4.6.2 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 ανύπαρκτο. 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.

Μετά το σύνολο των νέων επιστρώσεων, είναι απαραίτητο το κράσπεδο των πεζοδρομίων να είναι υπερυψωμένο κατά τουλάχιστο 7,0 εκ. από τη νέα επιφάνεια κυκλοφορίας, για λόγους απορροής των ομβρίων. 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 C20/25 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 9εκ., 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.

4.6.3 Επισκευή επιφάνειας πεζοδρομίων

Για την επισκευή των πεζοδρομίων θα γίνουν οι ακόλουθες εργασίες :

Απομάκρυνση της μικροβλάστησης που παρατηρείται σε πολλές θέσεις κατά μήκος των οριογραμμών του Β.Ο.Α.Κ.. Επιμελής καθαρισμός όλης της επιφάνειας των πεζοδρομίων, συμπεριλαμβανομένων και των κατακορύφων εξωτερικών παρειών αυτών, με υδροβολή υψηλής πίεσης.

Εφαρμογή αναστολέα διάβρωσης σε παχύρευστη 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, 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.

Αποκατάσταση της επίκλισης των πεζοδρομίων προς την επιφάνεια κυκλοφορίας, η οποία σήμερα διαπιστώνεται (και με την τοπογραφική αποτύπωση) ότι είναι ελάχιστη η 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 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.

Η ανωτέρω διαμόρφωση θα γίνει στην περίπτωση όπου μετά την ανακατασκευή των ασφαλικών προκύπτει ύψος ρείθρου τουλάχιστον 7εκ. μεταξύ πεζοδρομίου και επιφάνειας κυκλοφορίας. Σε αντίθετη περίπτωση, η εξασφάλιση του καθαρού ύψους του ρείθρου θα γίνει με κατάλληλη αύξηση

του πάχους των πεζοδρομίων, η οποία θα γίνει με οπλισμένο σκυρόδεμα κατηγορίας C30/37. Οι εγκάρσιοι οπλισμοί των τυχόν νέων πεζοδρομίων θα ακυρώνονται με εποξειδική ρητίνη στο σκυρόδεμα του παλαιού πεζοδρομίου. Με το πρόσθετο σκυρόδεμα επί των πεζοδρομίων θα μορφώνεται και η επίκλιση της άνω επιφάνειας αυτών ~2% προς την επιφάνεια κυκλοφορίας, όπως αναφέρθηκε ανωτέρω.

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 κατά μέρος (και σε συνδυασμό με την τοποθέτηση των σημείων υδροσυλλογής επί των άκρων του καταστρώματος, την ορθή απορροή των ομβρίων από την επιφάνεια κυκλοφορίας.

4.6.4 Αντικατάσταση των στηθαίων ασφαλείας

Θα γίνει αντικατάσταση των υφισταμένων παλιών και ιδιαίτερα 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 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 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 Κ.Δ. ΤΟΠΙΚΗΣ ΟΔΟΥ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΛΙΜΝΗΣ ΓΕΩΡΓΙΟΥΠΟΛΗΣ ΠΡΟΣ ΧΑΝΙΑ ΕΠΙ ΤΗΣ ΝΕΑΣ Ε.Ο. ΡΕΘΥΜΝΟΥ - ΧΑΝΙΩΝ

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 από τη Γεωργιούπολη προς τον ισόπεδο κόμβο Βρυσών πλησίον της λίμνης Γεωργιούπολης, επί της Νέας Εθνικής Οδού Χανίων - Ρεθύμνου - Ηρακλείου, στο νομό Χανίων, μετά τον οικισμό της Γεωργιούπολης προς Χανιά. Στη θέση αυτή η νέα Εθνική Οδός διέρχεται νότια και σε μικρή απόσταση από τη λίμνη Γεωργιούπολης με δεξιά στροφή προς Χανιά σε επίχωμα ύψους 5,50 ~ 6,00 μ. Η παλαιά Ε.Ο. Ρεθύμνου - Χανίων που συνδέει τη Γεωργιούπολη με τον ισόπεδο κόμβο Βρυσών διέρχεται στο επίπεδο της λίμνης και διασταυρώνεται δύο φορές με τη Ν.Ε.Ο. στην περιοχή, διερχόμενη κάτω από αυτή. Η πρώτη θέση και η αντίστοιχη κάτω γέφυρα κάτω διάβασης είναι προς το μέρος του Ρεθύμνου, ενώ η δεύτερη θέση και αντίστοιχη γέφυρα κάτω διάβασης, η οποία αποτελεί ταυτόχρονα αντικείμενο της παρούσας μελέτης, είναι προς το μέρος των Χανίων, σε μικρή απόσταση (περί τα 120 μ.) από την πρώτη.

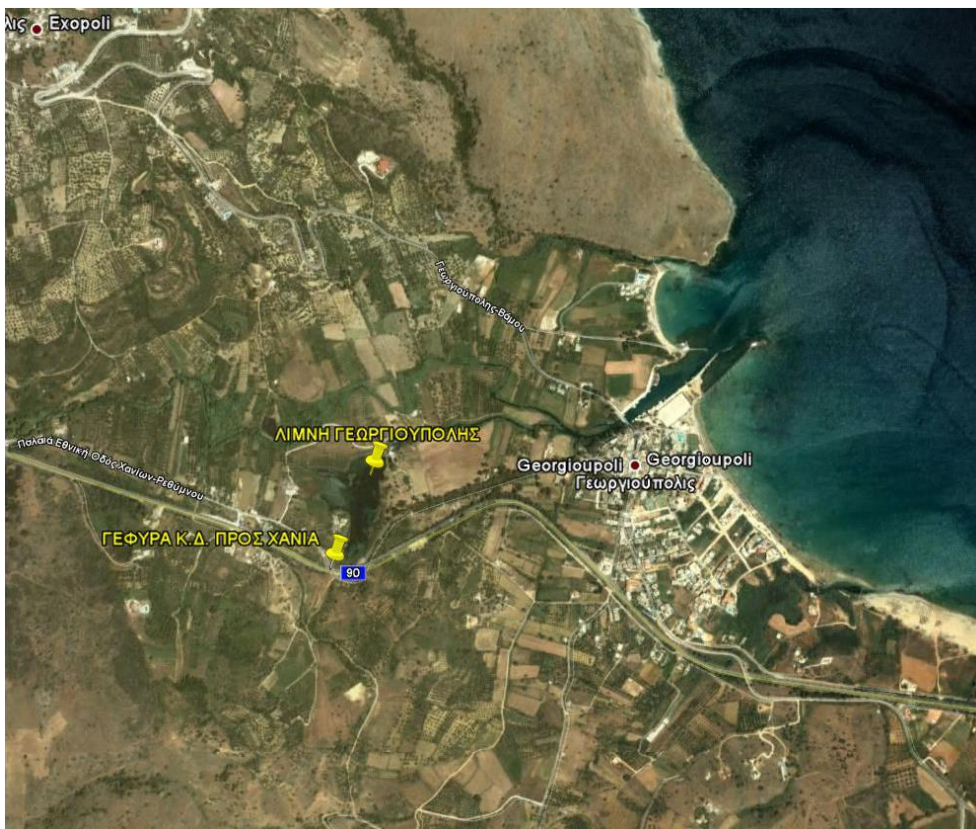
Η μελέτη συντάσσεται στα πλαίσια του έργου «Άμεσες Ενέργειες για Αποκατάσταση Ζημιών στο Οδικό Δίκτυο και Υποδομές των Περιοχών της Περιφέρειας Κρήτης που Επλήγησαν από Φυσικές Καταστροφές το 2019», υποέργο-10 «Επικαιροποίηση Μελετών για Άμεση Αποκατάσταση Φθορών και Βλαβών που Προκλήθηκαν στις Γέφυρες 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 επιτελεστικότητας της γέφυρας.

Υφιστάμενη κατάσταση

Η γέφυρα ευρίσκεται επί του Β.Ο.Α.Κ., στο νομό Χανίων, επί της νέας Εθνικής Οδού Χανίων - Ρεθύμνου - Ηρακλείου, περί το 1 χλμ. δυτικά της Γεωργιούπολης (προς Χανιά). Στη θέση αυτή η νέα Εθνική Οδός παρακάμπτει τη λίμνη της Γεωργιούπολης από τα νότια και διέρχεται σε δύο

θέσεις πάνω από τοπική οδό από τη Γεωργιούπολη προς τον ισόπεδο κόμβο περιοχής Βρυσών. 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 του φορέα καταστρώματος και των τοιχοειδών βάθρων.



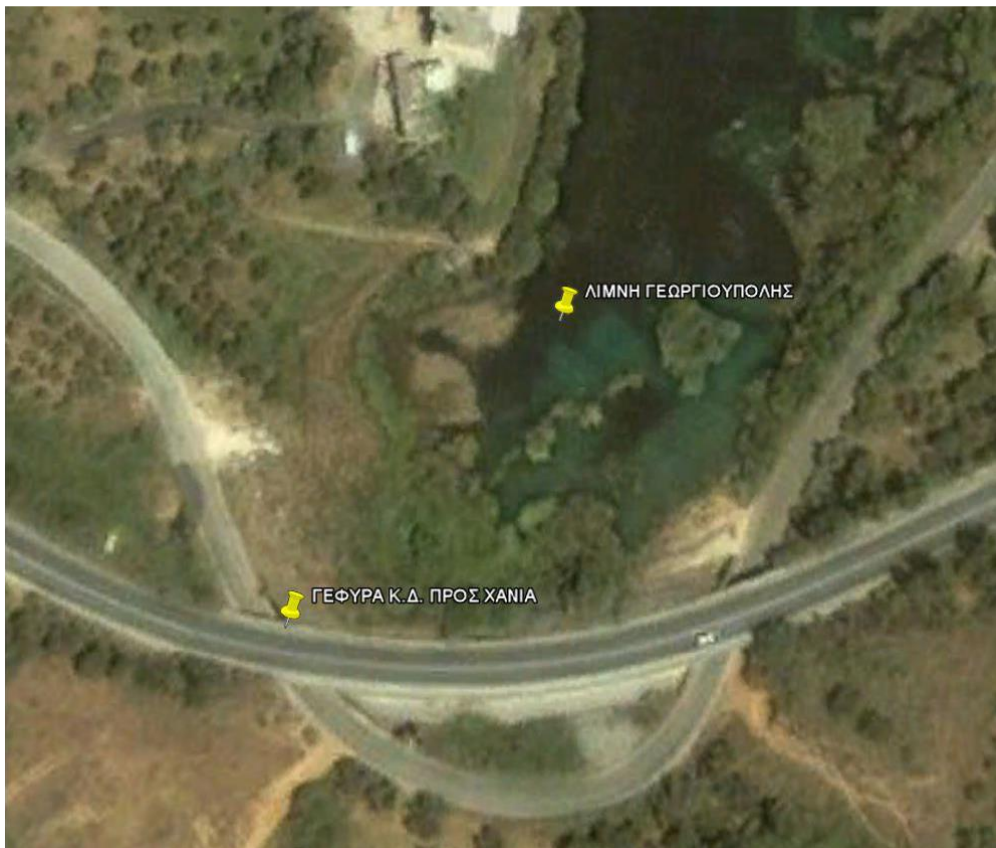
Ευρύτερη περιοχή της Γέφυρας Κ.Δ. περιοχής λίμνης Γεωργιούπολης προς Χανιά

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.

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 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.

Το τεχνικό είναι διαμορφωμένο με σημαντική λοξότητα ~46ο, δεδομένης της αντίστοιχης λοξότητας διασταύρωσης των ως άνω οδικών αξόνων. Το λοξό καθαρό άνοιγμα, κατά μήκος της νέας Ε.Ο. διαμορφώνεται σε ~9,45 μ. το οποίο αντιστοιχεί σε καθαρό ορθό άνοιγμα ~6,93 μ. στη στέψη των λοξών παρειών των ακροβάθρων. Το αντίστοιχο ορθό άνοιγμα στη βάση των ακροβάθρων μειώνεται σε ~6,63 μ. Το καθαρό ορθό πλάτος οδοστρώματος της νέας Ε.Ο. που φέρει το τεχνικό ανέρχεται σε ~10,10 μ., ενώ εκατέρωθεν υπάρχουν δύο πεζοδρόμια, πλάτους ~1,20 μ. έκαστο. Κατά συνέπεια το ολικό ορθό πλάτος της γέφυρας ανέρχεται σε ~12,50 μ. Το αντίστοιχο λοξό μήκος των βάθρων της γέφυρας μετρήθηκε μεταξύ 15,69 και 16,50 μ. για κάθε ακρόβαθρο.



Αεροφωτογραφία GOOGLE της γέφυρας Κ.Δ. περιοχής λίμνης Γεωργιούπολης προς Χανιά

Ο φορέας ανωδομής είναι αμφιέριστη λοξή πλάκα (με λοξότητα 46ο) που στηρίζεται στα ακρόβαθρα με απλή έδραση. Το καθαρό ορθό άνοιγμα είναι $\sim 6,93$ μ. ενώ το θεωρητικό ορθό άνοιγμα $\sim 7,45$ μ. Το λοξό μήκος του φορέα ανωδομής (κατά μήκος των τοιχωμάτων των ακροβάθρων) είναι μεταβλητό από $14,05 \sim 15,05$ μ. Το πάχος της πλάκας, συμπεριλαμβανομένου του πάχους επιστρώσεων και ασφαλτικών, μετρήθηκε $\sim 1,15$ εκ., από όπου συνάγεται πάχος φορέα $\sim 0,95 \sim 1,00$ μ. 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, $\sim 4,0$ εκ. και είναι καλυμμένο σε όλο το πλάτος έδρασης με φελιζόλ και τσιμεντοκονίαμα. Δεν έγινε πλήρης αποκάλυψη της περιοχής έδρασης, εν τούτοις όμως διαπιστώθηκε από τις ακραίες θέσεις στην όψη του τεχνικού, ότι η έδραση της πλάκας γίνεται μέσω ελαστομεταλλικών εφεδράνων μικρού ύψους. Η απλή έδραση της πλάκας επί των ακροβάθρων (μη μονολιθική σύνδεση) πιστοποιείται και από το διάκενο του αρμού που είναι ορατό από το κάτω μέρος του προβόλου των πεζοδρομίων, λοξού πλάτους $0,64 \sim 0,73$ μ. δεξιά

και 0,81~0,91 μ. αριστερά. Το διάκενο του αρμού είναι ορατό κατά θέσεις στο πάνω μέρος των πεζοδρομίων, λόγω της επίστεψης πάνω από τα πεζοδρόμια που έχει κατασκευαστεί, από οπλισμένο σκυρόδεμα πάχους ~0,15 μ. η οποία αφ' ενός εξέχει των προβόλων των πεζοδρομίων άλλα 0,50 μ. και αφ' ετέρου επεκτείνεται σε μεγάλο μήκος ανάντι και κατάντι του τεχνικού ως επίστεψη του πρσανούς του επιχώματος της οδοποιίας, το οποίο σε όλη την περιοχή του έργου είναι λιθεπενδεδυμένο. Το διάκενο είναι πληρωμένο με χάλικες και γαίες.

Τα ακρόβαθρα είναι βάρη τοιχοειδούς μορφής από οπλισμένο σκυρόδεμα με ελαφρά κεκλιμένα τα εσωτερικά ορατά τοιχώματα (0,30 μ. στο ύψος των ~4,50 μ.). Το ορατό τους ύψος κάτω από το κάτω πέλμα της πλάκας καταστρώματος έως τη στάθμη κυκλοφορίας της κάτω διερχόμενης παλαιάς Ε.Ο. μετρήθηκε κυμαινόμενο από 4,00~4,68 μ. λόγω της επίκλισης της πλάκας ανωδομής που οφείλεται στη δεξιά στροφή της Ν.Ε.Ο. στη θέση του έργου. Το καθαρό λοξό ορατό τους πλάτος κατά μήκος της παρειάς των ακροβάθρων μετρήθηκε ~15,05 μ. για το ακρόβαθρο προς Χανιά και ~14,05 μ. για το ακρόβαθρο προς Ρέθυμνο αντίστοιχα. Τα θωράκια των ακροβάθρων εγκιβωτίζουν την πλάκα ανωδομής (στη συνέχεια των κατακόρυφων ελεύθερων παρειών της πλάκας και κάτω από τα πεζοδρόμια) με εγκάρσια πετάσματα (ωτίδες) από οπλισμένο σκυρόδεμα λοξού ορατού πλάτους 0,64 και 0,73 μ. δεξιά και 0,81 / 0,91 μ. αριστερά με ύψους ~0,80 μ., που εμποδίζουν τις αντίστοιχες εγκάρσιες μετακινήσεις. Στη συνέχεια των ακροβάθρων έχουν κατασκευαστεί παράλληλα με τις οριογραμμές της Π.Ε.Ο. τοίχοι αντιστήριξης μεταβλητού ύψους και τραπεζοειδούς όψης, που συγκρατούν το επίχωμα της Ν.Ε.Ο. Οι τοίχοι αντιστήριξης είναι διαταγμένοι με διαφορετικές γωνίες ως προς τον άξονα των βάθρων, που ποικίλουν από 60~30ο. Οι τοίχοι στην υψηλή τους παρειά εφάπτονται των ακροβάθρων του τεχνικού. Το ολικό ορατό μήκος των τοίχων σε κάθε πλευρά των ακροβάθρων κυμαίνεται από 5,70~14,74 μ.

Το κατάστρωμα της γέφυρας περιλαμβάνει το ασφαλτοστρωμένο οδόστρωμα ορθού πλάτους ~10,00~10,20 μ. και τα δύο εκατέρωθεν πεζοδρόμια από οπλισμένο σκυρόδεμα, πλάτους ~1,20 μ. έκαστο. Το συνολικό ορθό πλάτος της γέφυρας ανέρχεται, κατά συνέπεια, σε ~12,5 μ., το οποίο αντιστοιχεί σε λοξό πλάτος κατά μήκος της όψης των ακροβάθρων σε ~17,86 ~ 18,21 μ.

Επί των πεζοδρομίων έχει τοποθετηθεί σχετικά πρόσφατα (δεν υπήρχε το 2010) μεταλλικό στηθαίο ασφαλείας τύπου Σ.Τ.Ε.-4, το οποίο έχει τοποθετηθεί σε επαφή και προς το εξωτερικό μέρος των πεζοδρομίων, με ορθοστάτες ανά περίπου 2,00 μ. Λόγω των αλληπάλληλων ασφαλικών επιστρώσεων, η επιφάνεια κυκλοφορίας ευρίσκεται υψηλότερα από την άνω παρειά των πεζοδρομίων.

Οι αρμοί της γέφυρας έχουν καλυφθεί με στρώση ασφαλικών, ενώ εκτιμάται λόγω της ηλικίας της γέφυρας ότι δεν υπάρχουν σήμερα 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. Το διάκενο του αρμού είναι ορατό στους προβόλους στο κάτω μέρος των πεζοδρομίων, καθόσον, όπως αναφέρθηκε ανωτέρω, πάνω από τα πεζοδρόμια έχει σκυροδετηθεί επίστεψη πάχους ~0,15 μ. η οποία εκτείνεται και εκτός της γέφυρας, κατά μήκος της στέψης του επιχώματος της Ν.Ε.Ο. και κατά θέσεις έχει καλύψει τους αρμούς. Επί της επίστεψης και στην εξωτερική παρειά αυτής πακτώνονται οι ορθοστάτες του στηθαίου ασφαλείας, το οποίο συνεχίζει και εκτός της γέφυρας, σε όλη την περιοχή του επιχώματος, το οποίο φέρει λίθινη επένδυση εξωτερικά.

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 στην κάτω παρειά της πλάκας ανωδομής και εντείνονται κατά μήκος των παρειών στήριξης αυτής, καθώς και στη βόρεια πλευρά πλάκας και ακροβάθρων, λόγω της προς το μέρος αυτό επίκλισης του φορέα ανωδομής και του μειωμένου ελεύθερου ύψους στη θέση αυτή (4,00 μ. έναντι 4,68 μ. στη νότια πλευρά). Πιο αναλυτικά οι φθορές και οι βλάβες που παρατηρήθηκαν, έχουν ως ακολούθως :

Στο κάτω πέλμα της πλάκας καταστρώματος κατά μήκος της παρειάς έδρασης και στα δύο ακρόβαθρα καταστρώματος παρουσιάζεται, σε μία ζώνη περιορισμένου μήκους παράλληλα με την έδραση της πλάκας, έντονη τοπική αποφλοίωση του σκυροδέματος με ταυτόχρονη αποκάλυψη των οπλισμών, οι οποίοι έχουν οξειδωθεί σε προχωρημένο βαθμό (φωτό 3). Το φαινόμενο είναι πιο έντονο προς το μέρος των ελεύθερων άκρων της πλάκας (φωτό 4, 5, 6). Σε όλο σχεδόν το μήκος της πλάκας στις ακραίες περιοχές έδρασης της πλάκας διαπιστώνεται

ταυτόχρονα ταυτόχρονη απόθεση αλάτων και αλλαγή του χρώματος του σκυροδέματος (φωτό 4, 6). Εκτιμάται ως κύρια αιτία η πλημμελής ή ανύπαρκτη στεγάνωση κατά μήκος των αρμών, που διοχετεύουν μέρος των ομβρίων μέσα από τις ρωγμές των ασφαλικών στα σημεία έδρασης της πλάκας. Η ένταση των φθορών προς το βόρειο μέρος της πλάκας επιτείνεται από την επίκλιση προς την πλευρά αυτή του φορέα, που συγκεντρώνει τα όμβρια του καταστρώματος.

Σε ορισμένες 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 (φωτό 3, 5).

Η κατακόρυφη ελεύθερη παρειά της πλάκας ανωδομής μόνο προς τη δεξιά οριογραμμή (προς τη βόρεια πλευρά, όπου και η επίκλιση της πλάκας) παρουσιάζει σε αρκετά σημεία (κυρίως προς το μέρος του ακροβάθρου προς Ρέθυμνο) έντονη αποφλοίωση του σκυροδέματος, κατά θέσεις σε βάθος, με αντίστοιχη αποκάλυψη των σιδηροοπλισμών, οι οποίοι είναι οξειδωμένοι (φωτό 4). Οι φθορές έχουν επεκταθεί σε έκταση και βάθος μεταξύ 2010~2021. Προς την πλευρά της αριστερής οριογραμμής (νότια πλευρά), πλησίον του άκρου έδρασης στο ακρόβαθρο προς Χανιά, διαπιστώνεται απόθεση αλάτων από ροή ομβρίων από το διάκενο του αρμού στο πεζοδρόμιο (φωτό 4). Η έλλειψη ρείθρων στα πεζοδρόμια που προαναφέρθηκε, σε συνδυασμό με μη στεγανό ή ανύπαρκτο αρμό είναι κύρια αιτία των φθορών και της επιδείνωσης αυτών.

Σε πολλές θέσεις κατά μήκος της βόρειας ελεύθερης παρυφής της πλάκας ανωδομής έχει αποκαλυφθεί ο διαμήκης οπλισμός, ο οποίος και είναι οξειδωμένος, λόγω ανεπαρκούς πάχους επικάλυψης. Στην ίδια περιοχή υπάρχουν στο σκυρόδεμα ίχνη από κρούση οχημάτων, που διέρχονται από την κάτω διάβαση με ύψος οχήματος μεγαλύτερο του υφισταμένου (ελεύθερο μετρημένο ύψος 4,00 μ., φωτό 2, 7). Λόγω των κρούσεων έχουν αποκολληθεί τμήματα του σκυροδέματος κατά μήκος της ακμής της ελεύθερης παρυφής, ενώ έχει αποκαλυφθεί σε βάθος ο διαμήκης οπλισμός της ακμής.

Σε πολλές θέσεις (και κυρίως προς τη βόρεια πλευρά του τεχνικού) η κάτω παρειά των προβόλων των πεζοδρομίων παρουσιάζει αποφλοίωση του σκυροδέματος χωρίς αποκάλυψη των οπλισμών, που συνοδεύεται από απόθεση αλάτων λόγω ροής ομβρίων και αλλαγή του

χρώματος του σκυροδέματος, ενώ κατά θέσεις διαπιστώνεται τοπικά και απόμιξη του σκυροδέματος λόγω ανεπαρκούς δόνησης (φωτό 7). Πλησίον του άκρου έδρασης προς Χανιά παρουσιάζεται αποφλοιώση της κάτω παρειάς του προβόλου με περιορισμένη αποκάλυψη οξειδωμένων οπλισμών (φωτό 8). Οι φθορές παρουσιάζουν επιδείνωση μεταξύ 2010~2021.

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. Κατά θέσεις παρατηρούνται ίχνη σιδηροπλισμών (φωτό 9). Προς το βόρειο άκρο των τοιχωμάτων των ακροβάθρων (που είναι προς το μέρος της επίκλησης του φορέα) οι φθορές αυτές συνοδεύονται και από περιορισμένη αποκάλυψη οπλισμών, οι οποίοι είναι οξειδωμένοι. Το γεγονός αποδίδεται στη ροή των ομβρίων από τις θέσεις των αρμών διαστολής λόγω ανυπαρξίας στεγανότητας, αλλά και την επιφάνεια του καταστρώματος, λόγω επίκλισης. Παρόμοιες φθορές (χωρίς εν τούτοις αποκάλυψη οπλισμών) παρατηρούνται και την περιοχή της όψης του ακροβάθρου που εγκιβωτίζει την πλάκα ανωδομής, πλησίον των κατακόρυφων παρειών της πλάκας (φωτό 6, 8). Προς το κάτω μέρος της ορατής παρειάς του ακροβάθρου προς Ρέθυμνο δεν παρατηρούνται ουσιαστικές φθορές (φωτό 2). Από την εικόνα των φθορών, θεωρώντας και τη γεωμετρία των ακροβάθρων και σε συνδυασμό με αντίστοιχα τεχνικά της ίδιας περιόδου, εκτιμάται ότι το ανώτερο τμήμα των ακροβάθρων, όπου παρουσιάζονται οι αποφλοιώσεις του σκυροδέματος είναι κατασκευασμένο από οπλισμένο σκυρόδεμα, ενώ το υπόλοιπο τμήμα από άοπλο (ή ελαφρά οπλισμένο) σκυρόδεμα.

Στο προς Χανιά ακρόβαθρο υπάρχουν και τρεις πλαστικοί σωλήνες αποχέτευσης (“μπαρμπακάνες”) σε μικρό ύψος από το οδόστρωμα κυκλοφορίας (~40 μ.) και σε αποστάσεις ανά ~3,0 μ. Στις περιοχές αυτές δεν παρατηρούνται ουσιαστικές φθορές, εκτός από περιορισμένου εύρους απόθεση αλάτων και αλλαγή του χρώματος του σκυροδέματος (φωτό 9).

Στο κατάστρωμα της γέφυρας, οι αρμοί διαστολής έχουν καλυφθεί με άσφαλτο και το διάκενο του αρμού είναι ορατό μόνο στις θέσεις των πεζοδρομίων. Το διάκενο έχει καλυφθεί με χάλικες, γαίες και μικροβλάστηση (φωτό 10). Στις θέσεις αυτές, εκτός των άλλων, ευνοείται και η είσοδος ομβρίων από το κατάστρωμα της γέφυρας.

Στις θέσεις των πεζοδρομίων, λόγω των αλλεπάλληλων ασφαλικών επιστρώσεων η στάθμη κυκλοφορίας ευρίσκεται υπερυψωμένη της άνω παρειάς των πεζοδρομίων κατά 5~8εκ. (φωτό 11). Το γεγονός αυτό δεδομένης της σημαντικής επίκλισης του φορέα προς το εσωτερικό της καμπύλης, σε συνδυασμό και με την ανυπαρξία στομιών αποχέτευσης, έχει ως συνέπεια τη μόνιμη διοχέτευση ομβρίων προς την κάτω παρειά των προβόλων των πεζοδρομίων και την ελεύθερη παρειά της πλάκας καταστρώματος, τα επιβλαβή αποτελέσματα της οποίας παρουσιάστηκαν ανωτέρω.

Το σχετικά πρόσφατα αντικατασταθέν στηθαίο ασφαλείας τύπου Σ.Τ.Ε.-4 δεν παρουσιάζει φθορές των ορθοστατών και της αυλακωτής λαμαρίνας (φωτό 11, 12). Οι νέες βάσεις των ορθοστατών έχουν πακτωθεί επί της επίστεψης των πεζοδρομίων, με κοχλίες που διαπερνούν όλο το πάχος της επίστεψης. Τα περικόχλια είναι ορατά από την κάτω παρειά της επίστεψης (φωτό 12).

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 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.

Τα ελαστομεταλλικά εφέδρανα της γέφυρας προσεγγίστηκαν σε μία ακραία θέση προς το μέρος της ελεύθερης παρειάς του φορέα. Επιβεβαιώθηκε η ύπαρξη ελαστομεταλλικών εφεδράνων μικρού πάχους ~4εκ. (φωτό 13). Λόγω του σημαντικού βάθους τοποθέτησης των εφεδράνων, σε συνδυασμό με το μικρό ύψος, δεν στάθηκε δυνατή η ακριβής μέτρηση των διαστάσεων αυτών. Διαπιστώθηκε μακροσκοπικά ελαστομερές με σκασίματα, ρηγματώσεις και παραμορφώσεις κατά μήκος της έδρασης των εφεδράνων επί της στέψης των ακροβάθρων. Συνδυάζοντας τα ευρήματα της παρακείμενης γέφυρας προς Ρέθυμνο, παρομοίων γεωμετρικών χαρακτηριστικών και ηλικίας, εκτιμώνται ~7 παρόμοια εφέδρανα ανά παρειά έδρασης των αμφιρέριστων τμημάτων του φορέα, διαστάσεων κάτοψης ~40x30εκ. με ~4

στρώσεις ελαστικού. Δεδομένης της ηλικίας του τεχνικού και συνδυάζοντας την κατάσταση άλλων εφεδράνων, που προσεγγίστηκαν σε γειτονικές γέφυρες με παρόμοια ηλικία, εκτιμάται ότι όλα τα εφέδρανα του εξεταζόμενου τεχνικού παρουσιάζουν σημαντικές φθορές τόσο στο ελαστικό, που είναι γηρασμένο, ξερό και σε πολλές θέσεις «σκασμένο» με έντονες ρωγμές και παραμορφώσεις, όσο και στις μεταλλικές πλάκες, οι οποίες κατά θέσεις αναμένονται οξειδωμένες εξωτερικά.

Κατά την πρόσφατη (Μάιος 2021) επιθεώρηση από απόσταση επαφής του φορέα ανωδομής και των βάθρων το βάθος ενανθράκωσης που μετρήθηκε σε διάφορες θέσεις του τεχνικού, βρέθηκε ίσο προς 1,5~2,0 εκ. στο φορέα ανωδομής και 2,0 ~ 3,0 εκ. στα τοιχώματα των βάθρων (φωτό 14). Το βάθος ενανθράκωσης αυτό, που κατά θέσεις είναι σχετικά σημαντικό, έχει προσβάλει εξωτερικά τη στρώση επικάλυψης, με κίνδυνο έναρξης οξειδωσης στους οπλισμούς με μικρό πάχος επικάλυψης. Οι μετρήσεις επιβεβαιώνουν την αναγκαιότητα λήψης μέτρων παθητικής προστασίας.

Οι τοίχοι αντιστήριξης στη ορατή παρειά τους δεν παρουσιάζουν ουσιαστικές φθορές, εκτός από τοπικές απολεπίσεις και διάσπαρτες αλλά περιορισμένης έκτασης περιοχές απόμιξης του σκυροδέματος, ως επί το πλείστον επιφανειακές, με περιορισμένου εύρους αποκάλυψη των οπλισμών. Στους τοίχους του ακροβάθρου προς Χανιά η αλλαγή του χρώματος του σκυροδέματος από ροή ομβρίων είναι έντονη (φωτό 1, 9), λόγω της παρουσίας προς το μέρος αυτό των γαιών του επιχώματος της Ε.Ο. σε αντίθεση με το άλλο άκρο η εξωτερική επιφάνεια του επιχώματος είναι λιθεπενδεδυμένη. Στον νότιο τοίχο του ακροβάθρου προς Ρέθυμνο διαπιστώνονται δύο οριζόντιες ρωγμές που δημιουργήθηκαν από τη διακοπή της σκυροδέτησης του τοίχου (φωτό 1). Αν και κατά μήκος των ρωγμών δεν παρατηρούνται φθορές, η παρουσία τους αποτελεί ασθενή σημεία προσβολής από εξωτερικές δράσεις (νερό, παγετός, ενανθράκωση κλπ.)

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 μικρής ή/και 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 «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.

Επισκευή κάτω παρειάς του Φορέα Ανωδομής
Ουσιαστικότερη και πλέον σοβαρή είναι η φθορά της επικάλυψης και των οπλισμών κατά μήκος των θέσεων έδρασης της πλάκας ιδίως προς τα άκρα και η προχωρημένη αποφλοιώση με ταυτόχρονη οξειδωση των οπλισμών στο κάτω πέλμα και στις κατακόρυφες ελεύθερες παρειές της πλάκας προς

το βόρειο μέρος του τεχνικού. 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».

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 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 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, 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.) 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.

Εφαρμογή υγρού αναστολέα διάβρωσης με ψεκάσμο 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 των λωρίδων κυκλοφορίας κάτω από τη γέφυρα σε μία). Μετά την εκτέλεση των εργασιών επισκευής οι επιφάνειες θα αποκατασταθούν με επανεπίχωση και ανακατασκευή των ασφαλτικών 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. .

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 περιορισμένα και προς τη στέψη της ορατής όψης των ακροβάθρων (πλησίον της έδρασης της πλάκας ανωδομής), και περιορίζονται αποφλοίωσης του σκυροδέματος επικάλυψης και κατά θέσεις αποκάλυψη των οπλισμών σε περιορισμένο μήκος. Εκτιμάται επίσης 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 ψεκάσμο, 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 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 τουλάχιστον 0,70 μ. κάτω από το χαμηλότερο ορατό σημείο ή έως τη στάθμη του πεδίου εάν αυτή είναι υψηλότερα, με τοπική προσεκτική εκσκαφή, η οποία θα επεκτείνεται και στον πόδα των πρηνών του επιχώματος της Ν.Ε.Ο. και προς τις τέσσερις πλευρές των ακροβάθρων του τεχνικού. Εάν κριθεί σκόπιμο για λόγους ασφαλείας, θα γίνει περιορισμός της κυκλοφορίας των οχημάτων επί της Ν.Ε.Ο. αλλά και της κάτω τοπικής οδού κατά τη διάρκεια επέμβασης από τη μία οριογραμμή, με απομάκρυνση αυτής από το σημερινό άκρο του οδοστρώματος. Μετά την εκτέλεση των εργασιών επισκευής από τη μία οριογραμμή, ο περιορισμός της κυκλοφορίας θα μετατίθεται στη άλλη οριογραμμή. 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.

Εφαρμογή επισκευαστικών κονιαμάτων σε ανάλογες θέσεις της επιφάνειας των τοίχων αντιστήριξης, με αυτές που περιγράφησαν ανωτέρω, όπως πχ. στις θέσεις όπου 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 αποφλοΐωση του σκυροδέματος επικάλυψης, όπου θα πρέπει να εφαρμοστούν επισκευαστικά κονιάματα.

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 υδρομόνωσης 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 εκτραπεί μέσω Γεωργιούπολης προς την επαρχιακή οδό Καλυβών και την παλαιά Ε.Ο. Ρεθύμνου – Χανίων κατάντι των έργων, έως τον ισόπεδο κόμβο Π.Ε.Ο. και Ν.Ε.Ο. σε απόσταση περί τα 2,5 χλμ. προς Χανιά από τη θέση των έργων.

4.5.1 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, εκτιμήθηκαν εφέδρανα 300 x 400 χιλ., συνολικού ύψους 40~50 χιλ. 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 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 46 έτη) με μεγάλες παραμορφώσεις ελαστικού και σοβαρές οξειδώσεις στις μεταλλικές πλάκες, γεγονός 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 φελιζόλ σε όσο βάθος απαιτείται και 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 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. 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 γεωτεχνικού 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 (~επτά εφέδρανα σε κάθε σειρά). 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. 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 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 T50 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 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 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, (ύψους 7~10 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.

4.6 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 γίνει κάποια νέα ιδιαίτερη κατασκευή και η απορροή των ομβρίων να εξακολουθεί να γίνεται με την κατά μήκος κλίση (~0,5%) και την εγκάρσια επίκλιση του

καταστρώματος (~6,0%). Επισημαίνεται ότι σήμερα δεν υπάρχουν στόμια αποχέτευσης ή άλλες αντίστοιχες διατάξεις συστήματος αποχέτευσης ομβρίων. Στα πλαίσια αυτά είναι απαραίτητη η υλοποίηση κρασπέδου ύψους 7~10εκ. (ιδιαίτερα προς το εσωτερικό της καμπύλης) είτε με καταβιβασμό της στάθμης των ασφαλικών είτε με αύξηση του πάχους των πεζοδρομίων.

4.6.1 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 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.

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 ασφαλικών, καθώς και το συνολικό ύψος του κράσπεδου στα πεζοδρόμια, το οποίο σήμερα είναι ανύπαρκτο. 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 C20/25 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 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.

4.6.3 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, 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

Αποκατάσταση της επίκλισης των πεζοδρομίων προς την επιφάνεια κυκλοφορίας, η οποία σήμερα διαπιστώνεται (και με την τοπογραφική αποτύπωση) ότι είναι ελάχιστη η 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 .

Η ανωτέρω διαμόρφωση θα γίνει στην περίπτωση όπου μετά την ανακατασκευή των ασφαλτικών προκύπτει ύψος ρείθρου τουλάχιστον 7εκ. μεταξύ πεζοδρομίου και επιφάνειας κυκλοφορίας. Σε αντίθετη περίπτωση, η εξασφάλιση του καθαρού ύψους του ρείθρου θα γίνει με κατάλληλη αύξηση του πάχους των πεζοδρομίων, η οποία θα γίνει με οπλισμένο σκυρόδεμα κατηγορίας C30/37. Οι εγκάρσιοι οπλισμοί των τυχόν νέων πεζοδρομίων θα ακυρώνονται με εποξειδική ρητίνη στο σκυρόδεμα του παλαιού πεζοδρομίου. Με το πρόσθετο σκυρόδεμα επί των πεζοδρομίων θα μορφώνεται και η επίκλιση της άνω επιφάνειας αυτών ~2% προς την επιφάνεια κυκλοφορίας, όπως αναφέρθηκε ανωτέρω.

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 κατά μέρος (και σε συνδυασμό με την τοποθέτηση των σημείων υδροσυλλογής επί των άκρων του καταστρώματος, την ορθή απορροή των ομβρίων από την επιφάνεια κυκλοφορίας.

4.6.4 Επανατοποθέτηση ή Αντικατάσταση των στηθαίων ασφαλείας

Όπως αναφέρθηκε ανωτέρω, στα στηθαία ασφαλείας επί του τεχνικού έχουν αντικατασταθεί σχετικά πρόσφατα, από τύπου Σ.Τ.Ε.-6 που ήταν κατά την περίοδο της αρχικής μελέτης σε τύπου Σ.Τ.Ε.-4 σήμερα. Θα διερευνηθεί εάν τα στηθαία ασφαλείας είναι πιστοποιημένα κατά EN-1317 και πληρούν τις προϋποθέσεις των νέων ΟΜΟΕ-ΣΑΟ. Σε θετική περίπτωση τα στηθαία θα αποσυναρμολογηθούν και θα επανατοποθετηθούν στη στέψη των επισκευασμένων πεζοδρομίων, Στην αντίθετη περίπτωση θα τοποθετηθούν νέα στηθαία επί των πεζοδρομίων που θα πληρούν τις προδιαγραφές του EN-1317 και των ΟΜΟΕ-ΣΑΟ.

Κατά την αποσυναρμολόγηση των στηθαίων και την αφαίρεση των κοχλιών πάκτωσης των βάσεων αυτών επί της επίστεψης των προβόλων του φορέα, θα ληφθεί πρόνοια, ώστε να μην υπάρξουν αποκοπές υφισταμένων οπλισμών. Οι οπλισμοί που τυχόν αποκαλυφθούν θα καθαριστούν και θα επαλειφθούν με αναστολέα διάβρωσης κατά τα ανωτέρω, ενώ όλα τα διάκενα στο σκυρόδεμα που θα προκύψουν θα πληρωθούν με επισκευαστικό κονίαμα.

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 ΚΑΛΥΒΩΝ ΕΠΙ ΤΗΣ Ε.Ο. ΡΕΘΥΜΝΟΥ – ΧΑΝΙΩΝ

Γενικά

Η παρούσα εργασία αφορά στην επικαιροποίηση της αρχικής μελέτης «Διερεύνησης Υφιστάμενης Κατάστασης και Επισκευής» (ΔΜΕΟ/γ Φεβρουάριος 2010) της γέφυρας Κάτω Διάβασης Καλυβών,

επί της Εθνικής Οδού Ρεθύμνου – Χανίων (Β.Ο.Α.Κ.), στο νομό Χανίων, προς το μέρος της νότιας εισόδου στον οικισμό των Καλυβών. Στη θέση αυτή υπάρχει ανισόπεδος κόμβος από και προς Καλύβες. Η γέφυρα φέρει την Ε.Ο. και αποτελεί το τεχνικό του ανισόπεδου κόμβου.

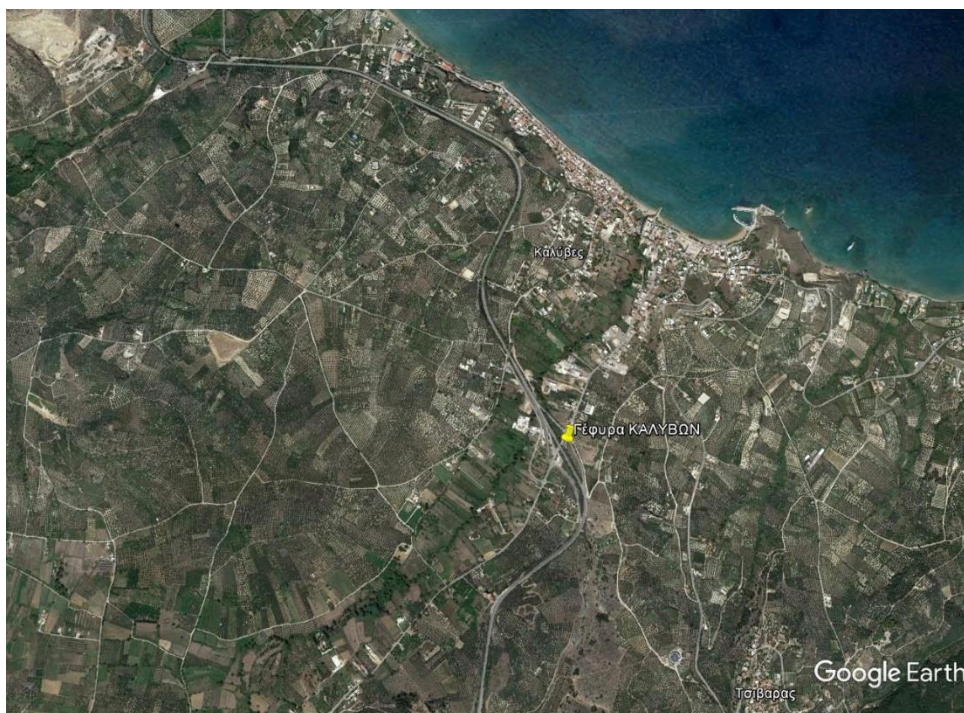
Η μελέτη συντάσσεται στα πλαίσια του έργου «Άμεσες Ενέργειες για Αποκατάσταση Ζημιών στο Οδικό Δίκτυο και Υποδομές των Περιοχών της Περιφέρειας Κρήτης που Επιλήγησαν από Φυσικές Καταστροφές το 2019», υποέργο-10 «Επικαιροποίηση Μελετών για Άμεση Αποκατάσταση Φθορών και Βλαβών που Προκλήθηκαν στις Γέφυρες 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 επιτελεστικότητας της γέφυρας.

Υφιστάμενη κατάσταση

Στη θέση του ανισόπεδου κόμβου Καλυβών, η Ε.Ο. (Β.Ο.Α.Κ.) έχει κατεύθυνση από δυτικά προς ανατολικά και διέρχεται πάνω από την παλαιά Εθνική Οδό Ρεθύμνου – Χανίων (Π.Ε.Ο.), η οποία έχει κατεύθυνση από βόρεια προς νότια, με την υπόψη γέφυρα ενός ανοίγματος μήκους ~15,0 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 του φορέα καταστρώματος και των τοιχοειδών βάθρων.

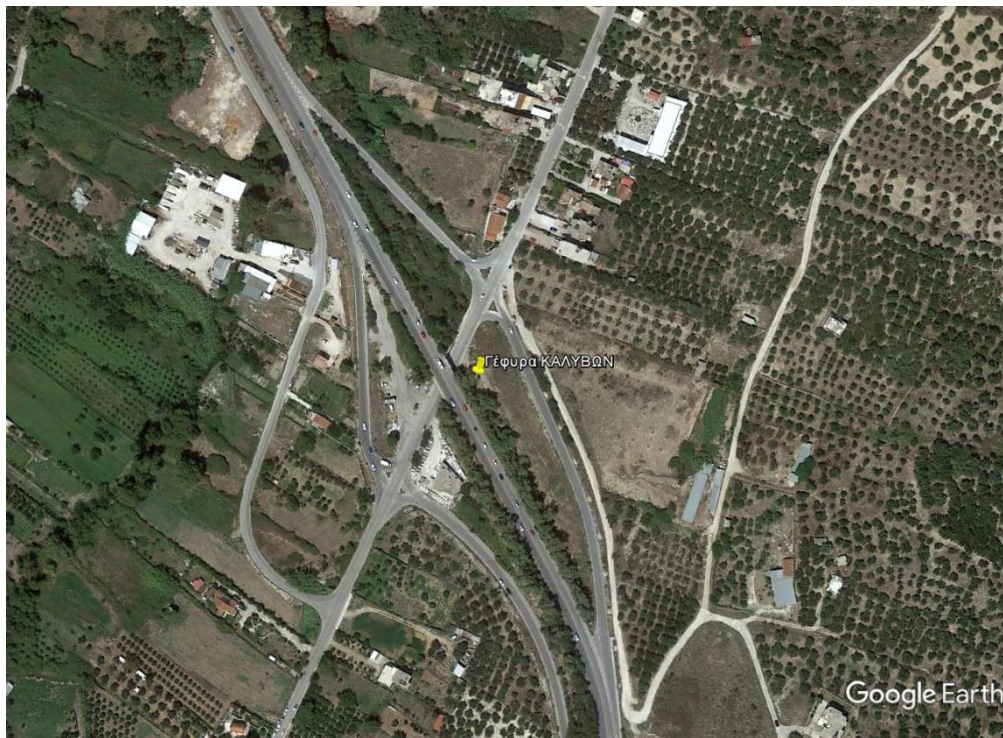
Επί πλέον έγινε νέα μέτρηση του βάθους ενανθράκωσης των δομικών στοιχείων του τεχνικού (φορέας, βάθρα). Παράλληλα ελήφθησαν όλα τα απαραίτητα στοιχεία για την αξιολόγηση και βαθμονόμηση του τεχνικού με βάση το «Εθνικό Εγχειρίδιο Αυτοψίας και Αξιολόγησης Γεφυρών» του Υπουργείου ΥΠΟ.ΜΕ.



Ευρύτερη περιοχή της Γέφυρας Κάτω Διάβασης Καλυβών

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 51 έτη, με πιθανή περίοδο κατασκευής μεταξύ 1969 και 1972. 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.

Το τεχνικό είναι διαμορφωμένο με σημαντική λοξότητα ~55ο, δεδομένης της αντίστοιχης λοξότητας διασταύρωσης των ως άνω οδικών αξόνων (Β.Ο.Α.Κ. και Π.Ε.Ο.). Το λοξό καθαρό άνοιγμα, κατά μήκος της νέας Ε.Ο. διαμορφώνεται σε 13,30 μ. το οποίο αντιστοιχεί σε καθαρό ορθό άνοιγμα ~11,0 μ. μεταξύ των κατακόρυφων παρειών των ακροβάθρων. Το καθαρό πλάτος οδοστρώματος της νέας Ε.Ο. που φέρει το τεχνικό ανέρχεται σε ~10,12, ενώ εκατέρωθεν υπάρχουν δύο πεζοδρόμια, πλάτους 1,70 μ. έκαστο.



Αεροφωτογραφία GOOGLE στη θέση του Ανισόπεδου Κόμβου Καλυβών.

Ο φορέας ανωδομής είναι αμφιέριστη λοξή πλάκα που στηρίζεται στα ακρόβαθρα με απλή έδραση, μέσω εφεδράνων. 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 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 ρηγματώσεις και παραμορφώσεις του ασφαλτικού επί του Β.Ο.Α.Κ κατά μήκος των παρειών έδρασης της πλάκας επί των βάθρων, στη θέση όπου θα έπρεπε να υπάρχει μηχανικός στεγανός αρμός διαστολής, καθώς και τις φθορές από ροή ομβρίων στη στέψη των ακροβάθρων κατά μήκος των παρειών έδρασης του φορέα. Το πάχος της πλάκας συμπεριλαμβανομένου του πάχους επιστρώσεων και ασφαλτικών μετρήθηκε $\sim 1,33$ εκ., από όπου συνάγεται πάχος φορέα $\sim 1,20$ μ. Εκτιμάται ότι η πλάκα ανωδομής έχει εσωτερικά διάκενα για μείωση των νεκρών φορτίων, χωρίς εν τούτοις να αποκλείεται η περίπτωση συμπαγούς πλάκας.

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 παλαιάς Ε.Ο. μετρήθηκε κυμαινόμενο από 4,70~4,77 μ. Το καθαρό λοξό ορατό τους πλάτος ανέρχεται σε 13,45 μ. Τα ακρόβαθρα φέρουν μονολιθικά συνδεδεμένα με αυτά και κατά μήκος των οριογραμμών της νέας Ε.Ο. πτερυγότοιχους μικρού μήκους (ολικό μήκος ~3,0 μ. συμπεριλαμβανομένου του πάχους των βάθρων), επί της όψης των οποίων εφάπτονται οι τέσσερις εγκάρσιοι τοίχοι αντιστήριξης του επιχώματος του Β.Ο.Α.Κ., που έχουν κατασκευαστεί παράλληλα (ή/και με μικρή λοξότητα) με τον άξονα της κάτω διερχόμενης Π.Ε.Ο.

Οι τοίχοι αντιστήριξης έχουν τραπεζοειδή όψη, με μέγιστο ύψος στη θέση επαφής τους με τους πτερυγοτοίχους του τεχνικού, ίσο προς ~5,80 μ. και ελάχιστο ύψος περί τη θέση του πόδα του πρανούς, ίσο προς ~0,50 μ. Το μήκος των τοίχων αντιστήριξης κυμαίνεται από 3,30~5,80 μ. Η ορατή επιφάνεια των τοίχων είναι κεκλιμένη, με το πάχος των τοίχων να μεγαλώνει προς το κάτω μέρος. Από τη μορφολογία των τοίχων και την ηλικία τους εκτιμάται ότι πρόκειται για τοίχους βαρύτητας άοπλους ή ελαφρά οπλισμένους.

Το κατάστρωμα της γέφυρας περιλαμβάνει το ασφαλτοστρωμένο οδόστρωμα ορθού πλάτους ~10,12 μ. και τα δύο εκατέρωθεν πεζοδρόμια από οπλισμένο σκυρόδεμα, πλάτους 1,70 μ. έκαστο. Το συνολικό ορθό πλάτος της γέφυρας ανέρχεται, κατά συνέπεια, σε ~13,52 μ., το οποίο αντιστοιχεί σε λοξό πλάτος κατά μήκος της όψης των ακροβάθρων σε ~16,30 μ.

Επί των πεζοδρομίων υπάρχει μεταλλικό στηθαίο ασφαλείας τύπου Σ.Τ.Ε.-6, το οποίο έχει τοποθετηθεί στο εξωτερικό μέρος των πεζοδρομίων, με ορθοστάτες ανά περίπου 1,50 μ.

Οι αρμοί της γέφυρας έχουν καλυφθεί με στρώση ασφαλτικών, ενώ εκτιμάται λόγω της ηλικίας της γέφυρας και των παρατηρουμένων φθορών, ότι δεν υπάρχουν σήμερα λειτουργικοί και στεγανοί αρμοί. Η εκτίμηση αυτή ενισχύεται αφ' ενός από τις έντονες ρηγματώσεις και παραμορφώσεις του ασφαλτικού κατά μήκος των θέσεων έδρασης της πλάκας ανωδομής και αφ' ετέρου από την έλλειψη στεγανότητας κατά μήκος των παρειών έδρασης, που τεκμηριώνεται από τις αντίστοιχες φθορές κατά μήκος της κεφαλής των ακροβάθρων. Το διάκενο του αρμού είναι ορατό στους προβόλους των πεζοδρομίων και στα κατακόρυφα άκρα της πλάκας ανωδομής. Το

εύρος του διακένου των αρμών κυμαίνεται περί τα 3,0 ~ 4,0 εκ. και είναι γεμάτο με φερτά και χαλίκια.

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 στην κάτω παρειά της πλάκας ανωδομής και εντείνονται κατά μήκος των παρειών έδρασης αυτής στα βάθρα. Πιο αναλυτικά οι φθορές και οι βλάβες που παρατηρήθηκαν, έχουν ως ακολούθως :

Στο κάτω πέλμα της πλάκας καταστρώματος κατά μήκος της παρειάς έδρασης και στα δύο ακρόβαθρα παρουσιάζεται τοπική αποφλοίωση και αποκόλληση του σκυροδέματος σε βάθος, σε μία ζώνη περιορισμένου πλάτους, με ταυτόχρονη αποκάλυψη του πλέγματος των ράβδων σιδηρού οπλισμού (κυρίων και διανομών) οι οποίοι είναι οξειδωμένοι. Το φαινόμενο είναι περισσότερο έντονο στο προς Ρέθυμνο ακρόβαθρο (φωτό 3, 4). Σε μία – δύο θέσεις διαπιστώθηκαν κομμένοι εγκάρσιοι οπλισμοί (διανομές). Οι εγκάρσιοι οπλισμοί είναι λείοι (σιδηροοπλισμοί χωρίς νευρώσεις). Οι φθορές έχουν επεκταθεί σε επιφάνεια και βάθος μεταξύ 2010~2021. Ως κύρια αιτία θεωρείται η πλημμελής ή ανύπαρκτη στεγάνωση κατά μήκος των αρμών, που διοχετεύουν μέρος των ομβρίων μέσα από τις ρωγμές των ασφαλικών στα σημεία έδρασης της πλάκας.

Κατά μήκος των ακμών των ελεύθερων παρυφών της πλάκας ανωδομής παρατηρείται αποφλοίωση του σκυροδέματος επικάλυψης, αποκάλυψη των οπλισμών, οι οποίοι έχουν αρχίσει να διαβρώνονται. Οι γωνιακοί οπλισμοί είναι λείοι (σιδηροοπλισμοί χωρίς νευρώσεις) (φωτό 5). Κατά θέσεις, παρατηρείται τοπική θραύση του σκυροδέματος στις ακμές αυτές, με ταυτόχρονη αποκάλυψη του σιδηρού οπλισμού, πιθανότατα οφειλόμενη σε κρούση οχημάτων. Διαπιστώνεται ουσιαστική επιδείνωση των φθορών μεταξύ 2010~2021.

Στο κάτω πέλμα της πλάκας καταστρώματος παρατηρούνται σε δύο – τρεις θέσεις τοπικά φαινόμενα απόμιξης και δημιουργίας φωλεών στο σκυρόδεμα, που συνοδεύεται από αποκάλυψη των οπλισμών, οι οποίοι είναι οξειδωμένοι (φωτό 6). Ως κύρια αιτία εκτιμάται η πλημμελής σκυροδέτηση με ανεπαρκή συμπίκνωση σε συνδυασμό με μικρό πάχος επικάλυψης. Η ύπαρξη φωλεών, αν και περιορισμένης έκτασης και βάθους, δημιουργεί θέσεις άμεσης προσβολής από

περιβαλλοντικές δράσεις (κυρίως χλωριόντων) που δημιουργούν κατάλληλες συνθήκες για την ταχεία εξάπλωση της ενανθράκωσης του σκυροδέματος και της διάβρωσης του σιδηρού οπλισμού

Σε ορισμένες θέσεις του κάτω πέλματος της πλάκας ανωδομής διακρίνονται ίχνη του σιδηρού οπλισμού, οι οποίοι εκτιμάται ότι είναι αποστατήρες για την έδραση του πλέγματος των κυρίων οπλισμών (φωτό 7). Η απαρχή της παρατηρούμενης οξειδωσης των οπλισμών αυτών αναμένεται να αποτελέσει αιτία εξάπλωσης αποφλοιώσεων της επικάλυψης του σκυροδέματος του κάτω πέλματος, με άμεση επιρροή στους κύριους οπλισμούς.

Η κάτω παρειά των προβόλων των πεζοδρομίων, σε όλο το μήκος και των δύο ελεύθερων παρυφών παρουσιάζει έντονη αποφλοίωση του σκυροδέματος, κατά θέσεις σε βάθος, με αντίστοιχη αποκάλυψη των σιδηροοπλισμών, η οξειδωση των οποίων είναι προχωρημένη. Οι φθορές έχουν επιδεινωθεί μεταξύ 2010~2021 (φωτό 8). Δεν διαπιστώθηκαν οπές αποχέτευσης ή σωλήνες απορροής των ομβρίων του καταστρώματος στους προβόλους των πεζοδρομίων.

Στις κατακόρυφες παρειές των ελεύθερων παρυφών της πλάκας ανωδομής, λόγω της κατακορυφότητας των επιφανειών, οι φθορές περιορίζονται σε αποθέσεις αλάτων και αλλαγή του χρώματος του σκυροδέματος από τη συνεχή ροή ομβρίων κάτω από τους προβόλους των πεζοδρομίων (φωτό 1, 2, 5). Οι φθορές αυτές επεκτείνονται και στο άκρο του κάτω πέλματος των ελεύθερων παρειών της πλάκας από τα όμβρια που “γλείφουν” στις κατακόρυφες πλευρές και εγλωβίζονται στις θέσεις αυτές (φωτό 5, 7).

Σε ορισμένες θέσεις του κάτω πέλματος της πλάκας καταστρώματος διαπιστώνονται ρωγμές μικρού εύρους (<0,3χιλ.) οι οποίες διατάσσονται σχεδόν παράλληλα με τον διαμήκη άξονα της γέφυρας (άξονα του Β.Ο.Α.Κ.) και οι οποίες δεν αναπτύσσονται σε όλο το μήκος της πλάκας (από ακρόβαθρο σε ακρόβαθρο) (φωτό 9α). Κατά μήκος ορισμένων ρωγμών διαπιστώνονται αποθέσεις αλάτων, γεγονός που υποδηλώνει ροή ομβρίων δια μέσου του σώματος του φορέα, οφειλόμενη σε πλημμελή ή ανύπαρκτη στεγάνωση της πλάκας καταστρώματος.

Στο βόρειο κούτελο του φορέα, προς το μέσο του ανοίγματος διαπιστώθηκαν δύο τριχοειδείς ρωγμές (<0,3 χιλ.), οι οποίες γεννώνται στην ακμή της ελεύθερης παρειάς και αναπτύσσονται έως το μέσο του ύψους του κούτελου, όπου και σταματούν (φωτό 9β). Οι ρωγμές γεννώνται σε θέσεις

όπου έχουν αποκαλυφθεί σιδηροπλισμοί στην ακμή της ελεύθερης παρειάς της πλάκας. Αν και οι ρωγμές δεν συνεχίζουν στο κάτω πέλμα του φορέα, είναι ενδεχόμενο να πρόκειται για καμπτικές ρωγμές.

Η ορατή επιφάνεια των ακροβάθρων, ιδιαιτέρως προς τη στέψη τους, στην περιοχή έδρασης της πλάκας καταστρώματος, εμφανίζει σημάδια αποφλοώσης του σκυροδέματος, με αποθέσεις αλάτων από συνεχή ροή ομβρίων και αλλαγή του χρώματος του σκυροδέματος (φωτό 10). Διαπιστώνεται περιορισμένη επιδείνωση των φθορών μεταξύ 2010~2021. Οι φθορές οφείλονται στη συνεχή ροή ομβρίων από τις θέσεις των μη στεγανών αρμών, κατά μήκος των πλευρών έδρασης του φορέα. Παρόμοιες φθορές διαπιστώνονται και καθ' ύψος των όψεων των ακροβάθρων, στις θέσεις όπου εφάπτονται σε αυτά οι τοίχοι αντιστήριξης (φωτό 1, 2, 11).

Στο κατάστρωμα της γέφυρας, στις θέσεις κατά μήκος των αρμών διαστολής, οι οποίοι έχουν καλυφθεί με άσφαλτο, παρατηρήθηκαν κατά την περίοδο της αρχικής μελέτης (2010) έντονες ρηγματώσεις και παραμορφώσεις των ασφαλικών επιστρώσεων. Οι νέες ασφαλικές επιστρώσεις σήμερα (2021) έχουν καλύψει τις ασυνέχειες αυτές (φωτό 12). Εν τούτοις, η ανυπαρξία μηχανικών αρμών διαστολής θα οδηγήσει εκ νέου σε παρόμοιες φθορές. Στις θέσεις αυτές, οι ρηγματώσεις της ασφάλτου, εκτός των άλλων, ευνοούν την είσοδο ομβρίων από το κατάστρωμα στις παρειές έδρασης της πλάκας του φορέα.

Στο κατάστρωμα της γέφυρας κατά μήκος των παρειών των πεζοδρομίων και των ρείθρων έχει αναπτυχθεί μικροβλάστηση, η οποία ευθύνεται για τη συσσώρευση φερτών υλικών στα ρείθρα του δρόμου και κατά συνέπεια εμποδίζει τη απορροή των ομβρίων από την ασφαλτοστρωμένη επιφάνεια, με την κατά μήκος και εγκάρσια κλίση της πλάκας ανωδομής (φωτό 13).

Το στηθαίο ασφαλείας Σ.Τ.Ε.-6 έχει υποστεί σχετικά περιορισμένου εύρους φθορές στη βαφή των ορθοστατών του, με απαρχή οξειδώσεων στους ορθοστάτες (φωτό 14). Δεν παρατηρήθηκαν παραμορφώσεις από κρούση οχημάτων. Ουσιαστική αναποτελεσματικότητα στη λειτουργία του στηθαίου προκύπτει από την χαμηλή στάθμη στην οποία έχει τοποθετηθεί η αυλακωτή λαμαρίνα (~45 εκ. από τη στάθμη του πεζοδρομίου αντί 75 εκ. της τυπικής διατομής του Σ.Τ.Ε.-6) γεγονός που μειώνει το επίπεδο της παρεχόμενης ασφαλείας (φωτό 13).

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 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, καθώς και την εικόνα των ρηγματωμένων ασφαλτικών στρώσεων κατά μήκος των αρμών της περιόδου της αρχικής μελέτης, εκτιμάται με βεβαιότητα η έλλειψη στεγανότητας και η ανυπαρξία λειτουργικών αρμών διαστολής.

Τα ελαστομεταλλικά εφέδρανα της γέφυρας προσεγγίστηκαν σε μία ακραία θέση προς το μέρος της ελεύθερης παρειάς του φορέα. Επιβεβαιώθηκε η ύπαρξη ελαστομεταλλικών εφεδράνων μικρού πάχους ~4εκ. (φωτό 15). Λόγω του σημαντικού βάθους τοποθέτησης των εφεδράνων, σε συνδυασμό με το μικρό ύψος, δεν στάθηκε δυνατή η ακριβής μέτρηση των διαστάσεων αυτών. Διαπιστώθηκε μακροσκοπικά ελαστομερές με σκασίματα, ρηγματώσεις και παραμορφώσεις κατά μήκος της έδρασης των εφεδράνων επί της στέψης των ακροβάθρων. Συνδυάζοντας αντίστοιχα ευρήματα παρακείμενων γεφυρών με παρόμοια ηλικία και στατικό σύστημα (αμφιέριστη πλάκα), εκτιμάται η ύπαρξη ~7 παρόμοιων εφεδράνων κατά μήκος κάθε παρειάς έδρασης του φορέα, διαστάσεων κάτοψης ~40x30εκ. με ~4 στρώσεις ελαστικού. Δεδομένης της ηλικίας του τεχνικού και συνδυάζοντας την κατάσταση άλλων εφεδράνων, που προσεγγίστηκαν σε γειτονικές γέφυρες με παρόμοια ηλικία, εκτιμάται ότι όλα τα εφέδρανα του εξεταζόμενου τεχνικού παρουσιάζουν σημαντικές φθορές τόσο στο ελαστικό, που είναι γηρασμένο, ξερό και σε πολλές θέσεις «σκασμένο» με έντονες ρωγμές και παραμορφώσεις, όσο και στις μεταλλικές πλάκες, οι οποίες κατά θέσεις αναμένονται οξειδωμένες εξωτερικά

Κατά την πρόσφατη (Μάϊος 2021) επιθεώρηση από απόσταση επαφής του φορέα ανωδομής και των βάθρων το βάθος ενανθράκωσης που μετρήθηκε σε διάφορες θέσεις του τεχνικού, βρέθηκε ίσο προς 1,5~2,0 εκ. στο φορέα ανωδομής και 2,0 ~ 3,0 εκ. στα τοιχώματα των βάθρων (φωτό 2β). Το βάθος ενανθράκωσης αυτό, που κατά θέσεις είναι σχετικά σημαντικό, έχει προσβάλει εξωτερικά τη στρώση επικάλυψης, με κίνδυνο έναρξης οξείδωσης στους οπλισμούς με μικρό

πάχος επικάλυψης. Οι μετρήσεις επιβεβαιώνουν την αναγκαιότητα λήψης μέτρων παθητικής προστασίας.

Οι τοίχοι αντιστήριξης παρουσιάζουν περιορισμένες φθορές, οι οποίες συνοψίζονται κυρίως σε: (α) αλλοίωση της όψης τους από απόθεση αλάτων και αλλαγή του χρώματος του σκυροδέματος λόγω ροής ομβρίων, (β) απολέπιση κατά θέσεις της επικάλυψης του σκυροδέματος χωρίς αποκάλυψη των οπλισμών, (γ) περιορισμένης έκτασης θέσεις με απόμιξη του σκυροδέματος (φωτό 2β, 16). Η πρόσφατη λευκή βαφή, της οποίας δεν έχουν προηγηθεί επεμβάσεις αποκατάστασης, καλύπτει κάποιες από τις επιφανειακές φθορές της ορατής επιφάνειας. Δεν παρατηρήθηκαν καθιζήσεις, στροφές ή μετατοπίσεις των τοίχων αντιστήριξης. Εν τούτοις, στις θέσεις επαφής των τοίχων επί των ακροβάθρων παρατηρείται μικρό διάκενο σταθερού εύρους σε όλο το ύψος των τοίχων ~2εκ.(φωτό 10, 11, 16). Λόγω της πρόσφατης βαφής δεν διακρίνεται απόθεση αλάτων ή αλλαγή του χρωματισμού του σκυροδέματος καθ' ύψος του διακένου από συνεχή ροή ομβρίων. Σε μία – δύο θέσεις διαπιστώθηκε τοπική ανάπτυξη μικροβλάστησης. Θεωρείται σκόποια η σφράγιση του διακένου για προστασία από ροή ομβρίων στην όψη του τοίχου.

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. 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 «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 φθορά του σκυροδέματος και των οπλισμών κατά μήκος των θέσεων έδρασης της πλάκας στα ακρόβαθρα, κάτω από τους προβόλους των πεζοδρομίων καθώς και κατά μήκος των ελευθέρων ακμών του φορέα. 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.

Επιμελής καθαρισμός όλης της παράπλευρης ορατής επιφάνειας του κάτω πέλματος του φορέα, ήτοι στα κούτελα και κάτω από τους προβόλους 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, 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.

Αποκατάσταση των κομμένων ή/και αποκολλημένων από το σκυρόδεμα τμημάτων των οπλισμών στις ανωτέρω θέσεις των άκρων έδρασης 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, εις τρόπον ώστε να εξασφαλίζεται η συνέχεια των οπλισμών. Θα γίνεται προσθήκη νέων νευροχαλύβων ίδιας δραστικής διαμέτρου, που θα ηλεκτροσυγκολληθούν στους υφιστάμενους οπλισμούς. Η ηλεκτροσυγκόλληση θα γίνει με παράθεση των νέων οπλισμών επί των υφισταμένων τμημάτων των παλιών υγιών οπλισμών, οι οποίοι θα έχουν 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, 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.

1. 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 (οι οποίες θα γεμίσουν πλήρως) και του σκυροδέματος που παρουσιάζει απόμιξη, τις ακμές και τα πλευρικά τοιχώματα της πλάκας, 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.) και κυρίως κάτω από τους προβόλους των πεζοδρομίων, 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 των πεζοδρομίων. Σε ορισμένες θέσεις αυξημένου πάχους η τοποθέτηση του επισκευαστικού κονιάματος ενδέχεται να γίνει σε δύο στρώσεις.

Σφράγιση όλων των ρωγμών που διαπιστώθηκαν τόσο στο κάτω πέλμα όσο και στο βόρειο κούτελο του φορέα 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 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 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 υγρού αναστολέα διάβρωσης με ψεκασμό ή εφαρμογή με ρολό, σε όλη την παράπλευρη επιφάνεια του σκυροδέματος, 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 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 σκυροδέμα σε βάθος χρόνου έναντι έντονων ατμοσφαιρικών επιδράσεων που μπορεί να

διδυμούν 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 εμπποτισμού.

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 παλαιάς Ε.Ο. 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 ασφαλτικών 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, ήτοι:

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

Εφαρμογή αναστολέα διάβρωσης σε παχύρρευστη μορφή σε όλες τις ράβδους σιδηρού σπλισμού 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 δεν παρουσιάζονται σήμερα στην ορατή όψη των ακροβάθρων, δεδομένου ότι δεν παρατηρούνται ουσιαστικές περιοχές αποφλοίωσης του σκυροδέματος επικάλυψης. Εκτιμάται όμως, ότι ενδέχεται να προκύψουν μετά τον καθαρισμό τοπικά και σε περιορισμένη έκταση, κυρίως στην περιοχή της στέψης των βάθρων.

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 ~0,7 μ. θα εφαρμοστεί για προστασία από υγρασία μόνωση με διπλή ασφαλική 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 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 παλαιάς Ε.Ο. 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 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, ήτοι:

1. Επιμελής καθαρισμός όλης της ορατής επιφάνειας των τοίχων (συμπεριλαμβανομένης της αποκαλυφθείσας με την εκσκαφή επιφάνειας) με υδροβολή υψηλής πίεσης.
2. Εφαρμογή αναστολέα διάβρωσης σε παχύρρευστη μορφή σε όλες τις ράβδους σιδηρού οπλισμού που αποκαλύφθηκαν.
3. Εφαρμογή επισκευαστικών κονιαμάτων σε ανάλογες θέσεις της επιφάνειας των τοίχων αντιστήριξης, με αυτές που περιγράφησαν ανωτέρω, όπως πχ. στις θέσεις που παρατηρείται τοπικά απόμειξη 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.

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

5. Σφράγιση – στεγανοποίηση του διακένου μικρού εύρους στη θέση επαφής των τοίχων επί των ακροβάθρων, καθ' ύψος της υψηλής παρειάς του άκρου των τοίχων. Θα προηγηθεί καθαρισμός κάθε διακένου-αρμού σε όλο το ύψος αυτών, αφαίρεση σαθρών τμημάτων της παρειάς του διακένου-αρμού, 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 του άκρου του τοίχου. Ο καθαρισμός θα προχωρήσει σε όσο βάθος αυτό είναι δυνατό (έως ~10 εκ.), με αφαίρεση γαιών, μικροβλάστησης ή άλλων στοιχείων πλήρωσης του αρμού.

6. 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 ύψος του αρμού, ενισχύοντας την πρόσφυση και την ενσφήνωση του ελαστικού κορδονιού. Θα ακολουθήσει μόρφωση των ανωμαλιών της περιοχής του άκρου του τοίχου καθ' ύψος του ακροβάθρου, που τυχόν έχει προκύψει από την αφαίρεση σαθρών, ώστε ο αρμός να παρουσιάζεται ευθύγραμμος και με λεία εξωτερική επιφάνεια. Η μόρφωση 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 διακένου-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 διακένου-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 θα συντονιστεί με τα αντίστοιχα βήματα επισκευής των επιφανειών των ακροβάθρων και των συνεχομένων τοίχων αντιστήριξης.

7. 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 βάθρων της κατασκευής. Επί πλέον, η ανυπαρξία υδρομόνωσης κατά μήκος των αρμών είναι η αιτία των πιο σοβαρών φθορών των άκρων έδρασης της πλάκας και της στέψης των ακροβάθρων, συμπεριλαμβανομένων και των εφεδρανών. Για τους λόγους αυτούς, θεωρείται απαραίτητη η αντικατάσταση των εφεδράνων και η επανατοποθέτηση αρμών διαστολής.

Για την εκτέλεση των εργασιών αυτών θα απαιτηθεί διακοπή της κυκλοφορίας επί του Β.Ο.Α.Κ. και επί της παλαιάς Ε.Ο. στη θέση του τεχνικού, η οποία θα εξυπηρετείται μέσω των τεσσάρων ραμπών του ανισόπεδου κόμβου.

4.5.1 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, εκτιμήθηκαν εφέδρανα 300x400 χιλ., συνολικού ύψους 40~50 χιλ. 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 πρέπει να γίνει, εκτός της αναγκαιότητας αποκατάστασης του δομικού συστήματος της γέφυρας, και δεδομένης της ιδιαίτερα προχωρημένης φθοράς των υπάρχοντων 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 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 τσιμεντοκονιές και φελιζόλ σε όσο βάθος απαιτείται και ακριβής προσδιορισμός του νέου εφεδράνου προς τοποθέτηση. Επισημαίνεται το πολύ περιορισμένο διατιθέμενο διάκενο μεταξύ ακροβάθρου και πλάκας (2~4 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 στη 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 απόλυτα από κάθε ενδεχόμενη υποχώρηση ή άλλο κίνδυνο κατά το στάδιο κατασκευής του έργου (πχ. συμπίκνωση, 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 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 τέσσερις, 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 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 (~επτά εφέδρανα σε κάθε σειρά). 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.).

4. 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 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 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' 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 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 ιδίου 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 :

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 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 ασφαλτικά, 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.

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 ασφαλτικών 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.

4.6 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 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.

Σχετικά με το σύστημα αποχέτευσης του καταστρώματος, λόγω του περιορισμένου μήκους της γέφυρας, θεωρείται ότι δεν πρέπει να γίνει κάποια νέα ιδιαίτερη κατασκευή και η απορροή των ομβρίων να εξακολουθεί να γίνεται με την κατά μήκος κλίση (~1,0%) και την εγκάρσια επίκλιση του καταστρώματος (αμφίπλευρη ~2,0%). Επισημαίνεται ότι σήμερα δεν υπάρχουν στόμια αποχέτευσης ή άλλες αντίστοιχες διατάξεις συστήματος αποχέτευσης ομβρίων. Στα πλαίσια αυτά είναι απαραίτητη η διατήρηση του υφιστάμενου κρασπέδου ύψους 10~15 εκ. ώστε τα όμβρια να οδηγούνται εκτός τεχνικού. Θα ελέγχεται περιοδικά ότι το ρείθρο παραμένει απαλλαγμένο από μικροβλάστηση.

4.6.1 Κατασκευή υγρομόνωσης του φορέα ανωδομής

Είναι απαραίτητη η υγρομόνωση της πλάκας καταστρώματος για την αποφυγή διείσδυσης ομβρίων στο σώμα του φορέα (όπως διαπιστώθηκε σε ορισμένες ρωγμές του κάτω πέλματος), 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 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.

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.

4.6.2 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 των ασφαλτικών. 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, γεγονός που αναμένεται δεδομένου του ήδη ορατού κρασπέδου πεζοδρομίου ύψους ~10 εκ, τότε θα κατασκευάζεται πάνω από τις μεμβράνες υγρομόνωσης, στρώση σκυροδέματος προστασίας στεγάνωσης, κατηγορίας C20/25 ελαφρά οπλισμένου με δομικό πλέγμα St IV T-139, ελάχιστου πάχους 5,0 εκ. Πάνω από το σκυροδέμα 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 ασφαλτική 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 ασφαλτικών 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.

4.6.3 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, 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 περιορισμένη.

Αποκατάσταση της επίκλισης των πεζοδρομίων προς την επιφάνεια κυκλοφορίας, η οποία σήμερα διαπιστώνεται (και με την τοπογραφική αποτύπωση) ανύπαρκτη ή/και προς το εξωτερικό του φορέα. 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 ελαφράς αερόσφυρας, προσεκτικά ώστε να μην προκαλέσει τραυματισμούς στους σιδηρούς οπλισμούς. Επισημαίνεται ότι η αρνητική σημερινή επίκλιση των πεζοδρομίων είναι η αιτία των σημαντικών φθορών στο κάτω μέρος του προβόλου του πεζοδρομίου, στα κατακόρυφα τοιχώματα και στα ακραία τμήματα της πλάκας ανωδομής, λόγω των καθοδηγούμενων προς τα εκεί ομβρίων. Κατά την εκτέλεση της εργασίας αυτής, εάν προκύπτει ανάγκη ανύψωσης των βάσεων των ορθοστατών του στηθαίου ασφαλείας αυτό θα γίνει με αποσυναρμολόγηση των υφισταμένων μεταλλικών βάσεων, οι οποίες είναι σε σχετικώς καλή κατάσταση. Σε μεμονωμένες περιπτώσεις αδυναμίας υπερύψωσης της βάσης κάποιων ορθοστατών θα γίνεται χρήση νέων αγκυρώσεων με χημικά βλήτρα κατάλληλων διαστάσεων.

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.

1.6.4 Αντικατάσταση των στηθαίων ασφαλείας

Θα γίνει αντικατάσταση των υφιστάμενων 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.

Σε περίπτωση προσωρινής διατήρησης του υφιστάμενου στηθαίου ασφαλείας Σ.Τ.Ε.-6 και μέχρι την αντικατάσταση των στηθαίων με νέα συμβατά με τους ΟΜΟΕ-ΣΑΟ, θα υπερυψωθεί η αυλακωτή λαμαρίνα του στηθαίου σε όλο το μήκος του τεχνικού, από τη σημερινή της στάθμη, στη στάθμη που προβλέπεται από τα τυπικά σχέδια του στηθαίου Σ.Τ.Ε.-6, ήτοι η άνω στάθμη της αυλακωτής λαμαρίνας θα είναι 0,75μ. πάνω από τη στάθμη του πεζοδρομίου.

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 ΠΟΤΑΜΟΥ ΚΟΙΛΙΑΡΗ ΕΠΙ ΤΗΣ Ε.Ο. ΡΕΘΥΜΝΟΥ - ΧΑΝΙΩΝ 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 διάβασης του Ποταμού Κοιλιάρη, επί της Εθνικής Οδού Ρεθύμνου - Χανίων στο νομό Χανίων πλησίον του οικισμού Καλύβες (όρια Ν. Χανίων – Ν. Ρεθύμνης). Στη θέση αυτή, περί τα 3 χλμ. μετά την έξοδο προς Καλύβες και με κατεύθυνση τα Χανιά, η Εθνική Οδός Ρεθύμνου - Χανίων διέρχεται πάνω από τον ποταμό Κοιλιάρη με δεξιά στροφή (φωτό 1).

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 επιτελεστικότητας της γέφυρας.

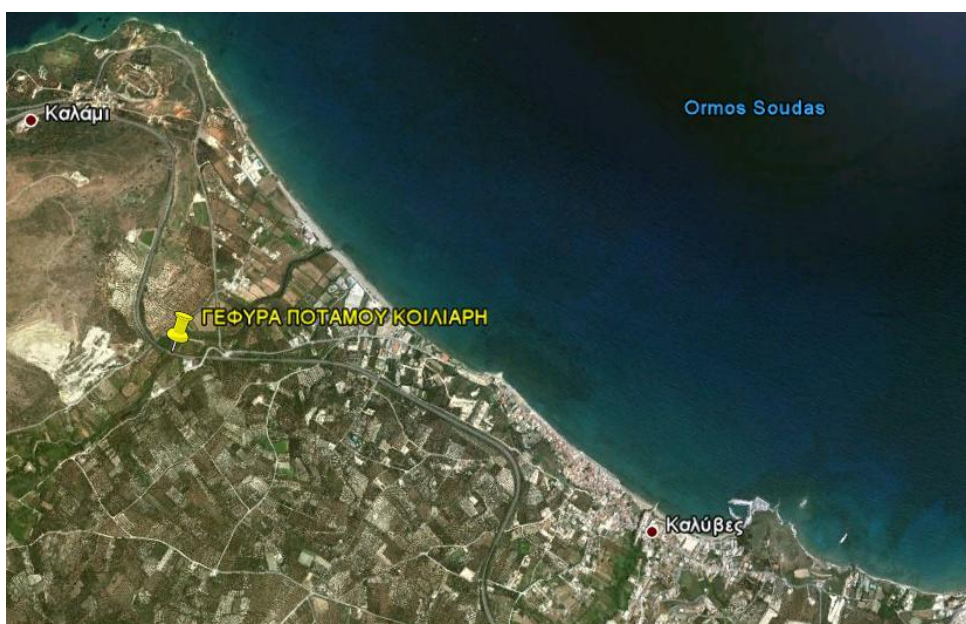
Υφιστάμενη κατάσταση

Η γέφυρα αποτελεί διέλευση του Β.Ο.Α.Κ πάνω από το ποταμό Κοιλιάρη (με μόνιμη ροή όλο το χρόνο), στα όρια των νομών Χανίων και Ρεθύμνης, περί τα 3 χλμ. μετά τον οικισμό Καλύβες προς Χανιά (φωτό 2). Στη θέση αυτή η νέα Εθνική Οδός (με προσανατολισμό δυτικά - ανατολικά) διέρχεται πάνω από τον ποταμό με γέφυρα ενός ανοίγματος ~30,0 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, που επέτρεψε την πρόσβαση στις πλαϊνές πλευρές του φορέα ανωδομής (κατά μήκος του ανοίγματος) και στις ακραίες περιοχές του κάτω πέλματος (επίσης κατά μήκος του ανοίγματος), καθώς και στο κάτω πέλμα του φορέα. Η προσέγγιση έγινε από το κατάστρωμα της γέφυρας, καθόσον η πρόσβαση οχήματος στο κάτω μέρος της γέφυρας και στην περιοχή των ακροβάθρων είναι αδύνατη λόγω της διαμόρφωσης των φυσικών πρανών της κοίτης, της ανυπαρξίας οδικής πρόσβασης και της πυκνής βλάστησης στην περιοχή. Συγκεκριμένα έγιναν επί τόπου έλεγχοι των ήδη διαπιστωμένων φθορών, καθώς και έλεγχοι για τυχόν ύπαρξη ρωγμών στο σκυρόδεμα του κάτω πέλματος της πλάκας και της παράπλευρης επιφάνειας του φορέα, καθώς και στην ορατή

επιφάνεια των βάθρων. Επισημαίνεται ότι ο ποταμός, ακόμα και τη θερινή περίοδο παρουσιάζει μόνιμη ροή.

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 του ποταμού Κοιλιάρη επί του Β.Ο.Α.Κ.

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. Βρέθηκαν εν τούτοις τα σχέδια γεωμετρίας με τίτλο «Οριστική Μελέτη Γέφυρας Ποταμού Κοιλιάρη - Γενικά Σχέδια» και «Σχέδια Ανωδομής» περιόδου Ιουλίου 1968, καθώς και κατασκευαστικό σχέδιο καλωδίωσης του τεχνικού με τίτλο μελέτης «Γέφυρα Κοιλιάρη - Καλωδίωση Προεντεταμένων Ακραίων και Μεσαίων Τενόντων» με ημερομηνία Ιούνιος '70. Το σχέδιο αυτό εκτιμάται ότι αποτελεί τροποποίηση του αντιστοίχου σχεδίου της μελέτης και προσαρμογή στο σύστημα προέντασης

που εφαρμόστηκε κατά την κατασκευή. Η γεωμετρία που παρουσιάζεται στα ανωτέρω σχέδια εμφανίζει κάποιες διαφορές με την τοπογραφική αποτύπωση της υφιστάμενης γέφυρας, που έγινε στα πλαίσια της παρούσας διερεύνησης και ειδικότερα στα πλαϊνά τοιχώματα της ανωδομής (κατακόρυφα / κεκλιμένα), καθώς και στα ακρόβαθρα, όπου το μετρούμενο σήμερα ελεύθερο ορατό ύψος είναι μικρότερο από το προβλεπόμενο στη μελέτη, ενώ είτε δεν έχει υλοποιηθεί η διάστρωση με συρματόπλεκτα κιβώτια στην κοίτη και τα πρηνή των ακροβάθρων είτε αυτή έχει επιχυθεί με προσχώσεις και δεν είναι ορατή σήμερα.

Το τεχνικό είναι διαμορφωμένο ορθό (παρειά ακροβάθρων με ακμές κάτω πέλματος πλάκας), με μονόπλευρη επίκλιση ~5,6% προς το εσωτερικό της καμπύλης (προς τα βόρεια), δεδομένου ότι η αρτηρία στη θέση αυτή διέρχεται με δεξιά στροφή πάνω από τον ποταμό με οριζοντιογραφική ακτίνα ~185 μ. Οι καμπύλες οριογραμμές του καταστρώματος διαμορφώνεται με μεταβλητό μήκος προβόλων της διατομής του φορέα. Το καθαρό άνοιγμα, κατά μήκος της νέας Ε.Ο. στη στάθμη της στέψης των ακροβάθρων μετρήθηκε 28,10 μ. και είναι σύμφωνο με τα σχέδια της μελέτης του 1968. Το πλάτος του ασφαλτοστρωμένου οδοστρώματος της νέας Ε.Ο. που φέρει το τεχνικό ανέρχεται σε ~10,00 μ., ενώ εκατέρωθεν υπάρχουν δύο πεζοδρόμια από οπλισμένο σκυρόδεμα, πλάτους ~1,25 μ. έκαστο. Κατά συνέπεια το ολικό πλάτος της γέφυρας ανέρχεται σε 12,50 μ.



Αεροφωτογραφία GOOGLE της γέφυρας ποταμού Κοιλιάρη επί του Β.Ο.Α.Κ.

Ο φορέας ανωδομής είναι αμφιέριστη προεντεταμένη πλάκα ενός ανοίγματος, που στηρίζεται στα ακρόβαθρα με απλή έδραση μέσω ελαστομεταλλικών εφεδράνων. Η διατομή του φορέα είναι τραπεζοειδής με πλάτος κάτω και άνω πέλματος 9,85 και 10,85 μ. αντίστοιχα και προβόλους μικρού και μεταβλητού μήκους από 0,40~0,85 μ. που διαμορφώνουν την καμπύλες σε κάτοψη εξωτερικές οριογραμμές της γέφυρας. Η ακτίνα καμπυλότητας του καταστρώματος, όπως έχει διαμορφωθεί από τα πεζοδρόμια και το κυκλοφορούμενο οδόστρωμα, εκτιμήθηκε από την τοπογραφική αποτύπωση ~185 μ. στον διαμήκη άξονα οδοποιίας. Το πάχος της πλάκας συμπεριλαμβανομένου του πάχους επιστρώσεων και ασφαλικών μετρήθηκε περίπου ~1,57 μ., από όπου εκτιμάται πάχος πλάκας καταστρώματος 1,40 μ., όσο και στα σχέδια γεωμετρίας και προέντασης που βρέθηκαν. Η πλάκα ανωδομής είναι προεντεταμένη και αναμένεται (με βάση το σχέδιο προέντασης) να έχει 8 εσωτερικά διάκενα $\Phi 1.00$ μ. ανά 1,25 μ. για μείωση των νεκρών φορτίων. Στις εξωτερικές οριογραμμές της πλάκας έχει κατασκευαστεί κορνίζα πάχους ~20 εκ. και ύψους ~60 εκ. στη συνέχεια των προβόλων των πεζοδρομίων, σε όλο το μήκος της γέφυρας. Η κορνίζα, η οποία διαμορφώνει το εξωτερικό όριο των πεζοδρομίων προεξέχει κάτω από το άκρο των προβόλων κατά ~15 εκ. γεγονός που έχει προστατέψει τις παράπλευρες επιφάνειες της πλάκας από τις συνέπειες της συνεχούς ροής ομβρίων, που σε πολλές περιπτώσεις “γλείφουν” και στις ακραίες περιοχές του κάτω πέλματος της πλάκας.

Στις ακραίες περιοχές έδρασης του φορέα ανωδομής στα ακρόβαθρα, το διάκενο μεταξύ κάτω πέλματος πλάκας και κεφαλής ακροβάθρου είναι 4,0 ~ 6,0 εκ. και είναι καλυμμένο σε όλο το πλάτος έδρασης με φελιζόλ, το οποίο λόγω του καιρού έχει καταστραφεί σε πολλές θέσεις. Λόγω του σημαντικού βάθους του θωρακίου (~0,90 μ.) και της δυσχέρειας πρόσβασης, δεν έγινε πλήρης αποκάλυψη της περιοχής έδρασης, είναι εν τούτοις ορατό ότι η έδραση της πλάκας γίνεται μέσω ελαστομεταλλικών εφεδράνων. Εννέα ελαστομεταλλικά εφέδρανα 250 x 400 χιλ. με 6 φύλλα προβλέπονται και στα σχέδια της μελέτης του 1968, που εδράζονται επί ορθογωνικών “πλίνθων” αντιστοίχων διαστάσεων, για την εξασφάλιση της επιπεδότητας. Τα στοιχεία αυτά επιβεβαιώθηκαν κατά την τελευταία αυτοψία, ενώ το πάχος των εφεδράνων μετρήθηκε ~6 εκ. Η απλή έδραση της πλάκας επί των ακροβάθρων (μη μονολιθική σύνδεση) πιστοποιείται και από

τις ρηγματώσεις και παραμορφώσεις του ασφαλικού κατά μήκος των εξωτερικών παρειών έδρασης της πλάκας επί των θωρακίων, στη θέση όπου θα έπρεπε να υπάρχει μηχανικός στεγανός αρμός διαστολής γεφυρών.

Τα ακρόβαθρα είναι ολόσωμα βάθρα τοιχοειδούς μορφής από σκυρόδεμα με κεκλιμένη εσωτερική ορατή παρειά, εκτός του τμήματος της στέψης αυτών, ύψους ~0,85 μ., το οποίο είναι κατακόρυφο. Εκτιμάται ότι το ανώτερο αυτό κατακόρυφο τμήμα των ακροβάθρων είναι από οπλισμένο σκυρόδεμα, ενώ το σώμα του τοιχώματος των ακροβάθρων με το θεμέλιο-κεφαλόδεσμο είναι από άοπλο ή ελαφρά οπλισμένο σκυρόδεμα. Το ορατό τους ύψος από το κάτω πέλμα της πλάκας καταστρώματος έως το διαμορφωμένο έδαφος στον πόδα των ακροβάθρων μετρήθηκε ~4,45 μ. για το ακρόβαθρο προς Ρέθυμνο ~4,25 μ. προς Χανιά. Το πλάτος των δύο ακροβάθρων μετρήθηκε ~11,35 μ. (11,30 στα σχέδια της μελέτης). Τα δύο ακρόβαθρα φέρουν μονολιθικά συνδεδεμένα με αυτά και κατά μήκος των οριογραμμών της νέας Ε.Ο. πτερυγοτοίχους μικρού μήκους (~4,0 μ. ολικό ορατό μήκος από τη μπροστινή παρειά των ακροβάθρων και ~2,50 μ. μήκος προβόλου), οι οποίοι συνεχίζουν ως τοίχοι αντιστήριξης. Τα μήκη των τοίχων αντιστήριξης είναι περίπου 11,00 μ. Από την κεκλιμένη ορατή επιφάνεια των τοίχων, συνδυάζοντας και τα σχέδια της μελέτης του 1968, εκτιμάται ότι πρόκειται για τοίχους βαρύτητας από άοπλο ή ελαφρά οπλισμένο σκυρόδεμα.

Το κατάστρωμα της γέφυρας περιλαμβάνει το ασφαλτοστρωμένο οδόστρωμα πλάτους ~10,00 μ. και τα δύο εκατέρωθεν πεζοδρόμια από οπλισμένο σκυρόδεμα, πλάτους ~1,25 μ. έκαστο. Επί των πεζοδρομίων υπάρχει μεταλλικό στηθαίο ασφαλείας τύπου Σ.Τ.Ε.-6, το οποίο έχει τοποθετηθεί στο εξωτερικό μέρος των πεζοδρομίων, με ορθοστάτες ανά περίπου 2,00 μ.

Στα άκρα της πλάκας ανωδομής δεν διακρίνονται αρμοί διαστολής, ενώ η περιοχή έχει καλυφθεί με στρώση ασφαλικών, η οποία παρουσιάζει παραμορφώσεις και ρηγματώσεις. Εκτιμάται ότι λόγω της ηλικίας της γέφυρας οι αρμοί δεν λειτουργούν αποτελεσματικά ή έχουν καταστραφεί. Η εκτίμηση αυτή ενισχύεται και από την έλλειψη στεγανότητας κατά μήκος των παρειών έδρασης, που πιστοποιείται από τις αντίστοιχες φθορές κατά μήκος της στέψης των ακροβάθρων. Το διάκενο του αρμού είναι ορατό στους προβόλους των πεζοδρομίων και στα

κατακόρυφα άκρα της πλάκας ανωδομής. Το εύρος του διακένου των αρμών κυμαίνεται περί τα ~ 5,0 εκ. και είναι γεμισμένο με φερτά και χαλίκια, ενώ στην περιοχή αυτή έχει αναπτυχθεί και μικροβλάστηση.

Φθορές και Βλάβες της Υφιστάμενης Γέφυρας

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

Στο κάτω πέλμα της πλάκας καταστρώματος στα βόρεια άκρα έδρασης της πλάκας στα ακρόβαθρα παρουσιάζεται τοπική αποκόλληση του σκυροδέματος σε μικρή έκταση, με μερική αποκάλυψη των οξειδωμένων ράβδων σιδηρού οπλισμού (φωτό 3). Κύρια αιτία θεωρείται η συνεχής ροή ομβρίων λόγω ανύπαρκτης στεγάνωσης κατά μήκος των αρμών, που διοχετεύουν μέρος των ομβρίων μέσα από τις ρωγμές των ασφαλικών στα σημεία έδρασης της πλάκας, σε συνδυασμό με την επίκλιση του καταστρώματος..

Στο κάτω πέλμα της πλάκας καταστρώματος παρατηρούνται διάσπαρτα ίχνη χαλαρών οπλισμών με κατά θέσεις ορατή κάτω παρειά οξειδωμένων οπλισμών, λόγω ανεπαρκούς πάχους επικάλυψης. Σε ορισμένες θέσεις διαπιστώνονται αποθέσεις αλάτων με αλλαγή του χρώματος του σκυροδέματος (φωτό 4).

Σε δύο θέσεις προς το βόρειο άκρο της πλάκας καταστρώματος διαπιστώνεται τοπικά αποκόλληση του σκυροδέματος με δημιουργία φωλεάς, με σχετικά σημαντικό βάθος. Στη μία από τις δύο θέσεις έχουν αποκαλυφθεί οι χαλαροί οπλισμοί σε βάθος μεγαλύτερο της επικάλυψης, οι οποίοι είναι οξειδωμένοι (φωτό 5). Στην άλλη, εκτός των χαλαρών οπλισμών έχει αποκαλυφθεί η κάτω παρειά των σωληνώσεων των τενόντων προέντασης (φωτό 6), οι οποία εξωτερικά είναι οξειδωμένη. Παράλληλα, στη θέση αυτή διαπιστώνονται απόμιξη του σκυροδέματος, έναρξη αποφλοίωσης της επικάλυψης και αποθέσεις αλάτων (φωτό 6). Οι φθορές συγκεντρώνονται στη βόρεια πλευρά του φορέα λόγω της επίκλισης του καταστρώματος, που διοχετεύει τα όμβρια προς αυτή. Η ύπαρξη των φωλεών και των μικροδιακένων στις περιοχές απόμιξης, δημιουργούν θέσεις άμεσης προσβολής από εξωτερικούς

περιβαλλοντικούς παράγοντες (κυρίως χλωριόντα) που δημιουργούν κατάλληλες συνθήκες για τη διάβρωση των σιδηρών οπλισμών.

Γενικά, οι ανωτέρω περιγραφείσες φθορές της κάτω παρειάς του φορέα, παρουσιάζουν μικρή έως περιορισμένη επιδείνωση την τελευταία δεκαετία (μεταξύ 2010~2021) (φωτό 7).

Οι παράπλευρες ελεύθερες παρειές του φορέα της ανωδομής (κεκλιμένες λόγω της τραπεζοειδούς διατομής του φορέα) παρουσιάζουν μικρές φθορές, που περιορίζονται σε αποθέσεις αλάτων και αλλαγή του χρώματος του σκυροδέματος, λόγω ροής ομβρίων. Οι φθορές είναι εντονότερες στη βόρεια παρειά, όπου λόγω της επίκλισης η ανωτέρω ροή είναι συστηματική. Στην πλευρά αυτή παρατηρείται τοπικά προς την πλευρά των Χανίων αποφλοίωση του σκυροδέματος επικάλυψης. Επιπρόσθετα, σε δύο θέσεις όπου υπάρχουν απολήξεις σωλήνων αποχέτευσης ομβρίων του καταστρώματος στη «μασχάλη» του προβόλου, διαπιστώθηκαν τοπικά σημαντικότερες χρωματικές αλλοιώσεις από ροή ομβρίων, χωρίς εν τούτοις αποφλοίωση του σκυροδέματος ή αποκάλυψη οπλισμών (φωτό 8). Οι δύο σωλήνες αποχέτευσης δεν προεξέχουν καθόλου κάτω από το φτερό, με αποτέλεσμα τα όμβρια να ρέουν συνεχώς στην παράπλευρη επιφάνεια του φορέα πριν πέσουν στο ποτάμι, προκαλώντας τις ανωτέρω φθορές. Κατά την αυτοψία δεν διαπιστώθηκαν άλλα σημεία αποχέτευσης στο κατάστρωμα.

Η κάτω παρειά των προβόλων των πεζοδρομίων παρουσιάζει κατά θέσεις αποφλοίωση της επικάλυψης του σκυροδέματος με αποκάλυψη οξειδωμένων οπλισμών (φωτό 9α). Κύρια αιτία θεωρείται η ροή ομβρίων, λόγω ανεπαρκούς και μη λειτουργικού συστήματος αποχέτευσης του καταστρώματος. Αντίστοιχες φθορές παρατηρούνται και στις θέσεις έδρασης της πλάκας στα ακρόβαθρα, λόγω μη στεγανού ή ανύπαρκτου αρμού διαστολής (φωτό 9β)

Η κατακόρυφη εξωτερική παρειά του κούτελου του προβόλου των πεζοδρομίων παρουσιάζει σε αρκετά σημεία αποκόλληση της επικάλυψης του σκυροδέματος με ταυτόχρονη αποκάλυψη των οξειδωμένων οπλισμών. Κατά θέσεις η αποκόλληση έχει προχωρήσει σε βάθος μεγαλύτερο της επικάλυψης. Οι φθορές έχουν επιδεινωθεί σημαντικά σε έκταση και ένταση μεταξύ 2010~2021. Οφείλονται στη συστηματική ροή ομβρίων σε συνδυασμό με το αναποτελεσματικό σύστημα αποχέτευσης (φωτό 10).

Η ορατή επιφάνεια των ακροβάθρων, παρουσιάζει σε όλη την έκτασή της αποθέσεις αλάτων, αλλαγή του χρώματος του σκυροδέματος και ανάπτυξη βρύων από τη συνεχή ροή ομβρίων, λόγω του μη στεγανού αρμού στα ακρόβαθρα, ή της ανυπαρξίας αρμών. Οι φθορές είναι εντονότερες προς τη βόρεια πλευρά, λόγω της επίκλισης του καταστρώματος και έχουν επιδεινωθεί μεταξύ 2010~2021 (φωτό 11). Στον πόδα του ακροβάθρου προς Ρέθυμνο και σε όλο το πλάτος αυτού, παρατηρείται επιπρόσθετα έντονη συνεχής υγρασία με ταυτόχρονη αλλαγή του χρώματος του σκυροδέματος, από την παρουσία των νερών του Κοιλιάρη (φωτό Αντίστοιχο φαινόμενο, αλλά σε μικρότερη ένταση παρατηρήθηκε και στο προς Χανιά ακρόβαθρο, καθόσον ο πόδας της ορατής επιφάνειάς του είναι σε υψηλότερη στάθμη και περισσότερο απομακρυσμένος από τη ροή του Κοιλιάρη (φωτό 12).

Στην ορατή επιφάνεια των ακροβάθρων παρατηρούνται επιπλέον, κυρίως στο προς Ρέθυμνο ακρόβαθρο, διάσπαρτα και περί το μέσο του ορατού ύψους και τον πόδα αυτού περιοχές με απόμιξη του σκυροδέματος, στις περισσότερες από τις οποίες έχουν αποκαλυφθεί τοπικά (σε μήκη 10~20 εκ. κατά μέσο όρο), οξειδωμένοι σιδηροπλισμοί (φωτό 11β, 13).

Στο κατάστρωμα της γέφυρας, στις θέσεις κατά μήκος των αρμών διαστολής, οι οποίοι έχουν καλυφθεί με άσφαλτο, παρατηρούνται έντονες ρηγματώσεις και παραμορφώσεις των ασφαλικών επιστρώσεων (φωτό 15). Συνυπολογίζοντας τις ανωτέρω περιγραφείσες φθορές στο κάτω μέρος του φορέα είναι βέβαιη η ανυπαρξία στεγανότητας των αρμών, ενώ θεωρείται ότι ο αρμός διαστολής έχει καταστραφεί ή αφαιρεθεί λόγω φθοράς και το διάκενο πλακάς ανωδομής-θωρακίου (που μετρήθηκε 3~4εκ. βλ. φωτό 16) έχει πληρωθεί επιφανειακά με άσφαλτο. Με βάση τα σχέδια της αρχικής μελέτης του 1968, οι αρμοί έχουν μορφωθεί με δύο γωνιακά μεταλλικά προφίλ 80x80x8 χιλ. αγκυρωμένα επί του άκρου του φορέα και του θωρακίου του ακροβάθρου αντίστοιχα, με μονομερώς ηλεκτροσυγκολλημένη μεταλλική πλάκα 200x8 χιλ. οριοθετούμενη κάτω από την επιφάνεια των ασφαλικών. Χωρίς την παρουσία στεγανού αρμού διαστολής, η είσοδος ομβρίων από το κατάστρωμα της γέφυρας στην περιοχή των εφεδράνων θα είναι συνεχής.

Το στηθαίο ασφαλείας Σ.Τ.Ε.-6 έχει υποστεί σχετικά περιορισμένου εύρους φθορές στη βαφή των ορθοστατών του, ενώ παρατηρούνται οξειδώσεις της βάσης πάκτωσης αυτών, λόγω της

ροής ομβρίων. Στο σθηθιαίο της νότιας πλευράς (προς το εξωτερικό της καμπύλης) διαπιστώθηκαν παραμορφώσεις από κρούση οχημάτων, γεγονός που ελαττώνει την ασφάλεια που παρέχεται στους χρήστες της οδού (φωτό 14). Ουσιαστική δυσλειτουργία στο σθηθιαίο ασφαλείας και των δύο πλευρών της γέφυρας προκύπτει από την χαμηλή στάθμη στην οποία έχει τοποθετηθεί η αυλακωτή λαμαρίνα (~45 εκ. από τη στάθμη του πεζοδρομίου αντί 75 εκ. της τυπικής διατομής του Σ.Τ.Ε.-6), γεγονός που έχει ως αποτέλεσμα τη μείωση του επιπέδου της παρεχόμενης ασφάλειας (φωτό 1, 14).

Στα άκρα του ασφαλτοστρωμένου οδοστρώματος, το ρείθρο των πεζοδρομίων έχει πληρωθεί με φερτά, όπου έχει αναπτυχθεί μικροβλάστηση (φωτό 1, 14). Επιπρόσθετα, το ύψος των ρείθρων έχει μειωθεί λόγω των αλλεπάλληλων ασφαλικών στρώσεων, που έχουν διαστρωθεί χωρίς αφαίρεση των παλαιότερων, με αποτέλεσμα την έμφραξη των δύο σημείων αποχέτευσης που υπάρχουν στη βόρεια πλευρά και τη ροή των ομβρίων επί της επιφάνειας των πεζοδρομίων. Η τοπική αφαίρεση νεότερων ασφαλικών τοπικά κατά την πρόσφατη αυτοψία, έδειξε πρόσθετες ασφαλικές επιστρώσεις 12~15εκ. πάνω από την αρχική (φωτό 17), γεγονός που εκτός των άλλων προσθέτει στο φορέα μόνιμο νεκρό φορτίο που δεν έχει ληφθεί υπόψη κατά την αρχική μελέτη. Για το λόγο αυτό θα πρέπει να γίνει απομάκρυνση των πρόσθετων ασφαλικών στρώσεων.

Τα ελαστομεταλλικά εφέδρανα της γέφυρας προσεγγίζονται με δυσχέρεια και κυρίως από τα άκρα της ανωδομής, λόγω της θέσης τους και σε συνδυασμό με το πολύ μικρό ελεύθερο ύψος (4~6 εκ.) πάνω από τη στέψη των πλίνθων έδρασης από σκυρόδεμα. (φωτό 18). Επιπρόσθετα, το διάκενο αυτό είναι σφραγισμένο κατά θέσεις με φελιζόλ. Από την επιθεώρηση στα άκρα της πλάκας επιβεβαιώνονται τα σχέδια της μελέτης, με εννέα (9) ελαστομεταλλικά εφέδρανα από Neoprene ανά ακρόβαθρο, διαστάσεων κάτοψης 250 x 400 χιλ. τύπου Stup (1+8+1) με 6 φύλλα, σε αποστάσεις ανά 1,07~1,34 μ. μικρού πάχους ~6,2 εκ. Δεδομένης της ηλικίας του τεχνικού και συνδυάζοντας την κατάσταση των ακραίων εφεδράνων που προσεγγίστηκαν συνυπολογίζοντας ταυτόχρονα τις επιπτώσεις από τη συνεχή ροή ομβρίων δια μέσου του αρμού, θεωρείται ότι όλα τα εφέδρανα του τεχνικού 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 στο κάτω πέλμα και στα πλευρικές παρειές του φορέα ανωδομής δεν διαπιστώθηκαν ρωγμές. Το βάθος ενανθράκωσης που μετρήθηκε, βρέθηκε παρόμοιο με τις μετρήσεις της αρχικής μελέτης, ίσο προς ~1,5 εκ. Λόγω του μικρού πάχους επικάλυψης σε πολλές θέσεις φορέα και ακροβάθρων, η ενανθράκωση έχει προχωρήσει έως το βάθος των οπλισμών, αυξάνοντας το ρυθμό οξειδωσης αυτών και ως εκ τούτου επιβεβαιώνεται η αναγκαιότητα λήψης μέτρων παθητικής προστασίας.

Οι πτερυγότοιχοι και οι τοίχοι αντιστήριξης στη συνέχεια αυτών δεν παρουσιάζουν ουσιαστικές φθορές στη ορατή παρειά τους, εκτός από περιοχές με απόμιξη του σκυροδέματος και τοπικές απολεπίσεις περιορισμένου εύρους με αποκάλυψη τοπικά οξειδωμένων οπλισμών σε μικρή έκταση (φωτό 19). Οι τοίχοι στη συνέχεια των πτερυγοτοίχων είναι ανεξάρτητοι και εφάπτονται αυτών. Ωστόσο, οι τοίχοι οι οποίοι, τόσο από την εξωτερική τους εμφάνιση με κεκλιμένη ορατή επιφάνεια, όσο και από τα σχέδια της μελέτης του 1968, εκτιμάται ότι είναι άοπλοι τοίχοι βαρύτητας, παρουσιάζουν και στα τέσσερα άκρα της γέφυρας καθίζηση 4~5 εκ. που είναι ορατή στην επιφάνεια του πεζοδρομίου (φωτό 20). Εκτιμάται ότι η καθίζηση αυτή έχει συντελεστεί σε προγενέστερο χρόνο και πλέον έχει σταθεροποιηθεί, εν τούτοις θα πρέπει στο μέλλον να παρακολουθηθεί συστηματικά με εγκατάσταση τεσσάρων ρωγμομέτρων, προκειμένου να επιβεβαιωθεί η ανωτέρω εκτίμηση.

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. 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 «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, σε 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 φθορά της επικάλυψης και των οπλισμών κατά μήκος των θέσεων έδρασης της πλάκας και των ακμών αυτής και διάσπαρτα αλλά περιορισμένα στο κάτω πέλαμα της πλάκας, καθώς και οι φωλιές με την αποκάλυψη κυρίων οπλισμών και σε δύο θέσεις με ταυτόχρονη αποκάλυψη σωλήνωσης προέντασης και ορισμένες θέσεις απόμιξης του σκυροδέματος. Στα κούτελα των πεζοδρομίων, τέλος παρατηρήθηκε προχωρημένη αποφλοίωση με ταυτόχρονη

οξειδωση των οπλισμών. 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».

Επιμελής καθαρισμός όλης της παράπλευρης ορατής επιφάνειας του κάτω πέλματος του φορέα, ήτοι στα κούτελα των πεζοδρομίων, στον μικρό πρόβολο (φτερό) του φορέα, στα πλευρικά ελαφρά κεκλιμένα 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, αποφλοιώσης, 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, 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. Οι ράβδοι σιδηρού οπλισμού που ενδεχομένως θα εμφανιστούν κατά την εργασία αυτή εκτιμάται ότι θα είναι περιορισμένης έκτασης στο συγκεκριμένο τεχνικό, δεδομένου ότι δεν διαπιστώθηκαν κατά την αυτοψία πολλές και σοβαρές φθορές. Ιδιαίτερη έμφαση θα δοθεί στις θέσεις των φωλεών και στις περιοχές με απόμιξη του σκυροδέματος.

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

ο αναστολέας διάβρωσης θα εφαρμοστεί και στους οπλισμούς της επιφάνειας έδρασης της πλάκας ανωδομής στη 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 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 μικρών 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.) 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.

2. Εφαρμογή υγρού αναστολέα διάβρωσης με ψεκασμό, 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 στη 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 του ανωτέρω στρώματος υδροαπωθητικού εμποτισμού

Η προσέγγιση των ανωτέρω επιφανειών προς επισκευή θα γίνει από το κάτω μέρος της γέφυρας, με συνεργεία που θα εγκατασταθούν στο φυσικό έδαφος μπροστά από τα ακρόβαθρα. Δεδομένου ότι δεν υπάρχει σήμερα οδική πρόσβαση στο κάτω μέρος, η προσκόμιση υλικών, εργαλείων και μικρού μεγέθους μηχανημάτων (τύπου bobcat) θα γίνει από το κατάστρωμα της γέφυρας στην

περιοχή των πτερυγοτοιχών με χρήση συνήθους τύπου γερανών. Για το μεσαίο τμήμα του φορέα πάνω από τον Κοιλίαρη, η προσέγγιση μπορεί να γίνει, με εγκατάσταση προσωρινού μεταλλικού δαπέδου εργασίας εδραζόμενου εκατέρωθεν της κοίτης (ανοίγματος ~17,0 μ.) ή με χρήση αυτοφερόμενων τηλεσκοπικών ανυψωτικών που θα κινούνται στην περιοχή μπροστά από τα ακρόβαθρα, ή οποιαδήποτε άλλη πρόσφορη μέθοδο που θα προτείνει ο ανάδοχος κατασκευής. Είναι επιθυμητό ότι οι εργασίες αυτές να γίνουν κατά τους θερινούς μήνες, όπου η ροή του ποταμού είναι περιορισμένη, γεγονός που θα διευκολύνει την προσβασιμότητα στην κάτω παρειά του φορέα.

4.3 Επισκευή της επιφάνειας των Ακροβάθρων

Για την επισκευή της επιφάνειας των ακροβάθρων θα προηγηθεί αποκάλυψη του κάτω τμήματος της ορατής επιφάνειας αυτών, τόσο στην εμπρόσθια πλευρά τους όσο και κατά μήκος των πτερυγοτοιχών, έως και βάθος ~0,80 μ. κάτω από το χαμηλότερο ορατό σημείο ή έως τη στάθμη του πεδίλου-κεφαλοδέσμου εάν αυτή συναντηθεί υψηλότερα, με τοπική προσεκτική εκσκαφή. Ειδικά για το ακρόβαθρο προς Ρέθυμνο, συνδυάζοντας τη μόνιμη υγρασία που διαπιστώθηκε στη βάση του τοιχώματος με το γεγονός της άμεσης γεινίασης με τη δεξιά όχθη και ροή του Κοιλίαρη, αναμένεται η περιοχή αυτή του τοιχώματος να είναι εντός κορεσμένου εδάφους, οπότε είναι πιθανή η ανάγκη αντλήσεων. Στα ορατά τμήματα της περιοχής αυτής δεν υπάρχουν σήμερα σοβαρές ενδείξεις για απώλεια της επικάλυψης του σκυροδέματος και οξείδωση των σιδηροπλισμών. Μετά τη διενέργεια της προσωρινής εκσκαφής, θα επαναξιολογηθεί η κατάσταση του τοιχώματος στη βάση των ακροβάθρων και θα επανακαθοριστεί, εάν κριθεί απαραίτητο, το βάθος της διερευνητικής προσωρινής εκσκαφής. Για την εξασφάλιση του προσωρινού σκάμματος θα πρέπει να κατασκευαστεί μικρού ύψους ανάχωμα κατά μήκος της δεξιάς όχθης του ποταμού, από συμπυκνωμένο αργιλικό υλικό, ώστε να αποτραπεί τυχόν είσοδος νερού από τη ροή του ποταμού.

Θα ακολουθήσουν, σε όλη την παράπλευρη επιφάνεια των ακροβάθρων που αποκαλύφθηκε, 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, ήτοι :

Απομάκρυνση της βλάστησης ανάντι και κατάντι των ακροβάθρων, καθώς κατά μήκος των πτερυγοτοιχών, με ταυτόχρονη απομάκρυνση των τυχόν ασταθών επιφανειακών γαιών.

Επιμελής καθαρισμός όλης της παράπλευρης ορατής επιφάνειας των ακροβάθρων και των πτερυγοτοίχων με υδροβολή υψηλής πίεσης. Επιπρόσθετα και εκτός από τον καθαρισμό των ράβδων σιδηρού οπλισμού οι οποίες έχουν αποκαλυφθεί και είναι οξειδωμένες ή θα αποκαλυφθούν με την υδροβολή, θα αποκοπούν οι διάσπαρτοι μεταλλικοί αποστατήρες (ντίζες) που προεξέχουν κατά θέσεις στην επιφάνεια των βάθρων και είναι οξειδωμένοι. Η κοπή θα γίνει σε βάθος ~2,0 εκ. από την εξωτερική επιφάνεια με τοπική απόξεση της επικάλυψης. Οι εσοχές που θα δημιουργηθούν με τον τρόπο αυτό (διαμέτρου <math>< 5,0</math> εκ. και βάθους ~2,0 εκ.) θα σφραγιστούν με το επισκευαστικό κονίαμα του κατωτέρω βήματος 3, αφού προηγηθεί η επάλειψη με αναστολέα διάβρωσης του άκρου της κάθε κομμένης ντίζας.

Εφαρμογή αναστολέα διάβρωσης σε παχύρρευστη μορφή σε όλες τις ράβδους σιδηρού οπλισμού που αποκαλύφθηκαν. Με βάση τη σημερινή εικόνα των ακροβάθρων, δεν αναμένεται ουσιαστική αποκάλυψη σιδηρών οπλισμών με την υδροβολή, εξαιρουμένων ορισμένων περιοχών με τοπική απόμιξη του σκυροδέματος.

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 περιορισμένες σήμερα στην ορατή όψη των ακροβάθρων, όπου διαπιστώνεται απόμιξη του σκυροδέματος. Είναι ενδεχόμενο να προκύψουν ορισμένες πρόσθετες επιφάνειες προς εφαρμογή πλήρωση μετά τον καθαρισμό με υδροβολή, αλλά σε περιορισμένη έκταση.

Εφαρμογή υγρού αναστολέα διάβρωσης με ψεκασμό, σε όλη την παράπλευρη επιφάνεια των ακροβάθρων που καθαρίστηκε κατά τα ανωτέρω βήματα.

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 ασφαλική επάλειψη.

Προστασία της θεμελίωσης των ακροβάθρων έναντι διάβρωσης από τη ροή του Κοιλιάρη με διάστρωση συρματοπλεκτων κιβωτίων πάχους 0,50μ. σε όλη την επιφάνεια της κοίτης κάτω από τη

γέφυρα, σύμφωνα και με τα προβλεπόμενα στην αρχική μελέτη του 1968, η οποία δεν εφαρμόστηκε. Κατά μήκος της όψης των ακροβάθρων το ύψος των συρματοκιβωτίων θα αυξηθεί σε 1,00μ. για πρόσθετη προστασία. Η ανωτέρω προστασία με συρματοπλεκτα κιβώτια θα εκτείνεται 10,0μ. προς κάθε πλευρά ανάντι και κατάντι της κάτοψης της γέφυρας.

Επισημαίνεται ότι στην αρχική μελέτη του 1968 προβλεπόταν διευθέτηση της κοίτης με συρματοπλεκτα κιβώτια και δημιουργία αναχωμάτων ανάντι και κατάντι της γέφυρας σε μήκη 80,0μ και 90,0μ. αντίστοιχα, η οποία δεν υλοποιήθηκε. Η αναγκαιότητα εφαρμογής των αρχικών αυτών μέτρων διευθέτησης, έπειτα από σχετική επικαιροποίηση λόγω των τροποποιήσεων των βροχομετρικών δεδομένων που απορρέουν από τα πρόσφατα έκτακτα καιρικά φαινόμενα, είναι εκτός του αντικειμένου της παρούσας εργασίας και θα πρέπει να εξεταστεί έπειτα από σχετική υδραυλική ανάλυση.

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. κατά μήκος του σημερινού πόδα, που μορφώνει την κεκλιμένη επιφάνεια των πρανών στη συνέχεια των πτερυγοτοίχων, με τοπική προσεκτική εκσκαφή και προς τις τέσσερις πλευρές των ακροβάθρων του τεχνικού. 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 :

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 τυχόν αποκαλυφθούν. Η εφαρμογή αναμένεται ιδιαίτερα περιορισμένη, δεδομένου ότι κατά την αρχική εκτίμηση πρόκειται για άοπλους ή ελαφρά οπλισμένους τοίχους βαρύτητας. Εκτιμάται ότι οπλισμοί αναμένεται να συναντηθούν στη στέψη των τοίχων, όπου μορφώνεται το πεζοδρόμιο.

Εφαρμογή επισκευαστικών κονιαμάτων σε ανάλογες θέσεις της επιφάνειας των τοίχων αντιστήριξης, με αυτές που περιγράφησαν ανωτέρω, 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.

Εφαρμογή υγρού αναστολέα διάβρωσης με ψεκασμό, σε όλη την επιφάνεια των τοίχων αντιστήριξης που έχει αποκαλυφθεί.

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 υδρομόνωσης 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 απαραίτητη η αντικατάσταση των εφεδράνων και η επανατοποθέτηση των αρμών διαστολής.

4.5.1 Αντικατάσταση εφεδράνων

Τα εφέδρανα θα αντικατασταθούν με νέα ελαστομεταλλικά ίδιων ή περίπου ίδιων διαστάσεων και στρώσεων ελαστικού. Κατά την προσέγγιση στις θέσεις έδρασης της πλάκας, συνδυάζοντας και σχέδια ανωδομής της αρχικής μελέτης του 1968, θεωρείται ότι τα υφιστάμενα ελαστομεταλλικά εφέδρανα είναι τύπου Stup (1+8+1) από Neoprene διατάσεων 250 x 400 x 62 χιλ. με 6 φύλλα.

Υπάρχουν εννέα εφεδράνα σε κάθε άκρο έδρασης του φορέα ανωδομής. Τα νέα εφεδράνα θα είναι τυποποιημένα κατά DIN 4141 ή κατά EC-1337, με χαλυβδόφυλλα και διαστάσεις κάτοψης 250x400 χιλ. με 6 στρώσεις ελαστικού, ολικό πάχος ελαστικού 53 χιλ και ολικό ύψος εφεδράνου 83 χιλ. ενδεικτικού τύπου Algablock NB5 της ALGA ή αναλόγου τύπου. Τα νέα εφεδράνα θα επικολλούνται επί του φορέα και των πλίνθων έδρασης με εποξειδική πάστα.

Η αντικατάσταση των εφεδράνων θα πρέπει να γίνει, εκτός της αναγκαιότητας αποκατάστασης του δομικού συστήματος της γέφυρας, και δεδομένης της ιδιαίτερα προχωρημένης φθοράς των υπάρχοντων εφεδράνων, που έχουν φθάσει στο όριο της λειτουργικής περιόδου τους (ηλικία περί τα 40 έτη) με μεγάλες παραμορφώσεις ελαστικού και σοβαρές οξειδώσεις στις μεταλλικές πλάκες.

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 (4 ~ 6 εκ.) το οποίο μπορεί να οδηγήσει, ήδη από τη φάση αυτή, στην κατωτέρω περιγραφόμενη ανύψωση του άκρου του φορέα κατά 2 ~ 3 εκ.

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 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 γίνει πρώτα σε ένα ακρόβαθρο και μετά την τοποθέτηση των νέων εφεδράνων σε αυτό, η διαδικασία θα επαναληφθεί στο άλλο ακρόβαθρο.

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 (εννέα εφέδρανα σε κάθε σειρά). 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 κατά την αντικατάσταση των εφεδράνων τα νέα εφέδρανα θα έχουν ολικό ύψος κατάτι μεγαλύτερο των παλαιών (εκτιμώμενο σε ~3 εκ.), οπότε 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 εξισοροπώντας 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 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' ελάχιστον 5 εκ. και θα είναι ενδεικτικού τύπου ALGAFLEX TX50 της ALGA, ή αναλόγου τύπου. Ο τύπος αυτός αρμού απαιτεί διάκενο μεταξύ των κατακορύφων παρειών των τμημάτων της ανωδομής στα βάθρα 4,5 εκ. που είναι συμβατό με το μετρούμενο σήμερα διάκενο στα άκρα έδρασης του φορέα στα βάθρα. 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.

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 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 ασφαλτικών 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 ~60 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.

Οι εργασίες τοποθέτησης νέων αρμών διαστολής, αλλά και αντικατάστασης των εφεδράνων θα είναι περισσότερο ευχερείς και θα επιταχυνθούν σημαντικά, εάν γίνουν χωρίς κυκλοφορία επί της γέφυρας. Το ίδιο ισχύει και για ορισμένες από τις εργασίες της κατωτέρω παραγράφου

«Επισκευής της άνω παρειάς του φορέα ανωδομής». Στην εξεταζόμενη γέφυρα είναι δυνατή η πλήρης εκτροπή της κυκλοφορίας επί του παραπλεύρου οδικού δικτύου προς τα βόρεια της Ε.Ο. και για ένα μήκος ~2 χλμ. Από το μέρος του Ρεθύμνου η παράκαμψη μπορεί να αρχίσει αμέσως πριν τη γέφυρα «Άνω Διάβασης περιοχής ποταμού Κοιλιάρη» (~400 πριν την εξεταζόμενη γέφυρα) όπου το τοπικό δίκτυο και η Ε.Ο. είναι σχεδόν σε επαφή χωρίς υψομετρική διαφορά, και όπου σήμερα η επικοινωνία εμποδίζεται με στηθαίο ασφαλείας (τύπου ΜΣΟ-1). Η είσοδος εν νέου στην Ε.Ο. μπορεί να γίνει μετά από ~2 χλμ. στο Καλάμι, όπου υπάρχει σήμερα διαμορφωμένος ισόπεδος κόμβος. Θέματα σήμανσης και ασφάλισης της οδικής εκτροπής, τυχόν βελτιώσεις ή διαμορφώσεις που ενδεχόμενα απαιτηθούν για την εξασφάλιση μεγάλων οχημάτων ή και εναλλακτικές διαδρομές παράκαμψης, θα εξεταστούν κατά τη φάση της κατασκευής.

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 ασφαλικών επιστρώσεων, την κατασκευή των αρμών διαστολής που περιγράφηκε ανωτέρω και την επισκευή των πεζοδρομίων και του στηθαίου ασφαλείας. 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

Η ανακατασκευή του συστήματος αποχέτευσης ομβρίων, η πλημμελής λειτουργία του οποίου είναι η αιτία των πλέον σοβαρών φθορών στο κάτω πέλμα της πλάκας ανωδομής, σύμφωνα με τα όσα περιγράφησαν ανωτέρω, κρίνεται απαραίτητη, ώστε αφ' ενός να αποχετεύονται αποτελεσματικά τα όμβρια και αφ' ετέρου να προστατευτούν οι επισκευές του κάτω πέλματος της πλάκας ανωδομής, από μελλοντικές φθορές που θα οφείλονται στον ακατάλληλο τρόπο απαγωγής των ομβρίων, όπως αυτές που παρατηρούνται σήμερα. Η ανακατασκευή της αποχέτευσης θα συνδυαστεί με την αποξήλωση των πρόσθετων ασφαλικών επιστρώσεων, που περιγράφεται κατωτέρω, εις τρόπον ώστε η στάθμη των νέων στομίων αποχέτευσης να συμπίσει

με την αντίστοιχη της τελικής επίστρωσης ασφαλτικών. Για την ανακατασκευή του συστήματος αποχέτευσης θα γίνουν οι ακόλουθες εργασίες:

Τοποθέτηση νέων στομιών υδροσυλλογής στο κατάστρωμα της γέφυρας κατά μήκος της οριογραμμής του εσωτερικού της καμπύλης. Οι θέσεις αυτές είναι συνολικά τρεις (3) ανά ~9,0 μ. δύο από τις οποίες αντιστοιχούν στις υφιστάμενες θέσεις οπών αποχέτευσης. Το νέο στόμιο οριοθετείται περί το μέσο της απόστασης των υφισταμένων, σύμφωνα και με το σχέδιο κάτοψης της μελέτης. Η διάταξη αυτή των στομιών, η οποία αποσκοπεί στην ελαχιστοποίηση της διαταραχής του φορέα με διάτρηση νέων οπών, θα εφαρμοστεί υπό την προϋπόθεση ότι οι εσχάρες των νέων στομιών θα έχουν τη δυνατότητα χρησιμοποίησης των υφισταμένων οπών, έστω και αν απαιτηθεί διεύρυνση αυτών και αντικατάσταση του παλαιού σωλήνα με νέο μεγαλύτερης διαμέτρου. Σε διαφορετική περίπτωση θα διανοιχθούν νέες οπές σε μικρή απόσταση από τις υφιστάμενες, οι οποίες θα σφραγιστούν με στεγανό κονίαμα τσιμεντοειδούς βάσης αφού αφαιρεθούν τα υπολείμματα των υφισταμένων παλαιών σωλήνων.

Σε κάθε περίπτωση, αμέσως μετά πέρας του βόρειου πτερυγοτόιχου προς Χανιά θα εξασφαλιστεί η απορροή των ομβρίων του καταστρώματος ανάντι της γέφυρας με κατασκευή ενός επί πλέον στομίου στη στέψη του τοίχου αντιστήριξης (βλ. σχέδιο κάτοψης μελέτης). Η αποχέτευση του στομίου αυτού θα γίνει με κατακόρυφη στήλη σωλήνα PCV Φ160 στη στέψη του επιχώματος μπροστά από το τοίχο.

Η οπή αποχέτευσης του νέου στομίου επί της γέφυρας θα έχει παρόμοια διάταξη με τις υφιστάμενες και η διάνοιξή της θα γίνει προσεκτικά, χωρίς τραυματισμούς ή αποκοπή υφισταμένων οπλισμών στο πεζοδρόμιο ή στο φορέα. Κάθε οπλισμός που τυχόν αποκοπεί θα αποκαθίσταται με νέο ίδιας διαμέτρου που θα ηλεκτροσυγγολληθεί στους παλαιούς.

Τα στόμια θα είναι βιομηχανικού τύπου, κατάλληλα για γέφυρες και κλάση φορτίου D400 κατά DIN EN 124, διαστάσεων κάτοψης 30x50 εκ. με περιορισμένο βάθος και οριζόντια εκβολή, ενδεικτικού τύπου HSD-2 της ACO ή αναλόγου τύπου, τα οποία θα εγκιβωτιστούν επί των επιστρώσεων της ανωδομής (σκυρόδεμα μόρφωσης ρύσεων, ασφαλτικά). Στις θέσεις των στομιών θα γίνει προσεκτική καθαίρεση του πεζοδρομίου, χωρίς καταστροφή των σιδηρών

οπλισμών, σε πλάτος 15~20 εκ. ώστε να τοποθετηθεί ο συνδετήριος σωλήνας στομίου αποχέτευσης και κεντρικού αγωγού απαγωγής ομβρίων.

Σύνδεση των στομίων αποχέτευσης με συλλεκτήριους σωλήνες PVC 6 ατμ. ελάχιστης διαμέτρου Φ160 χιλ., οι οποίοι θα συνδέουν τα στόμια αποχέτευσης με τον κύριο αγωγό απαγωγής ομβρίων.

Κατασκευή ενός αγωγού απαγωγής των ομβρίων, από σωλήνα PVC 6 ατμ. ελάχιστης διαμέτρου Φ200 χιλ. που θα συνδέει τους συλλεκτήριους αγωγούς και θα αποχετεύει τα όμβρια στο ακρόβαθρο προς Ρέθυμνο (Α2) της γέφυρας, με βάση την κατά μήκος κλίση της Ν.Ε.Ο. στη θέση του έργου ή και με πρόσθετη κλίση κατά μήκος της ορατής ελεύθερης παρειάς της πλάκας ανωδομής, εάν αυτή κριθεί απαραίτητη. Ο αγωγός θα τοποθετηθεί στη “μασχάλη” του προβόλου του πεζοδρομίου, με την απαραίτητη κατά μήκος κλίση (κατά μήκος κλίση της πλάκας ανωδομής 2,33%) και θα στερεώνονται επ’ αυτού με ανοξειδωτα ή γαλβανισμένα κολάρα. Στη θέση του ακροβάθρου, μεταξύ του διαμήκους αγωγού και του κατακόρυφου σωλήνα απαγωγής των ομβρίων στη βάση του ακροβάθρου, θα παρεμβάλλεται ελαστικός δακτύλιος, ικανός να παραλάβει τις μετατοπίσεις του φορέα της τάξεως των +/- 5 εκ.

Δύο επί πλέον στόμια αποχέτευσης θα τοποθετηθούν προς το μέρος του Ρεθύμνου κατά μήκος του υφιστάμενου τοίχου αντιστήριξης της εσωτερικής οριογραμμής, στη συνέχεια των στομίων επί της γέφυρας, ώστε να εξασφαλιστεί η αποχέτευση των ομβρίων σε όλο το μήκος του τεχνικού, σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης. Η αποχέτευση καθενός από τα στόμια αυτά θα οδηγηθεί με κατακόρυφη στήλη σωλήνα PCV Φ160 στη στέψη του επιχώματος μπροστά από το τοίχο. Η διάνοιξη των οπών αποχέτευσης των στομίων θα γίνει με τοπική αποκοπή του σκυροδέματος του πεζοδρομίου προσεκτικά, χωρίς τραυματισμούς ή αποκοπή υφισταμένων οπλισμών. Κάθε οπλισμός που τυχόν αποκοπεί θα αποκαθίσταται με νέο ίδιας διαμέτρου που θα ηλεκτροσυγγολληθεί στους παλαιούς.

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.

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 είναι περί τη στάθμη του πεζοδρομίου. Η διερευνητική απομάκρυνση τοπικά των ασφαλτικών που έγινε στα πλαίσια της τελευταίας επιθεώρησης και αναφέρθηκε ανωτέρω, έδειξε ότι υπάρχουν πιθανά νεότερες ασφαλικές επιστρώσεις πάχους 12~15 εκ. πάνω από τις παλαιές της περιόδου κατασκευής. Όλες οι πρόσθετες αυτές ασφαλικές στρώσεις θα απομακρυνθούν, ώστε να μην φορτίζεται η γέφυρα με επί πλέον των αρχικών υπολογισμών νεκρό φορτίο.

Μετά το σύνολο των νέων επιστρώσεων, το κράσπεδο των πεζοδρομίων θα είναι υπερυψωμένο κατά τουλάχιστο 7,0 εκ. από τη νέα επιφάνεια κυκλοφορίας. Με βάση τα σχέδια της αρχικής μελέτης του 1968 το ύψος του κρασπέδου από την άνω παρειά της πλάκας είναι 0,25μ., οπότε πάνω από τις μεμβράνες υγρομόνωσης θα κατασκευαστεί στρώση σκυροδέματος προστασίας στεγάνωσης, κατηγορίας C25/30 ελαφρά οπλισμένου με δομικό πλέγμα T-139 (B500C), ελάχιστου πάχους 5,0 εκ. Πάνω από το σκυρόδεμα αυτό θα κατασκευαστούν οι ασφαλικές επιστρώσεις συνολικού πάχους 9,0 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. Με τον τρόπο αυτό, το ορατό ύψος των κρασπέδων θα ανέρχεται σε 10~11 εκ. το οποίο είναι αποδεκτό. Δεν θα τροποποιηθούν οι σημερινές εγκάρσιες επικλίσεις της επιφάνειας

κυκλοφορίας με την τοποθέτηση του σκυροδέματος προστασίας στεγάνωσης και των νέων ασφαλικών στρώσεων.

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 ρείθρων και των δύο πεζοδρομίων αλλά και στην περιοχή των αρμών.

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 και των κούτελων, 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 Αντικατάσταση των στηθαίων ασφαλείας

Θα γίνει αντικατάσταση των υφιστάμενων παλιών και 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. Η εργασία αυτή αποκτά ιδιαίτερη σημασία δεδομένου ότι το τεχνικό βρίσκεται οριζοντιογραφικά σε στροφή ακτίνας ~200 μ. και περί το πέρας κατηφορικού τμήματος από Χανιά, σε συνδυασμό με την ύπαρξη του ποταμού Κοιλιάρη κάτω από τη γέφυρα και σε ύψος ~6,50μ. Επιπρόσθετα, η αυλακωτή λαμαρίνα του υφιστάμενου στηθαίου ευρίσκεται χαμηλότερα από την προβλεπόμενη στα πρότυπα σχέδια (βλ. ανωτέρω), με αποτέλεσμα το στηθαίο να μην παρέχει την απαιτούμενη ασφάλεια. Οι ανωτέρω παράγοντες καθιστούν επιβεβλημένη την ανάγκη αντικατάστασης του υφιστάμενου στηθαίου με νέο συμβατό με τον 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.

ΓΕΦΥΡΑΣ ΡΕΜΑΤΟΣ ΖΟΥΡΙΔΑΣ ΕΠΙ ΤΗΣ Ε.Ο. ΧΑΝΙΩΝ – ΡΕΘΥΜΝΟΥ 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 του ρέματος Ζουρίδας επί Εθνικής Οδού Χανίων – Ρεθύμνου, στο νομό Ρεθύμνου, στην Παράκαμψη Ρεθύμνου, προς το μέρος της δυτικής 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 Επιλήγησαν από Φυσικές Καταστροφές το 2019», υποέργο-19ο «Έκτακτες Μελέτες Τεχνικών Έργων Αρμοδιότητας στις ΔΤΕ Περιφέρειας Κρήτης».

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.

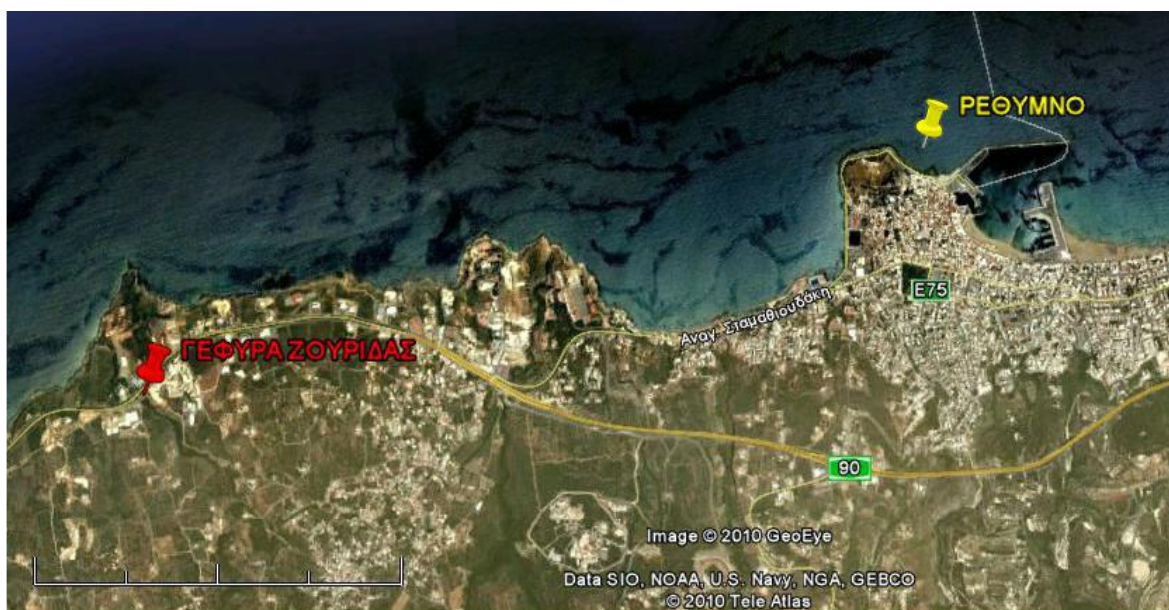
1) Υφιστάμενη κατάσταση

Η γέφυρα ευρίσκεται επί του Β.Ο.Α.Κ., στο νομό Ρεθύμνου επί της Εθνικής Οδού Ρεθύμνου - Χανίων, στην έξοδο της πόλης του Ρεθύμνου προς Χανιά. Στη θέση αυτή η Ε.Ο. με κατεύθυνση προς Χανιά διέρχεται πάνω από το τοπικό ρέμα Ζουρίδα και δύο εγκάρσιες τοπικές οδούς με γέφυρα ~60,0 m σε αριστερόστροφη καμπύλη ακτίνας ~320 μ. Οι άξονες ρέματος και ΒΟΑΚ διασταυρώνονται σχεδόν 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.

Επί πλέον έγινε νέα μέτρηση του βάθους ενανθράκωσης των δομικών στοιχείων του τεχνικού (φορέας, βάθρα), καθώς και ανίχνευση των υφιστάμενων οπλισμών των κυρίων δοκών με μη καταστροφικές μεθόδους. 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 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.



Ευρύτερη περιοχή της Γέφυρας Ζουρίδας Ρεθύμνου

Το συνολικό μήκος του φορέα είναι ίσο προς ~61,00 μ. και αποτελείται από τρία (3) ανοίγματα καθαρού μήκους (μεταξύ παρειών βάθρων) 20,05 – 20,05 – 20,05 μ. και θεωρητικού μήκους (μεταξύ των αρμών) : 20,32 – 20,46 – 20,32 μ.



Αεροφωτογραφία GOOGLE της Γέφυρας Ζουρίδας Ρεθύμνου

Ο φορέας ανωδομής αποτελείται από τρία αμφιέριστα ανοίγματα μορφής πλακοδοκών καθένα από τα οποία περιλαμβάνει τέσσερις (4) οπλισμένες επί τόπου σκυροδετημένες δοκούς, ολικού μήκους ~20,30 μ. Οι δοκοί έχουν μορφή ανεστραμμένου «Τ» και στο άνω πέλμα τους είναι ενωμένες με ενιαία πλάκα καταστρώματος. Το ύψος των δοκών είναι σταθερό περί τα 1,70 m.

Εγκαρσίως οι δοκοί είναι συνδεδεμένες μονολιθικά με τέσσερις επί τόπου σκυροδετημένες διαδοκίδες, για αύξηση της στρεπτικής ακαμψίας, πλάτους ~0,30 m. οι οποίες καθ' ύψος είναι επίσης μονολιθικά συνδεδεμένες με την πλάκα καταστρώματος, ενώ σταματούν περί το μέσον του ύψους του ενισχυμένου σε πλάτος πέλματος των δοκών. Οι δύο ακραίες

διαδοκίδες είναι στις θέσεις έδρασης των δοκών στα βάθρα, ενώ οι δύο μεσαίες περίπου στα τρίτα του ανοίγματος.

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 τις επιθεωρήσεις. Η ακριβής διαπίστωση σχετικά με τον τύπο, τις διαστάσεις και την κατάσταση των εφεδράνων έγινε τόσο κατά τις αρχικές επιθεωρήσεις του 2010, που περιελάμβαναν προσέγγιση στις θέσεις έδρασης με καλαθοφόρο όχημα, όσο και κατά τις πρόσφατες του 2021.

Τα μεσόβαθρα της γέφυρας είναι τοιχοειδή βάθρα, ορατού ύψους περί τα 13,00 μ., ορθογωνικής διατομής διαστάσεων 9,80 x 1,00 μ., με κυκλικές απολήξεις στα άκρα για την ομαλοποίηση της ροής των υδάτων του χειμάρρου. Το ορατό ύψος των μεσοβάθρων μειώνεται σημαντικά στο ανάντι άκρο τους (έως και ~5,50 μ.) λόγω απότομης πτώσης της κοίτης του ρέματος, η οποία δεν παρουσιάζει μόνιμη ροή και του πλατύσματος – χώρου απόθεσης υλικών το οποίο έχει δημιουργηθεί προς τα ανάντι στο μεσαίο άνοιγμα της γέφυρας. Τα μεσόβαθρα φέρουν την κεφαλή τους περιμετρικά του τοιχώματος αυτών διαπλάτυση εν είδη κιονόκρανου, ώστε να δημιουργείται κεφαλοδοκός με τον απαραίτητο χώρο έδρασης των δοκών της ανωδομής. Η κεφαλοδοκός φέρει στην εγκάρσια διεύθυνση μη ενεργούς διατμητικούς συνδέσμους («τάκους») από σκυρόδεμα, μικρού ύψους, οι οποίοι παρεμποδίζουν την πιθανή πτώση του φορέα, σε περίπτωση υπέρβασης των επιτρεπόμενων σεισμικών μετακινήσεων.

Τα ακρόβαθρα της γέφυρας είναι βάθρα επίσης τοιχοειδούς μορφής από οπλισμένο σκυρόδεμα. Το ορατό καθαρό του ύψος κάτω από το πέλμα των δοκών κυμαίνεται περί τα 5,00μ. στο δυτικό ακρόβαθρο A1 (προς Χανιά) και περί τα 7,00 μ. στο ανατολικό ακρόβαθρο A2 (προς Ρέθυμνο). Κάτω από τα ακραία ανοίγματα της γέφυρας, στην περιοχή των ακροβάθρων διέρχονται ασφαλτοστρωμένες τοπικές οδοί, ενώ στο κεντρικό άνοιγμα διέρχεται η κοίτη του ρέματος Ζουρίδα, το οποίο δεν έχει μόνιμη ροή. Στην όψη του δυτικού ακροβάθρου υπάρχει μικρό επίχωμα ύψους ~ 2,30 μ. και το ορατό ύψος του ακροβάθρου περιορίζεται σε ~2,80 μ.

Στο ανατολικό ακρόβαθρο, όπου το ελεύθερο ύψος είναι μεγαλύτερο, υπάρχει κατά μήκος της κάτω διερχόμενης οδού, τοίχος ποδός αντιστήριξης των γαιών, μεταβλητού ύψους. Το ύψος του τοίχου είναι περί τα 5,00 μ. στη θέση του ακροβάθρου, και μειώνεται απομακρυνόμενο από αυτό. 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) φέρουν εγκάρσια πετάσματα από οπλισμένο σκυρόδεμα πλάτους ~1,00 m. και ύψους ~2,00 m., που εγκιβωτίζουν εγκάρσια το φορέα ανωδομής και εμποδίζουν τις αντίστοιχες εγκάρσιες μετακινήσεις, σε περίπτωση υπέρβασης των επιτρεπτών σεισμικών μετακινήσεων. Το καθαρό πλάτος των ακροβάθρων είναι 11,55 μ.

Το κατάστρωμα της γέφυρας περιλαμβάνει το ασφαλτοστρωμένο οδόστρωμα πλάτους ~8,40μ. και δύο εκατέρωθεν πεζοδρόμια από οπλισμένο σκυρόδεμα, πλάτους 1,55~1,70 μ. Το συνολικό πλάτος της γέφυρας ανέρχεται, κατά συνέπεια, σε ~11,70 μ. Λόγω των συνεχών ασφαλτοστρώσεων, χωρίς πλήρη απόξεση των προηγούμενων, η επιφάνεια κύλισης βρίσκεται στο ύψος της άνω παρειάς των πεζοδρομίων προς την αριστερή οριογραμμή (προς το εσωτερικό της καμπύλης), ενώ προς τη δεξιά οριογραμμή η στάθμη των ασφαλικών είναι πάνω από την επιφάνεια του πεζοδρομίου. Αποτέλεσμα των ασφαλικών αυτών επιστρώσεων, είναι να μην διακρίνεται πλέον το κρασπεδόρειθρο των πεζοδρομίων, το οποίο σε αντίστοιχες κατασκευές της ίδιας χρονικής περιόδου διαπιστώνεται ίσο προς ~10 εκ. Επισημαίνεται ότι οι αρμοί έχουν καλυφθεί με τα ασφατικά τόσο στα μεσόβαθρα όσο και 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 αντίστοιχο διάκενο μεταξύ των διαδοχικών αμφιέριστων τμημάτων του φορέα ανωδομής. Σχετική επιβεβαίωση, η οποία απαιτεί τομές στην επιφάνεια κυκλοφορίας με εκτροπή της κυκλοφορίας και η οποία δεν έγινε στην παρούσα φάση διερεύνησης, θα γίνει κατά τη φάση επισκευής του τεχνικού.

Επί των πεζοδρομίων υπάρχει μεταλλικό στηθαίο ασφαλείας τύπου Σ.Τ.Ε.-6 (με κατακόρυφο χειρολισθήρα), 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 οποίο δεν έχει απομακρυνθεί. Το κιγκλίδωμα προστασίας αποτελείται από δύο μεταλλικούς σωλήνες με ορθοστάτες ανά περίπου 1,50 μ. από πρότυπες μεταλλικές δοκούς «I». Έξω από το μεταλλικό κιγκλίδωμα στη βάση των ορθοστατών και στο άκρο του πεζοδρομίου διέρχονται και από τις δύο πλευρές της γέφυρας πλαστικοί σωλήνες ΟΚΩ μικρής διαμέτρου (~0,10 ~ 0,15 μ.)

Προς την αριστερή οριογραμμή (προς το εσωτερικό της καμπύλης) υπάρχουν επί του πεζοδρομίου και σε μικρή απόσταση από το όριο του ασφαλτοστρωμένου καταστρώματος (0,10 ~ 0,15 μ.) οπές αποχέτευσης, που συγκεντρώνουν τα όμβρια λόγω της επίκλισης της γέφυρας (ίσης προς ~6,60%) 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 έχουν ως ακολούθως :

Και οι τρεις προς βορρά ακραίες δοκοί του φορέα παρουσιάζουν σε όλο το πλάτος του κάτω πέλματος έντονη αποκόλληση του σκυροδέματος σε βάθος με ταυτόχρονη αποκάλυψη πλήρως οξειδωμένων διαμήκων ράβδων και συνδετήρων σιδηρού οπλισμού, και σε μήκος 1,50~2,00 μ. κάτω από κάθε οπή αποχέτευσης ομβρίων του καταστρώματος. Οι ανωτέρω σοβαρές φθορές διαπιστώνονται μόνο στη βόρεια πλευρά του τεχνικού, λόγω επίκλισης του καταστρώματος προς αυτή (6,6%) και συνεχούς ροής ομβρίων δια μέσου των οπών αποχέτευσης, ενώ προς τη νότια πλευρά δεν παρατηρούνται αντίστοιχες φθορές (φωτό 1, 2, 3, 4). Οι αποκολλήσεις του σκυροδέματος προς τη νότια πλευρά έχουν προχωρήσει σε όλο το βάθος των οπλισμών (ήτοι κατ' ελάχιστον 4~6 εκ.), ενώ στις θέσεις αυτές έχει μειωθεί η διατομή των ράβδων του διαμήκους οπλισμού και έχει αποκοπεί το οριζόντιο κάτω σκέλος ορισμένων εγκάρσιων συνδετήρων (φωτό 4, 7). Οι διαμήκεις οπλισμοί είναι νευροχάλυβες μεγάλης διαμέτρου Φ25. Οι φθορές είναι πιο έντονες στο ακραίο προς Χανιά (δυτικό) άνοιγμα συγκριτικά με τις αντίστοιχες στο προς Ρέθυμνο (ανατολικό) ακρόβαθρο, λόγω και της κατά μήκος κλίσης του καταστρώματος, που οδηγεί τα όμβρια στο προς Χανιά ακραίο άνοιγμα (φωτό 5, 6).

Ο σιδηρός οπλισμός στις θέσεις αυτές έχει αποκαλυφθεί και έχει υποστεί σημαντική διάβρωση με ταυτόχρονη απώλεια συνάφειας, ενώ σε αρκετά σημεία παρουσιάζει μείωση της ενεργού διατομής του (φωτό 7, 8). Στις θέσεις αυτές διαπιστώνεται ψαθυρή αστοχία ορισμένων συνδετήρων, καθώς και παλαιότερες επισκευαστικές επεμβάσεις (προγενέστερες του 2010) που έχουν αστοχήσει. Διαπιστώνεται σημαντική επιδείνωση των φθορών μεταξύ 2010-2021 (φωτό 8).

Σε όλο το ύψος του κορμού των ανωτέρω τριών εξωτερικών (προς τη βόρεια πλευρά) κυρίων δοκών, στις θέσεις των οπών αποχέτευσης η συνεχής ροή (“γλείψιμο”) των ομβρίων έχει προκαλέσει αλλαγή του χώματος του σκυροδέματος, απόθεση αλάτων, ρηγμάτωση και κατά θέσεις αποκόλληση του σκυροδέματος επικάλυψης, με ταυτόχρονη επιφανειακή αποκάλυψη των οπλισμών και αρχή της οξειδωσης αυτών. Διαπιστώνεται επιδείνωση των φθορών μεταξύ 2010-2021 (φωτό 9).

Σε μερικές θέσεις της κάτω παρειάς των κυρίων δοκών (τόσο των ακραίων όσο και των ενδιάμεσων) παρουσιάζεται στοιχεία παλαιότερων τοπικών διορθωτικών επεμβάσεων επικάλυψης των οπλισμών και αποκατάστασης της επικάλυψης του οπλισμού με τσιμεντοειδές, τα οποία όμως εμφανίζουν εκ νέου τα ίδια προβλήματα αποφλοίωσης και επανεμφάνισης των οπλισμών (φωτό 5, 7, 8). Σε αρκετές θέσεις οι επεμβάσεις έχουν αποκολληθεί μεταξύ 2010-2021 (φωτό 8).

Σε μία θέση οπής αποχέτευσης στο προς Ρέθυμνο άνοιγμα, λόγω έλλειψης συντήρησης, έχει αναπτυχθεί βλάστηση με μορφή δενδρυλλίου! (φωτό 10). Η ανάπτυξη ριζικού συστήματος, που τροφοδοτείται από τα όμβρια της οπής αποχέτευσης μπορεί να προκαλέσει ρηγματώσεις και αντίστοιχες φθορές στο σκυρόδεμα της περιοχής.

Η κάτω παρειά των πεζοδρομίων, σε μεγάλο μήκος και των δύο οριογραμμών παρουσιάζει αρκετά σημεία αποφλοίωσης του σκυροδέματος με ταυτόχρονη αποκάλυψη των σιδηρών οπλισμών. Η αποκάλυψη των οπλισμών, είναι επιφανειακή, χωρίς να προχωρά σε βάθος. Στις θέσεις αυτές έχει αρχίσει οξειδωση του οπλισμού (φωτό 9, 10).

Σε όλο το μήκος της γέφυρας το παλαιό εξωτερικό μεταλλικό κιγκλίδωμα ασφαλείας έχει οξειδωθεί σε σημαντικό βαθμό. Κατά θέσεις ορισμένοι ορθοστάτες έχουν παραμορφωθεί ενώ

έχει διαταραχθεί και η θέση πάκτωσης αυτών επί του πεζοδρομίου με αποκολλήσεις του σκυροδέματος και εμφάνιση οξειδωμένων οπλισμών (φωτό 11). Επισημαίνεται ότι το παλαιό αυτό κιγκλίδωμα, σε επαφή και προς το εξωτερικό του μεταγενέστερα τοποθετημένου στηθαίου ασφαλείας τύπου Σ.Τ.Ε.-6, δεν προσφέρει στην ασφάλεια ή στη λειτουργικότητα του τεχνικού.

Τα ακρόβαθρα παρουσιάζουν περιορισμένες φθορές στην ορατή εξωτερική τους επιφάνεια, που συνίστανται σε αποφλοιώσεις του σκυροδέματος επικάλυψης εντονότερες πλησίον της στέψης αυτών, σε όλο το πλάτος της όψης τους, με αποκάλυψη οπλισμών, οι οποίοι είναι οξειδωμένοι (κυρίως στο δυτικό προς Χανιά ακρόβαθρο, λόγω της κατά μήκος κλίσης της ανωδομής). Σε ορισμένες θέσεις η αποφλοίωση του σκυροδέματος εκτείνεται σε όλο το βάθος των οξειδωμένων οπλισμών. Διαπιστώνεται επίσης απόθεση αλάτων και αλλαγή του χρώματος του σκυροδέματος σε όλο το πλάτος της όψης των ακροβάθρων. Οι φθορές οφείλονται στη συνεχή ροή ομβρίων δια μέσου των μη στεγανών (ή ανύπαρκτων) αρμών. Υπάρχει επιδείνωση των φθορών μεταξύ 2010-2021 (φωτό 12).

Τα μεσόβαθρα παρουσιάζουν φθορές στην ορατή εξωτερική τους επιφάνεια, οι κυριότερες από τις οποίες παρατηρούνται στη βόρεια παρειά των βάθρων (προς το εσωτερικό της καμπύλης). Οι φθορές συνίστανται σε περιορισμένου βάθους αποφλοίωση της επικάλυψης του σκυροδέματος πλησίον της κεφαλής των βάθρων και σε αποθέσεις αλάτων με αλλαγή του χρώματος του σκυροδέματος περιμετρικά στη στέψη των μεσοβάθρων, λόγω συνεχούς ροής ομβρίων δια μέσου των μη στεγανών (ή ανύπαρκτων) αρμών διαστολής στο κατάστρωμα. Στη βόρεια παρειά του προς Χανιά μεσοβάθρου καθ' ύψος της κυκλικής απόληξης η αποφλοίωση του σκυροδέματος έχει εκταθεί σε βάθος, ενώ έχει αποκαλυφθεί το πλέγμα των οπλισμών (κατακόρυφοι και οριζόντιοι), το οποίο έχει οξειδωθεί (φωτό 13). Οι εν λόγω φθορές έχουν επιδεινωθεί σε έκταση και βάθος μεταξύ 2010~2021. Η εξέλιξη του φαινομένου της αποφλοίωσης του σκυροδέματος επικάλυψης και της επακόλουθης διάβρωσης τόσο των οριζοντίων όσο και των κατακόρυφων ράβδων του σιδηρού στις περιοχές αυτές, αναμένεται να συνεχιστεί, λόγω της συνεχούς ροής ομβρίων από τις υπερκείμενες οπές αποχέτευσης. Η αποκάλυψη των σιδηροπολισμών είναι ιδιαίτερα περιορισμένη στην αντίστοιχη περιοχή του

προς Ρέθυμνο μεσοβάθρου, ενδεχόμενα λόγω και της κατά μήκος κλίσης της ανωδομής προς Χανιά (φωτό 14). Εν τούτοις είναι ορατή η επιδείνωση μεταξύ 2010~2021.

Τα σημεία αποχέτευσης του φορέα φαίνεται να μορφώνονται με απλές οπές στο σκυρόδεμα των φτερών των ακραίων δοκών της ανωδομής, σε ορισμένες από τις οποίες διακρίνεται εσωτερικά σωλήνας αντίστοιχης διαμέτρου, που δεν προεξέχει καθόλου κάτω από το σκυρόδεμα. Σε ορισμένες θέσεις αποχέτευσης δεν διακρίνονται οπές στην ακραία δοκό, αλλά η παρουσία της ροής επιβεβαιώνεται από την έντονη απόθεση αλάτων και αλλαγή χρώματος στην παρειά της αντίστοιχης δοκού (φωτό 4, 9, 10). Στην επιφάνεια κυκλοφορίας οι αλληπάλληλες ασφαλικές επιστρώσεις έχουν καλύψει τις οπές αποχέτευσης.

Στις λοιπές κύριες δοκούς (πέραν των τριών της βόρειας πλευράς που παρουσιάστηκαν ανωτέρω) δεν διαπιστώθηκαν ουσιαστικές φθορές και δεν παρατηρήθηκαν ρωγμές στο σκυρόδεμα (καμπτικές στο άνοιγμα και διατμητικές στην περιοχή των στηρίξεων) κατά τις επιθεωρήσεις από απόσταση επαφής (φωτό 15). Κατά θέσεις στο κάτω πέλμα των δοκών είναι ορατά ίχνη συνδετήρων, λόγω μικρού πάχους επικάλυψης και παλαιότερες επεμβάσεις με αντιδιαβρωτικές επαλείψεις (φωτό 16).

Η συνεχιζόμενη φθορά από την επίδραση των ομβρίων αλλά και των περιβαλλοντικών συνθηκών, κυρίως στη βόρεια πλευρά του τεχνικού και τα πέλματα των πλακοδοκών των αμφιέριστων φορέων ανωδομής, μειώνουν περεταίρω την αλκαλικότητα του σκυροδέματος λόγω απομάκρυνσης των ουσιών που συντελούν στη διατήρηση των υψηλών τιμών του pH, βοηθούν στη συνέχιση της διάβρωσης των οπλισμών.

Στο κατάστρωμα των φορέων δεν υπάρχουν ορατοί μηχανικοί αρμοί συστολοδιαστολής στα μεσόβαθρα και τα ακρόβαθρα. Η ανεπάρκεια των τυχόν βυθισμένων ή ανύπαρκτων αρμών διαπιστώνεται από τις έντονες ρηγματώσεις και παραμορφώσεις του ασφαλικού που έχουν δημιουργηθεί στις θέσεις έδρασης των τμημάτων της ανωδομής επί των βάθρων (φωτό 17). Η ανεπαρκής στεγάνωση των τυχόν βυθισμένων αρμών (ή η πλήρης απουσία αυτών) διαπιστώνεται από τις αποθέσεις αλάτων στη στέψη των βάθρων που αναφέρθηκε ανωτέρω. Η ύπαρξη διακένου μεταξύ των τμημάτων της ανωδομής, επιβεβαιώνεται και από το διάκενο

εύρους 4~5εκ. στις αντίστοιχες θέσεις επί των πεζοδρομίων, το οποίο έχει πληρωθεί ως επί το πλείστον από φερτά και χαλίκια (φωτό 11, 17).

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

Επιθεωρήθηκαν όλα τα εφέδρανα και των δύο μεσοβάθρων, καθώς και του ακροβάθρου προς Χανιά. Δεδομένου ότι οι φθορές είναι παρόμοιες, θεωρείται σχεδόν βέβαιο, ότι και τα εφέδρανα του ακροβάθρου προς Ηράκλειο παρουσιάζουν τις ίδιες φθορές.

Το ελαστικό των πέντε στρώσεων είναι γηρασμένο, ξερό και σε πολλές από τις στρώσεις είναι «σκασμένο» με έντονες ρωγμές (φωτό 18).

Οι ακραίες εξωτερικές επιφάνειες πολλών από τις στρώσεις ελαστικού παρουσιάζουν έντονη βαρελοειδή παραμόρφωση («φούσκωμα») (φωτό 18).

Πάνω από τα μισά εφέδρανα (και κατά περιπτώσεις όπου αυτό ήταν δυνατόν να διαπιστωθεί από κοντά) έχουν χάσει την επιπεδότητά τους και παρουσιάζουν σημαντικές στρεβλώσεις στο επίπεδό τους, καθώς έντονες οριζόντιες παραμορφώσεις (φωτό 19).

Οι μεταλλικές πλάκες, σε όλες τις εξωτερικές ορατές πλευρές τους, παρουσιάζουν οξειδωση σημαντικού βαθμού (φωτό 18, 19).

Από την προσέγγιση και επιθεώρηση των εφεδράνων που περιγράφηκε ανωτέρω, διαπιστώθηκε ότι κάτω από κάθε μία από τις τέσσερις κύριες δοκούς του κάθε αμφιέριστου ανοίγματος υπάρχει ένα εφέδρανο διαστάσεων κάτοψης 30 x 40 εκ. διαταγμένο με τη διάταση των 40 εκ. εγκάρσια στο διαμήκη άξονα της γέφυρας, ύψους 3,5~4,0 εκ. Διαπιστώθηκε επιδείνωση της κατάστασης των εφεδράνων μεταξύ 2010~2021, με αυξημένες οξειδώσεις μεταλλικών πλακών και σιδηροπλισμών περιοχής έδρασης, καθώς και αυξημένες παραμορφώσεις του ελαστομερούς.

Το βάθος ενανθράκωσης μετρήθηκε στις παρειές και το κάτω πέλμα των κυρίων δοκών και βρέθηκε κατά τι αυξημένο σε σχέση με τις μετρήσεις του 2010 εκ. στις δύο σειρές δοκών της νότιας πλευράς (~2,0εκ.) και >3,0 εκ. στην ακραία προς βορρά δοκό προς Χανιά. Είναι φανερό

ότι σε πολλές θέσεις το βάθος ενανθράκωσης έχει ξεπεράσει το πάχος του σκυροδέματος επικάλυψης, με άμεσο κίνδυνο οξειδωσης των οπλισμών.

Κατά την τελευταία επιθεώρηση (Νοέμβριος 2021) κρίθηκε σκόπιμη και έλαβε χώρα η επιβεβαίωση κρίσιμων οπλισμών των κυρίων δοκών και η ομοιότητα με τους αντιστοίχους ορατούς των ακραίων δοκών της βόρειας πλευράς. Έγινε για το λόγο αυτό ανίχνευση με μη καταστροφικές μεθόδους σε κατάλληλες θέσεις σε δύο προς νότο δοκούς (ακραία και ενδιάμεση). Διαπιστώθηκαν παρόμοιοι διαμήκεις οπλισμοί της κάτω σειράς στα πέλματα (11 Φ25) καθώς και συνδετήρες κορμού και πελμάτων (Φ12/20) (φωτό 20). Η δεύτερη σειρά διαμήκων οπλισμών, που τεκμαίρεται από τους σχετικούς στατικούς υπολογισμούς ότι υπάρχει (βλ. σχετικό τεύχος της παρούσας μελέτης), ανιχνεύτηκε προσεγγιστικά στον κορμό των κυρίων δοκών, λόγω του πλήθους των ράβδων, της σημαντικής διαμέτρου αυτών και των μικρών αποστάσεων μεταξύ τους, σε σχέση και με τις δυνατότητες των οργάνων ανίχνευσης (profometer και γαιωραντάρ GPR της Proceq). Επιπλέον, με την ανίχνευση των οπλισμών επιβεβαιώθηκαν οι εκτιμήσεις ότι στις δοκούς των φορέων ανωδομής δεν υπάρχουν τένοντες προέντασης και πρόκειται για οπλισμένο σκυρόδεμα (φωτό 21). Αναλυτική παρουσίαση μετρήσεων και συμπερασμάτων ακολουθεί στο παράρτημα «Δ» του παρόντος τεύχους.

2) 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 οι ουσιαστικές βλάβες εντοπίζονται στις τρεις εξωτερικές ακραίες δοκούς της βόρειας πλευράς του τεχνικού. Παρά τη σοβαρότητα και το μέγεθος των βλαβών αυτών, τόσο η ανυπαρξία ρωγμών (καμπτικών και διατμητικών) τόσο στις δοκούς αυτές, όσο και στις λοιπές των τριών προς νότο σειρών, η οποία διαπιστώθηκε από τις πρόσφατες αυτοψίες, όσο και οι περιορισμένες φθορές των λοιπών δομικών μελών της γέφυρας, δείχνουν ότι για την ώρα δεν έχει επηρεαστεί η στατική συμπεριφορά του συνολικού δομήματος και ενδεχόμενα ο φορέας ανωδομής λειτουργεί με μειωμένους συντελεστές ασφαλείας. Κατά συνέπεια η αποκατάσταση των βλαβών των δοκών της βόρειας πλευράς καθίσταται κατά προτεραιότητα αναγκαία και άμεσα απαιτητή, δεδομένου ότι στα υπόλοιπα δομικά μέλη (λοιπές δοκοί της ανωδομής, μεσόβαθρα και ακρόβαθρα) οι διαπιστούμενες φθορές είναι περιορισμένες και προβλέπεται άμεσα να αποκατασταθούν κατά τα

κατωτέρω, με συμβατικές μεθοδολογίες, χωρίς απαίτηση ενίσχυσης της υφιστάμενης κατάστασής τους.

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 61,00μ., πλάτος 11,70μ. με ορατά ύψη μεσοβάθρων 8,50~9,00μ.) σε συνάρτηση με τη σπουδαιότητα του οδικού άξονα που εξυπηρετεί και τη δυσανάλογη αύξηση του κόστους επέμβασης σε περίπτωση επιδείνωσης των σημερινών φθορών. Επισημαίνεται ότι οι φορείς ανωδομής είναι αμφιέριστοι, ενώ η έτι περαιτέρω επιδείνωση των φθορών των κυρίων δοκών θα θέσει σε άμεσο κίνδυνο τη στατική επάρκεια του δομήματος, δεδομένου του ισοστατικού συστήματος των ανοιγμάτων του τεχνικού.

Οι εργασίες επισκευής της μελετώμενης γέφυρας, όπως προτείνονται αναλυτικά κατωτέρω, θα σταματήσουν 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.

4.2 Επισκευή κάτω παρειάς Φορέα Ανωδομής

Ουσιαστικότερη και πλέον σοβαρές είναι οι βλάβες του κάτω πέλματος των τριών ακραίων κυρίων δοκών της βόρειας πλευράς. Για την επισκευή των δοκών αυτών προβλέπεται ενίσχυση κατά τα κατωτέρω της εναπομένουσας αντοχής τους με ινοπλισμένα πολυμερή. Για τα λοιπά μέλη της κάτω παρειάς των φορέων ανωδομής θα ακολουθηθούν τα βήματα που ορίζονται στη συνέχεια. Για την άνω παρειά και τα πεζοδρόμια γίνεται σχετική αναφορά κατωτέρω.

Απομάκρυνση της βλάστησης που έχει παρατηρηθεί στις βόρειες δοκούς των ακραίων ανοιγμάτων (προς Ηράκλειο και Χανιά), καθώς και στην περιοχή των τεσσάρων πτερυγοτόιχων των ακροβάθρων.

Επιμελής καθαρισμός όλης της παράπλευρης ορατής επιφάνειας του κάτω πέλματος του φορέα, ήτοι κάτω πέλματα και πλευρικά τοιχώματα όλων των κυρίων δοκών και διαδοκίδων, κάτω πλάκα, φτερά πεζοδρομίων, κούτελα πεζοδρομίων, 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). Ιδιαίτερη σημασία θα δοθεί στις τρεις ακραίες δοκούς της Βόρειας πλευράς, όπου τα σαθρά τμήματα του σκυροδέματος έχουν επεκταθεί σε βάθος. Στις θέσεις αυτές είναι ενδεχόμενο, κατά περίπτωση, να γίνει χρήση ελαφριάς αερόσφυρας ή καλεμιού, ώστε να εξασφαλιστεί πλήρως η απομάκρυνση των σαθρών τμημάτων και υπολειμμάτων παλαιότερων επισκευαστικών επεμβάσεων, 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 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. 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.

Ηλεκτροσυγκόλληση των κομμένων συνδετήρων των τριών προς βορρά ακραίων δοκών, στις περιπτώσεις όπου αυτό είναι δυνατόν, με παρεμβολή εκατέρωθεν της θέσης θραύσης νέου τμήματος σιδηροπλισμού ίδιας διαμέτρου και κατάλληλου μήκους, που θα ηλεκτροσυγκολληθεί στις παρειές του κομμένου συνδετήρα, σύμφωνα και με τα ΠΕΤΕΠ 14-01-10-01 και 14-01-10-02. 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 λαμβάνονται μέτρα ώστε ο συνδετήρας μετά τη συγκόλληση, να εφάπτεται κατά το δυνατόν σε όλες τις διαμήκεις ράβδους που περιβάλλει.

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. Στα πέλματα των τριών ακραίων βόρειων δοκών, όπου προβλέπεται 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 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 αναμένεται να γίνει σε δύο στρώσεις.

Εφαρμογή υγρού αναστολέα διάβρωσης με ψεκάσμο, σε όλη την παράπλευρη επιφάνεια του σκυροδέματος, 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, είναι περισσότερο επιτακτική στην περίπτωση όπου τα επισκευαστικά κονιάματα πρόκειται να εφαρμοστούν σε σημαντικό ποσοστό της επιφάνειας του φορέα ανωδομής, περίπτωση που ισχύει μόνο για τις τρεις ακραίες βόρειες δοκούς της παρούσας γέφυρας.

Ενίσχυση της εναπομένουσας καμπτικής και διατμητικής αντοχής των τριών ακραίων βόρειων δοκών με ινοπλισμένα πολυμερή: λόγω της προχωρημένης φθοράς ανά θέσεις (κυρίως στις περιοχές των οπών αποχέτευσης) κατά μήκος της ακραίας σειράς των τριών δοκών προς βορρά (προς το εσωτερικό της καμπύλης), σύμφωνα με τα ανωτέρω εκτεθέντα, μετά την επισκευή των ορατών σιδηρών οπλισμών, και την αποκατάσταση της αρχικής επιφάνειας των δοκών με επισκευαστικά κονιάματα κατά τα ανωτέρω βήματα 2~6, θα γίνει ενίσχυση της εναπομένουσας καμπτικής και διατμητικής αντοχής των τριών αυτών δοκών, λόγω απώλειας ενεργούς διατομής των οξειδωμένων ράβδων, με επικόλληση τόσο στο κάτω πέλματος αυτών όσο και στην παράπλευρη επιφάνειά τους συστήματος ανθρακοελασμάτων και ανθρακοϋφασμάτων, σύμφωνα με το αντίστοιχο σχέδιο 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 για κάθε μία από τις τρεις ακραίες βόρειες δοκούς (βλ. και σχέδια της μελέτης):

A) επικόλληση σκληρών ελασμάτων από ίνες άνθρακα (ανθρακοελάσματα) στο κάτω πέλμα των δοκών και τα πλευρικά τοιχώματα της διευρυμένης διατομής του κάτω πέλματος, σε όλο το μήκος κάθε δοκού. Θα επικολληθούν δύο στρώσεις τριών ελασμάτων (3 x 2) σε αξονικές αποστάσεις 17,5εκ. στο κάτω πέλμα (πλάτους 60εκ.) και δύο στρώσεις ενός ελάσματος (1 x 2)

σε κάθε κατακόρυφη πλευρά του διευρυμένου πέλματος (ύψους 30 εκ.). Τα ανθρακοελάσματα θα είναι πλάτους 15εκ. 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 10 ελάσματα σε κάθε δοκό, μήκους ~19,0μ. Τα ελάσματα θα επικολληθούν με χρήση εποξειδικής ρητίνης ενδεικτικού τύπου Sinmast P103 της SINTECNO ή άλλου ανάλογου τύπου, που θα είναι σύμφωνη με τις προδιαγραφές του οίκου παρασκευής των ελασμάτων.

Β) επικόλληση δύο στρώσεων συνθετικού υφάσματος από ίνες άνθρακα (ανθρακοϋφασμα) πλάτους 0,60μ. ανά 70εκ. στις ακραίες περιοχές (μεταξύ εγκαρσίων διαδοκίδων) και ανά 1,00μ. στη μεσαία περιοχή των δοκών (βλ. σχέδια της μελέτης) περιμετρικά σε όλη την ελεύθερη επιφάνεια των δοκών και έως την κάτω παρειά της πλάκας ανωδομής (ίνες κάθετα στον άξονα των δοκών), για τη διατμητική ενίσχυση των δοκών. Στις περιοχές έδρασης στα άκρα των δοκών, εκτός της διατμητικής ενίσχυσης, τα ανθρακοϋφάσματα εξασφαλίζουν την αγκύρωση των διαμήκων ελασμάτων. Τα ανθρακοϋφάσματα θα είναι ενδεικτικού τύπου S&P C-Sheet 240 της SINTECNO ή άλλου ισοδύναμου τύπου, πιστοποιημένου βιομηχανικού οίκου παραγωγής, μικτού 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 της διευρυμένης διατομής του κάτω πέλματος των δοκών θα στρογγυλευθούν, ώστε να εξασφαλιστεί το γύρισμα των υφασμάτων στο κατακόρυφο τμήμα.

Γ) εξασφάλιση της επικόλλησης των ανωτέρω ανθρακοϋφασμάτων, λόγω της αμβλείας γωνίας μεταξύ κορμού και διευρυμένου πέλματος κάθε δοκού που θα γίνει με τοποθέτηση ενός αγκυρίου από ίνες άνθρακα ανά λωρίδα ανθρακοϋφάσματος προς κάθε πλευρά, του συστήματος ΙΟΠ, διαμέτρου 10χιλ., ενδεικτικού τύπου FRPs Carbon Anchors της SINTECNO ή άλλου αναλόγου τύπου. Για την εξασφάλιση της αγκύρωσης του ανθρακοϋφάσματος στον κορμό των δοκών θα τοποθετηθούν ένα επί πλέον αγκύριο προς κάθε πλευρά περί το πέρασ των λωρίδων του ανθρακοϋφάσματος. 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 συστήματος ενίσχυσης προέκυψαν έπειτα από στατική ανάλυση της ανωδομής της υφιστάμενης γέφυρας με τα γεωμετρικά χαρακτηριστικά που μετρήθηκαν κατά την τοπογραφική αποτύπωση. Κατά τη στατική ανάλυση, από την οποία προέκυψαν τα απαιτούμενα εντατικά μεγέθη για την ενίσχυση των ακραίων δοκών, ελήφθησαν υπόψη τα μετρηθέντα χαρακτηριστικά των υλικών (μέτρα ελαστικότητας, αντοχές) κατά τη φάση της αρχικής μελέτης διερεύνησης της υφιστάμενης κατάστασης και οι απομειωμένες διατομές διαμήκων οπλισμών που διαπιστώθηκαν στις αυτοψίες (βλ. σχετικό τεύχος στατικών υπολογισμών).

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.

5.3 Επισκευή της επιφάνειας των Μεσοβάθρων

Οι σοβαρότερες φθορές εστιάζεται στις κυκλικές απολήξεις των τοιχωμάτων της βόρειας πλευράς των μεσοβάθρων και την περιοχή στέψης κάτω από τα εφέντρα. Για την επισκευή της επιφάνειας των μεσοβάθρων θα προηγηθεί αποκάλυψη όλης της παράπλευρης επιφάνειας, έως και βάθος ~0,80 μ. κάτω από το χαμηλότερο ορατό σημείο των τοιχωμάτων των βάθρων ή έως τη στάθμη του πεδίου (ή κεφαλοδέσμου), με τοπική προσεκτική εκσκαφή περιμετρικά. Λόγω της διαμόρφωσης του χειμάρρου μηκοτομικά στη θέση της γέφυρας και της μεγάλης υψομετρικής διαφοράς μεταξύ βόρειας και νότιας ορατής παρειάς των τοιχωμάτων των μεσοβάθρων (~8,00μ.), εάν κατά την ως άνω αποκάλυψη υπάρξουν ευρήματα και πρόσθετες φθορές που δεν είναι ορατές σήμερα, θα αξιολογηθεί εάν θα πρέπει να γίνει πλήρης αποκάλυψη της νότιας πλευράς των βάθρων. Δεδομένου ότι παρόμοια αποκάλυψη συνεπάγεται σημαντική ανοιχτή εκσκαφή και έντονη διατάραξη της σημερινής κοίτης θα πρέπει να προηγηθεί η αντιμετώπιση της υδραυλικής πτώσης της ροής του χειμάρρου στη θέση του τεχνικού, με ενδεχόμενα έργα προστασίας και διαμόρφωσης του προκύπτοντος αναβαθμού. Ο σχεδιασμός των έργων διευθέτησης / διαμόρφωσης της κοίτης στη θέση της γέφυρας θα προκύψει έπειτα από σχετική υδραυλική μελέτη, που δεν αποτελεί αντικείμενο της παρούσας εργασίας. Επισημαίνεται ότι παρόμοια ανοιχτή εκσκαφή, εάν κριθεί απαραίτητα, αναμένεται να

επιηρεάσει και τις ασφαλτοστρωμένες οδούς που διέρχονται κάτω από τα ακραία ανοίγματα της γέφυρας, οπότε επίσης θα πρέπει να προηγηθεί γεωτεχνική αξιολόγηση της ευστάθειας των πρανών που θα προκύψουν. Εάν κριθεί σκόπιμο για λόγους ασφαλείας, θα γίνει προσωρινή διακοπή της κυκλοφορίας επί των οδών αυτών κατά τη διάρκεια επέμβασης επί των μεσοβάθρων και εξυπηρέτηση αυτής μέσω εναλλακτικών τοπικών διαδρομών.

Θα ακολουθήσουν, σε όλη την παράπλευρη επιφάνεια των μεσοβάθρων 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 :

Επιμελής καθαρισμός όλης της παράπλευρης ορατής επιφάνειας και της κεφαλοδοκού των μεσοβάθρων με τις κυκλικές απολήξεις, με υδροβολή υψηλής πίεσης. Ειδικά και εκτός από τον καθαρισμό των ράβδων σιδηρού σπλισμού οι οποίες έχουν αποκαλυφθεί και είναι οξειδωμένες, θα αποκοπούν όλοι οι μεταλλικοί αποστατήρες (ντίζες) που προεξέχουν της επιφάνειας των τοιχωμάτων και που είναι διάσπαρτοι σε μεγάλο μέρος της επιφάνειας των βάθρων και οξειδωμένοι. Η κοπή θα γίνει σε βάθος ~2,0 εκ. από την εξωτερική επιφάνεια με τοπική απόξεση της επικάλυψης. Οι εσοχές που θα δημιουργηθούν με τον τρόπο αυτό (διαμέτρου <5,0 εκ. και βάθους ~2,0 εκ.) θα σφραγιστούν με το επισκευαστικό κονίαμα του κατωτέρω βήματος 3, αφού προηγηθεί η επάλειψη με αναστολέα διάβρωσης του άκρου της κάθε κομμένης ντίζας.

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

Εφαρμογή επισκευαστικών κονιαμάτων στις ανάλογες θέσεις της επιφάνειας των μεσοβάθρων με αυτές που περιγράφησαν ανωτέρω για το φορέα ανωδομής και που αναμένονται κυρίως στην βόρεια πλευρά των κυκλικών απολήξεων των τοιχοειδών βάθρων.

Εφαρμογή υγρού αναστολέα διάβρωσης με ψεκάσμο, σε όλη την παράπλευρη επιφάνεια των μεσοβάθρων που έχει αποκαλυφθεί.

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 ~0,80 μ. θα εφαρμοστεί για προστασία από υγρασία μόνωση με διπλή ασφαλτική επάλειψη.

4.4 Επισκευή της επιφάνειας των Ακροβάθρων & των τοίχων αντιστήριξης

Για την επισκευή της επιφάνειας των ακροβάθρων θα προηγηθεί αποκάλυψη της εμπρόσθιας ορατής επιφάνειας των βάθρων σε βάθος τουλάχιστον 0,70 μ. κάτω από το χαμηλότερο ορατό σημείο ή έως τη στάθμη του πεδίου του δυτικού ακροβάθρου A1 (προς Χανιά), με τοπική προσεκτική εκσκαφή, καθώς και αποκάλυψη κατά μήκος των πτερυγοτοιχίων σε βάθος τουλάχιστον 0,30 μ. Μετά την εκτέλεση των εργασιών επισκευής οι επιφάνειες θα επανεπιχωθούν στην αρχική τους στάθμη. Στις θέσεις όπου είναι ορατή η κάτω παρειά των πτερυγοτοιχίων και υπάρχει μικρού ύψους διάκενο έως την επιφάνεια του πρανού, (όπως πχ. σε τμήμα της βόρειας πλευράς του πτερυγοτοιχίου προς Χανιά), μετά την αποκατάσταση της επιφάνειας των πτερυγοτοιχίων, το διάκενο θα πληρωθεί με λιθόδεμα, με σκοπό τον πλήρη εγκιβωτισμό του επιχώματος πίσω από τα ακρόβαθρα. Σχετικά με το ανατολικό ακρόβαθρο A2 (προς Ρέθυμνο) η αποκάλυψη θα περιοριστεί στο πάχος του πεζοδρομίου της κάτω εγκάρσιας οδού, σε βάθος ~0,50 μ. από η σημερινή στάθμη του πόδα του ακροβάθρου, η οποία όμως θα επεκτείνεται και στον πόδα των εκατέρωθεν τοίχων αντιστήριξης. Θα εκτελεστούν οι ίδιες εργασίες και εφαρμογή υλικών που περιγράφησαν ανωτέρω για την επισκευή του φορέα ανωδομής, ακολουθώντας με τα ίδια επί μέρους βήματα :

Επιμελής καθαρισμός όλης της παράπλευρης ορατής επιφάνειας ακροβάθρων, των συνεχόμενων πτερυγοτοιχίων και των τοίχων αντιστήριξης του ανατολικού ακροβάθρου (προς Ρέθυμνο), 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 ακροβάθρων, πτερυγοτοιχίων και τοίχων αντιστήριξης, με αυτές που περιγράφησαν ανωτέρω.

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

Εφαρμογή προστατευτικής βαφής σε όλη την παράπλευρη επιφάνεια ακροβάθρων, πτερυγοτοίχων και 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 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 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 αρχικά ισοστατικό φορέα τριών αμφιέριστων ανοιγμάτων 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 των αρμών διαστολής.

4.5.1 Αντικατάσταση εφεδράνων

Τα εφέδρανα θα αντικατασταθούν με νέα ελαστομεταλλικά ίδιων ή περίπου ίδιων διαστάσεων και στρώσεων ελαστικού. Κατά την προσέγγιση στις θέσεις των εφεδράνων διαπιστώθηκαν κοινά ελαστομεταλλικά εφέδρανα διαστάσεων κάτοψης 300 x 400 χιλ. (300 παράλληλα με την κάθε κύρια δοκό και 400 κάθετα στον άξονα αυτής) με 4 στρώσεις ελαστικού, συνολικού ύψους 35~40 χιλ. 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, με διαστάσεις κάτοψης 300 x 400 χιλ., 4 στρώσεις ελαστικού, ολικό πάχος ελαστικού 37 χιλ και ολικό ύψος εφεδράνου 61 χιλ. ενδεικτικού τύπου Algablock NB-5 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 ιδιαίτερα προχωρημένης φθοράς των υπάρχοντων εφεδράνων, που 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 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 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 τοποθετηθούν κάτω από τις διαδοκίδες, πλησίον της κάθε δοκού, θα είναι τέσσερεις σε κάθε ανυψούμενη πλευρά (όσες και οι κύριες δοκοί) και θα ανυψώνονται ταυτόχρονα με κοινή πρέσα. Η ανυψωτική τους ικανότητα θα προσδιοριστεί από το φορτίο της ανωδομής. Η επίκλιση των διαδοκίδων θα αντιμετωπίζεται με μεταλλικές σφήνες κατάλληλων διαστάσεων, που θα εξασφαλίζουν οριζόντιες επιφάνειες. 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 όλες τις δοκούς (τέσσερα εφέδρανα σε κάθε άκρο έδρασης). Οι

εργασίες θα γίνονται με προσωρινή διακοπή της κυκλοφορίας, η οποία θα εκτρέπεται προς την παλαιά Εθνική Οδό ή τις παράπλευρες οδούς της περιοχής της γέφυρας.

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 δύο ακρόβαθρα και τα δύο 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 οποία έχει τις επιβλαβείς συνέπειες που παρατηρούνται σήμερα στη στέψη των βάθρων με τις αποφλοιώσεις του σκυροδέματος και την απόθεση αλάτων..

Οι νέοι αρμοί θα έχουν ολικό εύρος μετακίνησης κατ' ελάχιστον 5 εκ. και θα είναι ενδεικτικού τύπου ALGAFLEX TX50 της ALGA, ή αναλόγου τύπου. Ο τύπος αυτός αρμού απαιτεί διάκενο μεταξύ των κατακορύφων παρειών των τμημάτων της ανωδομής στα βάθρα 4,5εκ. 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 5 εκ. θα τοποθετείται αρμός με ολικό εύρος μεγαλύτερο των 5 εκ. που θα αντιστοιχεί στο διαπιστωθέν μήκος του διακένου.

Παραδείγματος χάριν, στην περίπτωση που το διάκενο βρεθεί να είναι 5 εκ. θα τοποθετείται

αρμός T80 (ενδεικτικός τύπος ALGAFLEX TX80) αντί T50 (ενδεικτικός τύπος ALGAFLEX TX50).

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.

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 αμφίεριστων 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 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, που θα καθοριστεί κατά τα κατωτέρω, μετά την αφαίρεση των πολλαπλών στρώσεων, που εκτιμάται ότι έχουν ανυψώσει την αρχική στάθμη της περιόδου κατασκευής.

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.

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 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 βλαβών της σημερινής κατάστασης του τεχνικού, 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 οριογραμμής, στις θέσεις των σημερινών οπών επί των προβόλων του φορέα ανωδομής. Οι θέσεις αυτές είναι συνολικά 15 (5 θέσεις ανά άνοιγμα) και μόνο προς τη βόρεια όψη (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, ασφαλτικά).

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 αριστερής οριογραμμής από σωλήνα PVC Φ200 χιλ. που θα συνδέει τους συλλεκτήριους αγωγούς και θα αποχετεύουν τα όμβρια στο δυτικό (προς Χανιά ακρόβαθρο), με την κατά μήκος κλίση της ανωδομής. Ο αγωγός θα τοποθετηθεί στη “μασχάλη” 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.

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 αναμένεται της τάξης των ~10εκ. Με τη διαμορφωμένη σήμερα επιφάνεια κυκλοφορίας, λόγω των πολλαπλών ασφαλικών επιστρώσεων, χωρίς πλήρη αφαίρεση της εκάστοτε παλαιάς στρώσης, το κράσπεδο έχει καλυφθεί πλήρως, ενώ η στάθμη της ασφάλτου είναι πάνω από τα πεζοδρόμια. Με βάση τη σημερινή εικόνα η εκτίμηση είναι ότι οι ασφαλικές στρώσεις έχουν σημαντικά μεγαλύτερο πάχος από τις αντίστοιχες της περιόδου κατασκευής, και θα πρέπει σε κάθε περίπτωση να αφαιρεθούν, καθόσον προσθέτουν νεκρό φορτίο στην ανωδομή. 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 15~20 εκ.

Μετά το σύνολο των νέων επιστρώσεων, είναι επιθυμητό η επιφάνεια των πεζοδρομίων να είναι υπερυψωμένη κατά τουλάχιστο 7,0 εκ. από τη νέα επιφάνεια κυκλοφορίας. Στην περίπτωση όπου, μετά την απομάκρυνση των παλαιών επιστρώσεων και την κατασκευή των νέων, διαπιστωθεί ότι εξασφαλίζεται το απαραίτητο ύψος κρασπέδου, 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.

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.

Εφαρμογή επισκευαστικών κονιαμάτων δύο συστατικών βιομηχανικής προέλευσης σε όλες τις κοιλότητες που τυχόν δημιουργηθούν στην ορατή επιφάνεια των πεζοδρομίων. Θα έχει προηγηθεί η αφαίρεση του παλαιού κιγκλιδώματος ασφαλείας προς το εξωτερικό μέρος των πεζοδρομίων, σύμφωνα με τα κατωτέρω. 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 (3~4), όπου έχει αποσπαστεί το σκυρόδεμα, με διατήρηση των οπλισμών που έχουν αποκαλυφθεί. Μετά την επεξεργασία των οπλισμών αυτών κατά τα ανωτέρω, θα γίνεται έγχυση νέου σκυροδέματος κατηγορίας C30/37 ή έτοιμο επισκευαστικό κονίαμα κατηγορίας R3 κατά EN 1504 στη θέση αποκατάστασης.

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 Αντικατάσταση των στηθαίων ασφαλείας

Θα γίνει αντικατάσταση των υφισταμένων στηθαίων ασφαλείας, τα οποία είναι τύπου ΣΤΕ-6 (με κατακόρυφο χειρολισθήρα) 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 και των παλαιότερων κιγκλιδωμάτων ασφαλείας προς το εξωτερικό μέρος των πεζοδρομίων, με αποκοπή των κοχλιών στερέωσης των ορθοστατών του ΣΤΕ-6 και αποκοπή των ορθοστατών του παλαιότερου κιγκλιδώματος ασφαλείας 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 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 ΠΟΤΑΜΟΥ ΚΟΙΛΙΑΡΗ ΕΠΙ ΤΗΣ Ε.Ο. ΡΕΘΥΜΝΟΥ - ΧΑΝΙΩΝ 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 διάβασης του Ποταμού Κοιλιάρη, επί της Εθνικής Οδού Ρεθύμνου - Χανίων στο νομό Χανίων πλησίον του οικισμού Καλύβες (όρια Ν. Χανίων – Ν. Ρεθύμνης). Στη θέση αυτή, περί τα 3 χλμ. μετά την έξοδο προς Καλύβες και με κατεύθυνση τα Χανιά, η Εθνική Οδός Ρεθύμνου - Χανίων διέρχεται πάνω από τον ποταμό Κοιλιάρη με δεξιά στροφή (φωτό 1).

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 επιτελεστικότητας της γέφυρας.

3) Υφιστάμενη κατάσταση

Η γέφυρα αποτελεί διέλευση του Β.Ο.Α.Κ πάνω από το ποταμό Κοιλιάρη (με μόνιμη ροή όλο το χρόνο), στα όρια των νομών Χανίων και Ρεθύμνης, περί τα 3 χλμ. μετά τον οικισμό Καλύβες προς Χανιά (φωτό 2). Στη θέση αυτή η νέα Εθνική Οδός (με προσανατολισμό δυτικά - ανατολικά) διέρχεται πάνω από τον ποταμό με γέφυρα ενός ανοίγματος ~30,0 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 καλάθοφόρο όχημα, που επέτρεψε την πρόσβαση στις πλαϊνές πλευρές του φορέα ανωδομής (κατά μήκος του ανοίγματος) και στις

ακραίες περιοχές του κάτω πέλματος (επίσης κατά μήκος του ανοίγματος), καθώς και στο κάτω πέλαμα του φορέα. Η προσέγγιση έγινε από το κατάστρωμα της γέφυρας, καθόσον η πρόσβαση οχήματος στο κάτω μέρος της γέφυρας και στην περιοχή των ακροβάθρων είναι αδύνατη λόγω της διαμόρφωσης των φυσικών πρανών της κοίτης, της ανυπαρξίας οδικής πρόσβασης και της πυκνής βλάστησης στην περιοχή. Συγκεκριμένα έγιναν επί τόπου έλεγχοι των ήδη διαπιστωμένων φθορών, καθώς και έλεγχοι για τυχόν ύπαρξη ρωγμών στο σκυρόδεμα του κάτω πέλματος της πλάκας και της παράπλευρης επιφάνειας του φορέα, καθώς και στην ορατή επιφάνεια των βάθρων. Επισημαίνεται ότι ο ποταμός, ακόμα και τη θερινή περίοδο παρουσιάζει μόνιμη ροή.

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 του ποταμού Κοιλιάρη επί του Β.Ο.Α.Κ.

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. Βρέθηκαν εν τούτοις τα σχέδια γεωμετρίας με τίτλο «Οριστική Μελέτη Γέφυρας Ποταμού Κοιλιάρη - Γενικά Σχέδια» και «Σχέδια Ανωδομής» περιόδου Ιουλίου 1968, καθώς και κατασκευαστικό σχέδιο καλωδίωσης του τεχνικού με τίτλο μελέτης «Γέφυρα Κοιλιάρη - Καλωδίωσης Προεντεταμένων Ακραίων και Μεσαίων Τενόντων» με ημερομηνία Ιούνιος '70. Το σχέδιο αυτό εκτιμάται ότι αποτελεί τροποποίηση του αντιστοίχου σχεδίου της μελέτης και προσαρμογή στο σύστημα προέντασης που εφαρμόστηκε κατά την κατασκευή. Η γεωμετρία που παρουσιάζεται στα ανωτέρω σχέδια εμφανίζει κάποιες διαφορές με την τοπογραφική αποτύπωση της υφιστάμενης γέφυρας, που έγινε στα πλαίσια της παρούσας διερεύνησης και ειδικότερα στα πλαϊνά τοιχώματα της ανωδομής (κατακόρυφα / κεκλιμένα), καθώς και στα ακρόβαθρα, όπου το μετρούμενο σήμερα ελεύθερο ορατό ύψος είναι μικρότερο από το προβλεπόμενο στη μελέτη, ενώ είτε δεν έχει υλοποιηθεί η διάστρωση με συρματοπλεκτα κιβώτια στην κοίτη και τα πρηνή των ακροβάθρων είτε αυτή έχει επιχωθεί με προσχώσεις και δεν είναι ορατή σήμερα.

Το τεχνικό είναι διαμορφωμένο ορθό (παρειά ακροβάθρων με ακμές κάτω πέλματος πλάκας), με μονόπλευρη επίκλιση ~5,6% προς το εσωτερικό της καμπύλης (προς τα βόρεια), δεδομένου ότι η αρτηρία στη θέση αυτή διέρχεται με δεξιά στροφή πάνω από τον ποταμό με οριζοντιογραφική ακτίνα ~185 μ. Οι καμπύλες οριογραμμής του καταστρώματος διαμορφώνεται με μεταβλητό μήκος προβόλων της διατομής του φορέα. Το καθαρό άνοιγμα, κατά μήκος της νέας Ε.Ο. στη στάθμη της στέψης των ακροβάθρων μετρήθηκε 28,10 μ. και είναι σύμφωνο με τα σχέδια της μελέτης του 1968. Το πλάτος του ασφαλτοστρωμένου οδοστρώματος της νέας Ε.Ο. που φέρει το τεχνικό ανέρχεται σε ~10,00 μ., ενώ εκατέρωθεν υπάρχουν δύο πεζοδρόμια από οπλισμένο σκυρόδεμα, πλάτους ~1,25 μ. έκαστο. Κατά συνέπεια το ολικό πλάτος της γέφυρας ανέρχεται σε 12,50 μ.



Αεροφωτογραφία GOOGLE της γέφυρας ποταμού Κοιλιάρη επί του Β.Ο.Α.Κ.

Ο φορέας ανωδομής είναι αμφιέριστη προεντεταμένη πλάκα ενός ανοίγματος, που στηρίζεται στα ακρόβαθρα με απλή έδραση μέσω ελαστομεταλλικών εφεδράνων. Η διατομή του φορέα είναι τραπεζοειδής με πλάτος κάτω και άνω πέλματος 9,85 και 10,85 μ. αντίστοιχα και προβόλους μικρού και μεταβλητού μήκους από 0,40~0,85 μ. που διαμορφώνουν την καμπύλες σε κάτοψη εξωτερικές οριογραμμές της γέφυρας. Η ακτίνα καμπυλότητας του καταστρώματος, όπως έχει διαμορφωθεί από τα πεζοδρόμια και το κυκλοφορούμενο οδόστρωμα, εκτιμήθηκε από την τοπογραφική αποτύπωση ~185 μ. στον διαμήκη άξονα οδοποιίας. Το πάχος της πλάκας συμπεριλαμβανομένου του πάχους επιστρώσεων και ασφαλτικών μετρήθηκε περίπου ~1,57 μ., από όπου εκτιμάται πάχος πλάκας καταστρώματος 1,40 μ., όσο και στα σχέδια γεωμετρίας και προέντασης που βρέθηκαν. Η πλάκα ανωδομής είναι προεντεταμένη και αναμένεται (με βάση το σχέδιο προέντασης) να έχει 8 εσωτερικά διάκενα $\Phi 1.00$ μ. ανά 1,25 μ. για μείωση των νεκρών φορτίων. Στις εξωτερικές οριογραμμές της πλάκας έχει κατασκευαστεί κορνίζα πάχους ~20 εκ. και ύψους ~60 εκ. στη συνέχεια των προβόλων των πεζοδρομίων, σε όλο το μήκος της γέφυρας. Η κορνίζα, η οποία διαμορφώνει το εξωτερικό όριο των πεζοδρομίων προεξέχει κάτω από το άκρο των προβόλων κατά ~15 εκ. γεγονός που έχει προστατέψει τις παράπλευρες επιφάνειες της πλάκας από τις συνέπειες της συνεχούς ροής

ομβρίων, που σε πολλές περιπτώσεις “γλείφουν” και στις ακραίες περιοχές του κάτω πέλματος της πλάκας.

Στις ακραίες περιοχές έδρασης του φορέα ανωδομής στα ακρόβαθρα, το διάκενο μεταξύ κάτω πέλματος πλάκας και κεφαλής ακροβάθρου είναι 4,0 ~ 6,0 εκ. και είναι καλυμμένο σε όλο το πλάτος έδρασης με φελιζόλ, το οποίο λόγω του καιρού έχει καταστραφεί σε πολλές θέσεις. Λόγω του σημαντικού βάθους του θωρακίου (~0,90 μ.) και της δυσχέρειας πρόσβασης, δεν έγινε πλήρης αποκάλυψη της περιοχής έδρασης, είναι εν τούτοις ορατό ότι η έδραση της πλάκας γίνεται μέσω ελαστομεταλλικών εφεδράνων. Εννέα ελαστομεταλλικά εφέδρανα 250 x 400 χιλ. με 6 φύλλα προβλέπονται και στα σχέδια της μελέτης του 1968, που εδράζονται επί ορθογωνικών “πλίνθων” αντιστοίχων διαστάσεων, για την εξασφάλιση της επιπεδότητας. Τα στοιχεία αυτά επιβεβαιώθηκαν κατά την τελευταία αυτοψία, ενώ το πάχος των εφεδράνων μετρήθηκε ~6 εκ. Η απλή έδραση της πλάκας επί των ακροβάθρων (μη μονολιθική σύνδεση) πιστοποιείται και από τις ρηγματώσεις και παραμορφώσεις του ασφαλτικού κατά μήκος των εξωτερικών παρειών έδρασης της πλάκας επί των θωρακίων, στη θέση όπου θα έπρεπε να υπάρχει μηχανικός στεγανός αρμός διαστολής γεφυρών.

Τα ακρόβαθρα είναι ολόσωμα βάθρα τοιχοειδούς μορφής από σκυρόδεμα με κεκλιμένη εσωτερική ορατή παρειά, εκτός του τμήματος της στέψης αυτών, ύψους ~0,85 μ., το οποίο είναι κατακόρυφο. Εκτιμάται ότι το ανώτερο αυτό κατακόρυφο τμήμα των ακροβάθρων είναι από οπλισμένο σκυρόδεμα, ενώ το σώμα του τοιχώματος των ακροβάθρων με το θεμέλιο-κεφαλόδεσμο είναι από άοπλο ή ελαφρά οπλισμένο σκυρόδεμα. Το ορατό τους ύψος από το κάτω πέλα της πλάκας καταστρώματος έως το διαμορφωμένο έδαφος στον πόδα των ακροβάθρων μετρήθηκε ~4,45 μ. για το ακρόβαθρο προς Ρέθυμνο ~4,25 μ. προς Χανιά. Το πλάτος των δύο ακροβάθρων μετρήθηκε ~11,35 μ. (11,30 στα σχέδια της μελέτης). Τα δύο ακρόβαθρα φέρουν μονολιθικά συνδεδεμένα με αυτά και κατά μήκος των οριογραμμών της νέας Ε.Ο. πτερυγοτοίχους μικρού μήκους (~4,0 μ. ολικό ορατό μήκος από τη μπροστινή παρειά των ακροβάθρων και ~2,50 μ. μήκος προβόλου), οι οποίοι συνεχίζουν ως τοίχοι αντιστήριξης. Τα μήκη των τοίχων αντιστήριξης είναι περίπου 11,00 μ. Από την κεκλιμένη ορατή επιφάνεια των

τοίχων, συνδυάζοντας και τα σχέδια της μελέτης του 1968, εκτιμάται ότι πρόκειται για τοίχους βαρύτητας από άοπλο ή ελαφρά οπλισμένο σκυρόδεμα.

Το κατάστρωμα της γέφυρας περιλαμβάνει το ασφαλτοστρωμένο οδόστρωμα πλάτους ~10,00 μ. και τα δύο εκατέρωθεν πεζοδρόμια από οπλισμένο σκυρόδεμα, πλάτους ~1,25 μ. έκαστο. Επί των πεζοδρομίων υπάρχει μεταλλικό στηθαίο ασφαλείας τύπου Σ.Τ.Ε.-6, το οποίο έχει τοποθετηθεί στο εξωτερικό μέρος των πεζοδρομίων, με ορθοστάτες ανά περίπου 2,00 μ.

Στα άκρα της πλάκας ανωδομής δεν διακρίνονται αρμοί διαστολής, ενώ η περιοχή έχει καλυφθεί με στρώση ασφαλτικών, η οποία παρουσιάζει παραμορφώσεις και ρηγματώσεις. Εκτιμάται ότι λόγω της ηλικίας της γέφυρας οι αρμοί δεν λειτουργούν αποτελεσματικά ή έχουν καταστραφεί. Η εκτίμηση αυτή ενισχύεται και από την έλλειψη στεγανότητας κατά μήκος των παρειών έδρασης, που πιστοποιείται από τις αντίστοιχες φθορές κατά μήκος της στέψης των ακροβάθρων. Το διάκενο του αρμού είναι ορατό στους προβόλους των πεζοδρομίων και στα κατακόρυφα άκρα της πλάκας ανωδομής. Το εύρος του διακένου των αρμών κυμαίνεται περί τα ~ 5,0 εκ. και είναι γεμισμένο με φερτά και χαλίκια, ενώ στην περιοχή αυτή έχει αναπτυχθεί και μικροβλάστηση.

4) Φθορές και Βλάβες της Υφιστάμενης Γέφυρας

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

- 1) Στο κάτω πέλμα της πλάκας καταστρώματος στα βόρεια άκρα έδρασης της πλάκας στα ακρόβαθρα παρουσιάζεται τοπική αποκόλληση του σκυροδέματος σε μικρή έκταση, με μερική αποκάλυψη των οξειδωμένων ράβδων σιδηρού οπλισμού (φωτό 3). Κύρια αιτία θεωρείται η συνεχής ροή ομβρίων λόγω ανύπαρκτης στεγάνωσης κατά μήκος των αρμών, που διοχετεύουν μέρος των ομβρίων μέσα από τις ρωγμές των ασφαλτικών στα σημεία έδρασης της πλάκας, σε συνδυασμό με την επίκλιση του καταστρώματος..
- 2) Στο κάτω πέλμα της πλάκας καταστρώματος παρατηρούνται διάσπαρτα ίχνη χαλαρών οπλισμών με κατά θέσεις ορατή κάτω παρειά οξειδωμένων οπλισμών, λόγω ανεπαρκούς

πάχους επικάλυψης. Σε ορισμένες θέσεις διαπιστώνονται αποθέσεις αλάτων με αλλαγή του χρώματος του σκυροδέματος (φωτό 4).

- 3) Σε δύο θέσεις προς το βόρειο άκρο της πλάκας καταστρώματος διαπιστώνεται τοπικά αποκόλληση του σκυροδέματος με δημιουργία φωλεάς, με σχετικά σημαντικό βάθος. Στη μία από τις δύο θέσεις έχουν αποκαλυφθεί οι χαλαροί οπλισμοί σε βάθος μεγαλύτερο της επικάλυψης, οι οποίοι είναι οξειδωμένοι (φωτό 5). Στην άλλη, εκτός των χαλαρών οπλισμών έχει αποκαλυφθεί η κάτω παρειά των σωληνώσεων των τενόντων προέντασης (φωτό 6), οι οποία εξωτερικά είναι οξειδωμένη. Παράλληλα, στη θέση αυτή διαπιστώνονται απόμιξη του σκυροδέματος, έναρξη αποφλοίωσης της επικάλυψης και αποθέσεις αλάτων (φωτό 6). Οι φθορές συγκεντρώνονται στη βόρεια πλευρά του φορέα λόγω της επίκλισης του καταστρώματος, που διοχετεύει τα όμβρια προς αυτή. Η ύπαρξη των φωλεών και των μικροδιακένων στις περιοχές απόμιξης, δημιουργούν θέσεις άμεσης προσβολής από εξωτερικούς περιβαλλοντικούς παράγοντες (κυρίως χλωριόντα) που δημιουργούν κατάλληλες συνθήκες για τη διάβρωση των σιδηρών οπλισμών.
- 4) Γενικά, οι ανωτέρω περιγραφείσες φθορές της κάτω παρειάς του φορέα, παρουσιάζουν μικρή έως περιορισμένη επιδείνωση την τελευταία δεκαετία (μεταξύ 2010~2021) (φωτό 7).
- 5) Οι παράπλευρες ελεύθερες παρειές του φορέα της ανωδομής (κεκλιμένες λόγω της τραπεζοειδούς διατομής του φορέα) παρουσιάζουν μικρές φθορές, που περιορίζονται σε αποθέσεις αλάτων και αλλαγή του χρώματος του σκυροδέματος, λόγω ροής ομβρίων. Οι φθορές είναι εντονότερες στη βόρεια παρειά, όπου λόγω της επίκλισης η ανωτέρω ροή είναι συστηματική. Στην πλευρά αυτή παρατηρείται τοπικά προς την πλευρά των Χανίων αποφλοίωση του σκυροδέματος επικάλυψης. Επιπρόσθετα, σε δύο θέσεις όπου υπάρχουν απολήξεις σωλήνων αποχέτευσης ομβρίων του καταστρώματος στη «μασχάλη» του προβόλου, διαπιστώθηκαν τοπικά σημαντικότερες χρωματικές αλλοιώσεις από ροή ομβρίων, χωρίς εν τούτοις αποφλοίωση του σκυροδέματος ή αποκάλυψη οπλισμών (φωτό 8). Οι δύο σωλήνες αποχέτευσης δεν προεξέχουν καθόλου κάτω από το φτερό, με αποτέλεσμα τα όμβρια να ρέουν συνεχώς στην παράπλευρη επιφάνεια του φορέα πριν πέσουν στο ποτάμι, προκαλώντας τις ανωτέρω φθορές. Κατά την αυτοψία δεν διαπιστώθηκαν άλλα σημεία αποχέτευσης στο κατάστρωμα.
- 6) Η κάτω παρειά των προβόλων των πεζοδρομίων παρουσιάζει κατά θέσεις αποφλοίωση της επικάλυψης του σκυροδέματος με αποκάλυψη οξειδωμένων οπλισμών (φωτό 9α). Κύρια αιτία θεωρείται η ροή ομβρίων, λόγω ανεπαρκούς και μη λειτουργικού συστήματος αποχέτευσης του καταστρώματος. Αντίστοιχες φθορές παρατηρούνται και στις θέσεις έδρασης της πλάκας στα ακρόβαθρα, λόγω μη στεγανού ή ανύπαρκτου αρμού διαστολής (φωτό 9β)
- 7) Η κατακόρυφη εξωτερική παρειά του κούτελου του προβόλου των πεζοδρομίων παρουσιάζει σε αρκετά σημεία αποκόλληση της επικάλυψης του σκυροδέματος με ταυτόχρονη αποκάλυψη των οξειδωμένων οπλισμών. Κατά θέσεις η αποκόλληση έχει προχωρήσει σε βάθος μεγαλύτερο της

επικάλυψης. Οι φθορές έχουν επιδεινωθεί σημαντικά σε έκταση και ένταση μεταξύ 2010~2021. Οφείλονται στη συστηματική ροή ομβρίων σε συνδυασμό με το αναποτελεσματικό σύστημα αποχέτευσης (φωτό 10).

- 8) Η ορατή επιφάνεια των ακροβάθρων, παρουσιάζει σε όλη την έκτασή της αποθέσεις αλάτων, αλλαγή του χρώματος του σκυροδέματος και ανάπτυξη βρύων από τη συνεχή ροή ομβρίων, λόγω του μη στεγανού αρμού στα ακρόβαθρα, ή της ανυπαρξίας αρμών. Οι φθορές είναι εντονότερες προς τη βόρεια πλευρά, λόγω της επίκλισης του καταστρώματος και έχουν επιδεινωθεί μεταξύ 2010~2021 (φωτό 11). Στον πόδα του ακροβάθρου προς Ρέθυμνο και σε όλο το πλάτος αυτού, παρατηρείται επιπρόσθετα έντονη συνεχής υγρασία με ταυτόχρονη αλλαγή του χρώματος του σκυροδέματος, από την παρουσία των νερών του Κοιλιάρη (φωτό 11). Αντίστοιχο φαινόμενο, αλλά σε μικρότερη ένταση παρατηρήθηκε και στο προς Χανιά ακρόβαθρο, καθόσον ο πόδας της ορατής επιφάνειάς του είναι σε υψηλότερη στάθμη και περισσότερο απομακρυσμένος από τη ροή του Κοιλιάρη (φωτό 12).
- 9) Στην ορατή επιφάνεια των ακροβάθρων παρατηρούνται επιπλέον, κυρίως στο προς Ρέθυμνο ακρόβαθρο, διάσπαρτα και περί το μέσο του ορατού ύψους και τον πόδα αυτού περιοχές με απόμιξη του σκυροδέματος, στις περισσότερες από τις οποίες έχουν αποκαλυφθεί τοπικά (σε μήκη 10~20 εκ. κατά μέσο όρο), οξειδωμένοι σιδηροπλισμοί (φωτό 11β, 13).
- 10) Στο κατάστρωμα της γέφυρας, στις θέσεις κατά μήκος των αρμών διαστολής, οι οποίοι έχουν καλυφθεί με άσφαλο, παρατηρούνται έντονες ρηγματώσεις και παραμορφώσεις των ασφαλικών επιστρώσεων (φωτό 15). Συνυπολογίζοντας τις ανωτέρω περιγραφείσες φθορές στο κάτω μέρος του φορέα είναι βέβαιη η ανυπαρξία στεγανότητας των αρμών, ενώ θεωρείται ότι ο αρμός διαστολής έχει καταστραφεί ή αφαιρεθεί λόγω φθοράς και το διάκενο πλακάς ανωδομής-θωρακίου (που μετρήθηκε 3~4εκ. βλ. φωτό 16) έχει πληρωθεί επιφανειακά με άσφαλο. Με βάση τα σχέδια της αρχικής μελέτης του 1968, οι αρμοί έχουν μορφωθεί με δύο γωνιακά μεταλλικά προφίλ 80x80x8 χιλ. αγκυρωμένα επί του άκρου του φορέα και του θωρακίου του ακροβάθρου αντίστοιχα, με μονομερώς ηλεκτροσυγκολλημένη μεταλλική πλάκα 200x8 χιλ. οριοθετούμενη κάτω από την επιφάνεια των ασφαλικών. Χωρίς την παρουσία στεγανού αρμού διαστολής, η είσοδος ομβρίων από το κατάστρωμα της γέφυρας στην περιοχή των εφεδράνων θα είναι συνεχής.
- 11) Το στηθαίο ασφαλείας Σ.Τ.Ε.-6 έχει υποστεί σχετικά περιορισμένου εύρους φθορές στη βαφή των ορθοστατών του, ενώ παρατηρούνται οξειδώσεις της βάσης πάκτωσης αυτών, λόγω της ροής ομβρίων. Στο στηθαίο της νότιας πλευράς (προς το εξωτερικό της καμπύλης) διαπιστώθηκαν παραμορφώσεις από κρούση οχημάτων, γεγονός που ελαττώνει την ασφάλεια που παρέχεται στους χρήστες της οδού (φωτό 14). Ουσιαστική δυσλειτουργία στο στηθαίο ασφαλείας και των δύο πλευρών της γέφυρας προκύπτει από την χαμηλή στάθμη στην οποία έχει τοποθετηθεί η αυλακωτή λαμαρίνα (~45 εκ. από τη στάθμη του πεζοδρομίου αντί 75 εκ. της

τυπικής διατομής του Σ.Τ.Ε.-6), γεγονός που έχει ως αποτέλεσμα τη μείωση του επιπέδου της παρεχόμενης ασφάλειας (φωτό 1, 14).

- 12) Στα άκρα του ασφαλτοστρωμένου οδοστρώματος, το ρείθρο των πεζοδρομίων έχει πληρωθεί με φερτά, όπου έχει αναπτυχθεί μικροβλάστηση (φωτό 1, 14). Επιπρόσθετα, το ύψος των ρείθρων έχει μειωθεί λόγω των αλληπάλληλων ασφαλικών στρώσεων, που έχουν διαστρωθεί χωρίς αφαίρεση των παλαιότερων, με αποτέλεσμα την έμφραξη των δύο σημείων αποχέτευσης που υπάρχουν στη βόρεια πλευρά και τη ροή των ομβρίων επί της επιφάνειας των πεζοδρομίων. Η τοπική αφαίρεση νεότερων ασφαλικών τοπικά κατά την πρόσφατη αυτοψία, έδειξε πρόσθετες ασφαλικές επιστρώσεις 12~15εκ. πάνω από την αρχική (φωτό 17), γεγονός που εκτός των άλλων προσθέτει στο φορέα μόνιμο νεκρό φορτίο που δεν έχει ληφθεί υπόψη κατά την αρχική μελέτη. Για το λόγο αυτό θα πρέπει να γίνει απομάκρυνση των πρόσθετων ασφαλικών στρώσεων.
- 13) Τα ελαστομεταλλικά εφέδρανα της γέφυρας προσεγγίζονται με δυσχέρεια και κυρίως από τα άκρα της ανωδομής, λόγω της θέσης τους και σε συνδυασμό με το πολύ μικρό ελεύθερο ύψος (4~6 εκ.) πάνω από τη στέψη των πλίνθων έδρασης από σκυρόδεμα. (φωτό 18). Επιπρόσθετα, το διάκενο αυτό είναι σφραγισμένο κατά θέσεις με φελιζόλ. Από την επιθεώρηση στα άκρα της πλάκας επιβεβαιώνονται τα σχέδια της μελέτης, με εννέα (9) ελαστομεταλλικά εφέδρανα από Neoprene ανά ακρόβαθρο, διαστάσεων κάτοψης 250 x 400 χιλ. τύπου Stup (1+8+1) με 6 φύλλα, σε αποστάσεις ανά 1,07~1,34 μ. μικρού πάχους ~6,2 εκ. Δεδομένης της ηλικίας του τεχνικού και συνδυάζοντας την κατάσταση των ακραίων εφεδράνων που προσεγγίστηκαν συνυπολογίζοντας ταυτόχρονα τις επιπτώσεις από τη συνεχή ροή ομβρίων δια μέσου του αρμού, θεωρείται ότι όλα τα εφέδρανα του τεχνικού 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.
- 14) Κατά την πρόσφατη (Μάιος 2021) επιθεώρηση στο κάτω πέλμα και στα πλευρικές παρειές του φορέα ανωδομής δεν διαπιστώθηκαν ρωγμές. Το βάθος ενανθράκωσης που μετρήθηκε, βρέθηκε παρόμοιο με τις μετρήσεις της αρχικής μελέτης, ίσο προς ~1,5 εκ. Λόγω του μικρού πάχους επικάλυψης σε πολλές θέσεις φορέα και ακροβάθρων, η ενανθράκωση έχει προχωρήσει έως το βάθος των οπλισμών, αυξάνοντας το ρυθμό οξειδωσης αυτών και ως εκ τούτου επιβεβαιώνεται η αναγκαιότητα λήψης μέτρων παθητικής προστασίας.
- 15) Οι πτερυγότοιχοι και οι τοίχοι αντιστήριξης στη συνέχεια αυτών δεν παρουσιάζουν ουσιαστικές φθορές στη ορατή παρειά τους, εκτός από περιοχές με απόμιξη του σκυροδέματος και τοπικές απολεπίσεις περιορισμένου εύρους με αποκάλυψη τοπικά οξειδωμένων οπλισμών σε μικρή έκταση (φωτό 19). Οι τοίχοι στη συνέχεια των πτερυγοτοιχών είναι ανεξάρτητοι και εφάπτονται αυτών. Ωστόσο, οι τοίχοι οι οποίοι, τόσο από την εξωτερική τους εμφάνιση με κεκλιμένη ορατή

επιφάνεια, όσο και από τα σχέδια της μελέτης του 1968, εκτιμάται ότι είναι άοπλοι τοίχοι βαρύτητας, παρουσιάζουν και στα τέσσερα άκρα της γέφυρας καθίζηση 4~5 εκ. που είναι ορατή στην επιφάνεια του πεζοδρομίου (φωτό 20). Εκτιμάται ότι η καθίζηση αυτή έχει συντελεστεί σε προγενέστερο χρόνο και πλέον έχει σταθεροποιηθεί, εν τούτοις θα πρέπει στο μέλλον να παρακολουθηθεί συστηματικά με εγκατάσταση τεσσάρων ρωγγομέτρων, προκειμένου να επιβεβαιωθεί η ανωτέρω εκτίμηση.

5) 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. 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 «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, σε 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 φθορά της επικάλυψης και των οπλισμών κατά μήκος των θέσεων έδρασης της πλάκας και των ακμών αυτής και διάσπαρτα αλλά περιορισμένα στο κάτω πέλμα της πλάκας, καθώς και οι φωλιές με την αποκάλυψη κυρίων οπλισμών και σε δύο θέσεις με ταυτόχρονη αποκάλυψη σωλήνωσης προέντασης και ορισμένες θέσεις απόμιξης του σκυροδέματος. Στα κούτελα των πεζοδρομίων, τέλος παρατηρήθηκε προχωρημένη αποφλοίωση με ταυτόχρονη οξείδωση των οπλισμών. 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».

3. Επιμελής καθαρισμός όλης της παράπλευρης ορατής επιφάνειας του κάτω πέλματος του φορέα, ήτοι στα κούτελα των πεζοδρομίων, στον μικρό πρόβολο (φτερό) του φορέα, στα πλευρικά ελαφρά κεκλιμένα 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, 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. Οι ράβδοι σιδηρού οπλισμού που ενδεχομένως θα εμφανιστούν κατά την εργασία αυτή εκτιμάται ότι θα είναι περιορισμένης έκτασης στο συγκεκριμένο τεχνικό, δεδομένου ότι δεν διαπιστώθηκαν κατά την

αυτοψία πολλές και σοβαρές φθορές. Ιδιαίτερη έμφαση θα δοθεί στις θέσεις των φωλεών και στις περιοχές με απόμιξη του σκυροδέματος.

4. Εφαρμογή αναστολέα διάβρωσης σε παχύρρευστη μορφή σε όλες τις ράβδους σιδηρού οπλισμού που αποκαλύφθηκαν και καθαρίστηκαν στο προηγούμενο βήμα, (συμπεριλαμβανομένων των τμημάτων των εκτεθειμένων σωληνώσεων προέντασης) με σκοπό την αναστολή της οξειδωσης. Η επάλειψη θα γίνεται με πινέλο ή ρολό. σύμφωνα και με το ΠΕΤΕΠ-14-01-04-00. Επισημαίνεται ότι ο αναστολέας διάβρωσης θα εφαρμοστεί και στους οπλισμούς της επιφάνειας έδρασης της πλάκας ανωδομής στη 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.

5. 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 μικρών 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.) 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.

6. Εφαρμογή υγρού αναστολέα διάβρωσης με ψεκάσμο, 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 στη 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.

7. 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 του ανωτέρω στρώματος υδροαπωθητικού εμποτισμού

Η προσέγγιση των ανωτέρω επιφανειών προς επισκευή θα γίνει από το κάτω μέρος της γέφυρας, με συνεργεία που θα εγκατασταθούν στο φυσικό έδαφος μπροστά από τα ακρόβαθρα. Δεδομένου ότι δεν υπάρχει σήμερα οδική πρόσβαση στο κάτω μέρος, η προσκόμιση υλικών, εργαλείων και μικρού μεγέθους μηχανημάτων (τύπου bobcat) θα γίνει από το κατάστρωμα της γέφυρας στην περιοχή των πτερυγοτοιχών με χρήση συνήθους τύπου γερανών. Για το μεσαίο τμήμα του φορέα πάνω από τον Κοιλίαρη, η προσέγγιση μπορεί να γίνει, με εγκατάσταση προσωρινού μεταλλικού δαπέδου εργασίας εδραζόμενου εκατέρωθεν της κοίτης (ανοίγματος ~17,0 μ.) ή με χρήση αυτοφερόμενων τηλεσκοπικών ανυψωτικών που θα κινούνται στην περιοχή μπροστά από τα ακρόβαθρα, ή οποιαδήποτε άλλη πρόσφορη μέθοδο που θα προτείνει ο ανάδοχος κατασκευής. Είναι επιθυμητό ότι οι εργασίες αυτές να γίνουν κατά

τους θερινούς μήνες, όπου η ροή του ποταμού είναι περιορισμένη, γεγονός που θα διευκολύνει την προσβασιμότητα στην κάτω παρειά του φορέα.

4.3 Επισκευή της επιφάνειας των Ακροβάθρων

Για την επισκευή της επιφάνειας των ακροβάθρων θα προηγηθεί αποκάλυψη του κάτω τμήματος της ορατής επιφάνειας αυτών, τόσο στην εμπρόσθια πλευρά τους όσο και κατά μήκος των πτερυγοτοιχών, έως και βάθος ~0,80 μ. κάτω από το χαμηλότερο ορατό σημείο ή έως τη στάθμη του πεδίου-κεφαλοδέσμου εάν αυτή συναντηθεί υψηλότερα, με τοπική προσεκτική εκσκαφή. Ειδικά για το ακρόβαθρο προς Ρέθυμνο, συνδυάζοντας τη μόνιμη υγρασία που διαπιστώθηκε στη βάση του τοιχώματος με το γεγονός της άμεσης γεινίασης με τη δεξιά όχθη και ροή του Κοιλιάρη, αναμένεται η περιοχή αυτή του τοιχώματος να είναι εντός κορεσμένου εδάφους, οπότε είναι πιθανή η ανάγκη αντλήσεων. Στα ορατά τμήματα της περιοχής αυτής δεν υπάρχουν σήμερα σοβαρές ενδείξεις για απώλεια της επικάλυψης του σκυροδέματος και οξείδωση των σιδηροπλισμών. Μετά τη διενέργεια της προσωρινής εκσκαφής, θα επαναξιολογηθεί η κατάσταση του τοιχώματος στη βάση των ακροβάθρων και θα επανακαθορισθεί, εάν κριθεί απαραίτητο, το βάθος της διερευνητικής προσωρινής εκσκαφής. Για την εξασφάλιση του προσωρινού σκάμματος θα πρέπει να κατασκευαστεί μικρού ύψους ανάχωμα κατά μήκος της δεξιάς όχθης του ποταμού, από συμπυκνωμένο αργιλικό υλικό, ώστε να αποτραπεί τυχόν είσοδος νερού από τη ροή του ποταμού.

Θα ακολουθήσουν, σε όλη την παράπλευρη επιφάνεια των ακροβάθρων που αποκαλύφθηκε, 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, ήτοι :

1. Απομάκρυνση της βλάστησης ανάντι και κατόντι των ακροβάθρων, καθώς κατά μήκος των πτερυγοτοιχών, με ταυτόχρονη απομάκρυνση των τυχόν ασταθών επιφανειακών γαιών.
2. Επιμελής καθαρισμός όλης της παράπλευρης ορατής επιφάνειας των ακροβάθρων και των πτερυγοτοιχών με υδροβολή υψηλής πίεσης. Επιπρόσθετα και εκτός από τον καθαρισμό των ράβδων σιδηρού οπλισμού οι οποίες έχουν αποκαλυφθεί και είναι οξειδωμένες ή θα αποκαλυφθούν με την υδροβολή, θα αποκοπούν οι διάσπαρτοι μεταλλικοί αποστατήρες (ντίζες) που προεξέχουν

κατά θέσεις στην επιφάνεια των βάθρων και είναι οξειδωμένοι. Η κοπή θα γίνει σε βάθος ~2,0 εκ. από την εξωτερική επιφάνεια με τοπική απόξεση της επικάλυψης. Οι εσοχές που θα δημιουργηθούν με τον τρόπο αυτό (διαμέτρου <math><5,0</math> εκ. και βάθους ~2,0 εκ.) θα σφραγιστούν με το επισκευαστικό κονίαμα του κατωτέρω βήματος 3, αφού προηγηθεί η επάλειψη με αναστολέα διάβρωσης του άκρου της κάθε κομμένης ντίζας.

3. Εφαρμογή αναστολέα διάβρωσης σε παχύρρευστη μορφή σε όλες τις ράβδους σιδηρού οπλισμού που αποκαλύφθηκαν. Με βάση τη σημερινή εικόνα των ακροβάθρων, δεν αναμένεται ουσιαστική αποκάλυψη σιδηρών οπλισμών με την υδροβολή, εξαιρουμένων ορισμένων περιοχών με τοπική απόμιξη του σκυροδέματος.

4. 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 περιορισμένες σήμερα στην ορατή όψη των ακροβάθρων, όπου διαπιστώνεται απόμιξη του σκυροδέματος. Είναι ενδεχόμενο να προκύψουν ορισμένες πρόσθετες επιφάνειες προς εφαρμογή πλήρωση μετά τον καθαρισμό με υδροβολή, αλλά σε περιορισμένη έκταση.

5. Εφαρμογή υγρού αναστολέα διάβρωσης με ψεκάσμο, σε όλη την παράπλευρη επιφάνεια των ακροβάθρων που καθαρίστηκε κατά τα ανωτέρω βήματα.

6. 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 ασφαλική επάλειψη.

7. Προστασία της θεμελίωσης των ακροβάθρων έναντι διάβρωσης από τη ροή του Κοιλιάρη με διάστρωση συρματοπλεκτων κιβωτίων πάχους 0,50μ. σε όλη την επιφάνεια της κοίτης κάτω από τη γέφυρα, σύμφωνα και με τα προβλεπόμενα στην αρχική μελέτη του 1968, η οποία δεν εφαρμόστηκε. Κατά μήκος της όψης των ακροβάθρων το ύψος των συρματοκιβωτίων θα αυξηθεί σε 1,00μ. για πρόσθετη προστασία. Η ανωτέρω προστασία με συρματοπλεκτα κιβώτια θα εκτείνεται 10,0μ. προς κάθε πλευρά ανάντι και κατάντι της κάτοψης της γέφυρας.

Επισημαίνεται ότι στην αρχική μελέτη του 1968 προβλεπόταν διευθέτηση της κοίτης με συρματοπλεκτα κιβώτια και δημιουργία αναχωμάτων ανάντι και κατάντι της γέφυρας σε μήκη 80,0μ και 90,0μ. αντίστοιχα, η οποία δεν υλοποιήθηκε. Η αναγκαιότητα εφαρμογής των αρχικών αυτών μέτρων διευθέτησης, έπειτα από σχετική επικαιροποίηση λόγω των τροποποιήσεων των βροχομετρικών δεδομένων που απορρέουν από τα πρόσφατα έκτακτα καιρικά φαινόμενα, είναι εκτός του αντικείμενου της παρούσας εργασίας και θα πρέπει να εξεταστεί έπειτα από σχετική υδραυλική ανάλυση.

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. κατά μήκος του σημερινού πόδα, που μορφώνει την κεκλιμένη επιφάνεια των πρανών στη συνέχεια των πτερυγοτοιχών, με τοπική προσεκτική εκσκαφή και προς τις τέσσερις πλευρές των ακροβάθρων του τεχνικού. 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 :

1. Επιμελής καθαρισμός όλης της ορατής επιφάνειας των τοίχων (συμπεριλαμβανομένης της αποκαλυφθείσας με την εκσκαφή επιφάνειας) με υδροβολή υψηλής πίεσης.
2. Εφαρμογή αναστολέα διάβρωσης σε παχύρρευστη μορφή σε όλες τις ράβδους σιδηρού οπλισμού που τυχόν αποκαλυφθούν. Η εφαρμογή αναμένεται ιδιαίτερα περιορισμένη, δεδομένου ότι κατά την αρχική εκτίμηση πρόκειται για άοπλους ή ελαφρά οπλισμένους τοίχους βαρύτητας. Εκτιμάται ότι οπλισμοί αναμένεται να συναντηθούν στη στέψη των τοίχων, όπου μορφώνεται το πεζοδρόμιο.
3. Εφαρμογή επισκευαστικών κονιαμάτων σε ανάλογες θέσεις της επιφάνειας των τοίχων αντιστήριξης, με αυτές που περιγράφησαν ανωτέρω, 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.
4. Εφαρμογή υγρού αναστολέα διάβρωσης με ψεκάσμο, σε όλη την επιφάνεια των τοίχων αντιστήριξης που έχει αποκαλυφθεί.
5. 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 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 απαραίτητη η αντικατάσταση των εφεδράνων και η επανατοποθέτηση των αρμών διαστολής.

4.5.1 Αντικατάσταση εφεδράνων

Τα εφέδρανα θα αντικατασταθούν με νέα ελαστομεταλλικά ίδιων ή περίπου ίδιων διαστάσεων και στρώσεων ελαστικού. Κατά την προσέγγιση στις θέσεις έδρασης της πλάκας, συνδυάζοντας και σχέδια ανωδομής της αρχικής μελέτης του 1968, θεωρείται ότι τα υφιστάμενα ελαστομεταλλικά εφέδρανα είναι τύπου Stup (1+8+1) από Neoprene διατάσεων 250 x 400 x 62 χιλ. με 6 φύλλα. Υπάρχουν εννέα εφέδρανα σε κάθε άκρο έδρασης του φορέα ανωδομής. Τα νέα εφέδρανα θα είναι τυποποιημένα κατά DIN 4141 ή κατά EC-1337, με χαλυβδόφυλλα και διαστάσεις κάτοψης 250x400 χιλ. με 6 στρώσεις ελαστικού, ολικό πάχος ελαστικού 53 χιλ και ολικό ύψος εφεδράνου 83 χιλ. ενδεικτικού τύπου Algablock NB5 της ALGA ή αναλόγου τύπου. Τα νέα εφέδρανα θα επικολλούνται επί του φορέα και των πλίνθων έδρασης με εποξειδική πάστα.

Η αντικατάσταση των εφεδράνων θα πρέπει να γίνει, εκτός της αναγκαιότητας αποκατάστασης του δομικού συστήματος της γέφυρας, και δεδομένης της ιδιαίτερα προχωρημένης φθοράς των υπάρχοντων εφεδράνων, που έχουν φθάσει στο όριο της λειτουργικής περιόδου τους (ηλικία περί τα 40 έτη) με μεγάλες παραμορφώσεις ελαστικού και σοβαρές οξειδώσεις στις μεταλλικές πλάκες.

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

5. 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 (4 ~ 6 εκ.) το οποίο μπορεί να οδηγήσει, ήδη από τη φάση αυτή, στην κατωτέρω περιγραφόμενη ανύψωση του άκρου του φορέα κατά 2 ~ 3 εκ.
6. Τομή των επιστρώσεων πάνω από την πλάκα ανωδομής έως τη θέση του αρμού μεταξύ αμφιέριστων τμημάτων με αρμοκόφτη.
7. 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 απόλυτα από κάθε ενδεχόμενη υποχώρηση ή άλλο κίνδυνο κατά το στάδιο κατασκευής του έργου (πχ. συμπίκνωση, 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 συμπτυνωτή 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 γίνει πρώτα σε ένα ακρόβαθρο και μετά την τοποθέτηση των νέων εφεδράνων σε αυτό, η διαδικασία θα επαναληφθεί στο άλλο ακρόβαθρο.
8. 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 (εννέα εφέδρανα σε κάθε σειρά). 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.).

9. 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 κατά την αντικατάσταση των εφεδράνων τα νέα εφέδρανα θα έχουν ολικό ύψος κατάτι μεγαλύτερο των παλαιών (εκτιμώμενο σε ~3 εκ.), οπότε 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 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' ελάχιστον 5 εκ. και θα είναι ενδεικτικού τύπου ALGAFLEX TX50 της ALGA, ή αναλόγου τύπου. Ο τύπος αυτός αρμού απαιτεί διάκενο μεταξύ των κατακορύφων παρειών των τμημάτων της ανωδομής στα βάθρα 4,5 εκ. που είναι συμβατό με το μετρούμενο σήμερα διάκενο στα άκρα έδρασης του φορέα στα βάθρα. 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.

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 :

2. 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.
3. Επιμελής καθαρισμός της περιοχής εγκιβωτισμού του νέου αρμού με αφαίρεση τυχόν παλιών αρμοκαλύπτρων, βλήτρων στερέωσης ή ράβδων σιδηρού σπλισμού. Κατά τις εργασίες θα αποφεύγονται φθορές στο σκυρόδεμα του άνω πέλματος του φορέα ανωδομής, ιδιαίτερα σε φέροντες σπλισμούς.
4. 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.
5. 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, (ύψους ~60 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.

Οι εργασίες τοποθέτησης νέων αρμών διαστολής, αλλά και αντικατάστασης των εφεδράνων θα είναι περισσότερο ευχερείς και θα επιταχυνθούν σημαντικά, εάν γίνουν χωρίς κυκλοφορία επί της γέφυρας. Το ίδιο ισχύει και για ορισμένες από τις εργασίες της κατωτέρω παραγράφου «Επισκευής της άνω παρειάς του φορέα ανωδομής». Στην εξεταζόμενη γέφυρα είναι δυνατή η πλήρης εκτροπή της κυκλοφορίας επί του παραπλεύρου οδικού δικτύου προς τα βόρεια της Ε.Ο. και για ένα μήκος ~2 χλμ. Από το μέρος του Ρεθύμνου η παράκαμψη μπορεί να αρχίσει αμέσως πριν τη γέφυρα «Άνω Διάβασης περιοχής ποταμού Κοιλιάρη» (~400 πριν την εξεταζόμενη γέφυρα) όπου το τοπικό δίκτυο και η Ε.Ο. είναι σχεδόν σε επαφή χωρίς υψομετρική διαφορά, και όπου σήμερα η επικοινωνία εμποδίζεται με στηθαίο ασφαλείας (τύπου ΜΣΟ-1). Η είσοδος εν νέου στην Ε.Ο. μπορεί να γίνει μετά από ~2 χλμ. στο Καλάμι, όπου υπάρχει σήμερα διαμορφωμένος ισόπεδος κόμβος. Θέματα σήμανσης και ασφάλισης της οδικής εκτροπής, τυχόν βελτιώσεις ή διαμορφώσεις που ενδεχόμενα απαιτηθούν για την εξασφάλιση μεγάλων οχημάτων ή και εναλλακτικές διαδρομές παράκαμψης, θα εξεταστούν κατά τη φάση της κατασκευής.

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 ασφαλικών επιστρώσεων, την κατασκευή των αρμών διαστολής που περιγράφηκε ανωτέρω και την επισκευή των πεζοδρομίων και του στηθαίου ασφαλείας.

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

Η ανακατασκευή του συστήματος αποχέτευσης ομβρίων, η πλημμελής λειτουργία του οποίου είναι η αιτία των πλέον σοβαρών φθορών στο κάτω πέλμα της πλάκας ανωδομής, σύμφωνα με τα όσα περιγράφησαν ανωτέρω, κρίνεται απαραίτητη, ώστε αφ' ενός να αποχετεύονται αποτελεσματικά τα όμβρια και αφ' ετέρου να προστατευτούν οι επισκευές του κάτω πέλματος της πλάκας ανωδομής, από μελλοντικές φθορές που θα οφείλονται στον ακατάλληλο τρόπο απαγωγής των ομβρίων, όπως αυτές που παρατηρούνται σήμερα. Η ανακατασκευή της αποχέτευσης θα συνδυαστεί με την αποξήλωση των πρόσθετων ασφαλικών επιστρώσεων, που περιγράφεται κατωτέρω, εις τρόπον ώστε η στάθμη των νέων στομίων αποχέτευσης να συμπέσει με την αντίστοιχη της τελικής επίστρωσης ασφαλικών. Για την ανακατασκευή του συστήματος αποχέτευσης θα γίνουν οι ακόλουθες εργασίες:

2. Τοποθέτηση νέων στομίων υδροσυλλογής στο κατάστρωμα της γέφυρας κατά μήκος της οριογραμμής του εσωτερικού της καμπύλης. Οι θέσεις αυτές είναι συνολικά τρεις (3) ανά ~9,0 μ. δύο από τις οποίες αντιστοιχούν στις υφιστάμενες θέσεις οπών αποχέτευσης. Το νέο στόμιο οριοθετείται περί το μέσο της απόστασης των υφισταμένων, σύμφωνα και με το σχέδιο κάτοψης της μελέτης. Η διάταξη αυτή των στομίων, η οποία αποσκοπεί στην ελαχιστοποίηση της διαταραχής του φορέα με διάτρηση νέων οπών, θα εφαρμοστεί υπό την προϋπόθεση ότι οι εσχάρες των νέων στομίων θα έχουν τη δυνατότητα χρησιμοποίησης των υφισταμένων οπών, έστω και αν απαιτηθεί διεύρυνση αυτών και αντικατάσταση του παλαιού σωλήνα με νέο μεγαλύτερης διαμέτρου. Σε διαφορετική περίπτωση θα διανοιχθούν νέες οπές σε μικρή απόσταση από τις υφιστάμενες, οι οποίες θα σφραγιστούν με στεγανό κονίαμα τσιμεντοειδούς βάσης αφού αφαιρεθούν τα υπολείμματα των υφιστάμενων παλαιών σωλήνων.

Σε κάθε περίπτωση, αμέσως μετά πέρασ του βόρειου πτερυγοτόιχου προς Χανιά θα εξασφαλιστεί η απορροή των ομβρίων του καταστρώματος ανάντι της γέφυρας με κατασκευή ενός επί πλέον στομίου στη στέψη του τοίχου αντιστήριξης (βλ. σχέδιο κάτοψης μελέτης). Η αποχέτευση του στομίου αυτού θα γίνει με κατακόρυφη στήλη σωλήνα PCV Φ160 στη στέψη του επιχώματος μπροστά από το τοίχο.

Η οπή αποχέτευσης του νέου στομίου επί της γέφυρας θα έχει παρόμοια διάταξη με τις υφιστάμενες και η διάνοιξη της θα γίνει προσεκτικά, χωρίς τραυματισμούς ή αποκοπή υφισταμένων οπλισμών στο πεζοδρόμιο ή στο φορέα. Κάθε οπλισμός που τυχόν αποκοπεί θα αποκαθίσταται με νέο ίδιας διαμέτρου που θα ηλεκτροσυγγολληθεί στους παλαιούς.

Τα στόμια θα είναι βιομηχανικού τύπου, κατάλληλα για γέφυρες και κλάση φορτίου D400 κατά DIN EN 124, διαστάσεων κάτοψης 30x50 εκ. με περιορισμένο βάθος και οριζόντια εκβολή, ενδεικτικού τύπου HSD-2 της ACO ή αναλόγου τύπου, τα οποία θα εγκιβωτιστούν επί των επιστρώσεων της ανωδομής (σκυρόδεμα μόρφωσης ρύσεων, ασφαλτικά). Στις θέσεις των στομιών θα γίνει προσεκτική καθαίρεση του πεζοδρομίου, χωρίς καταστροφή των σιδηρών οπλισμών, σε πλάτος 15~20 εκ. ώστε να τοποθετηθεί ο συνδετήριος σωλήνας στομίου αποχέτευσης και κεντρικού αγωγού απαγωγής ομβρίων.

3. Σύνδεση των στομιών αποχέτευσης με συλλεκτήριους σωλήνες PVC 6 ατμ. ελάχιστης διαμέτρου Φ160 χιλ., οι οποίοι θα συνδέουν τα στόμια αποχέτευσης με τον κύριο αγωγό απαγωγής ομβρίων.
4. Κατασκευή ενός αγωγού απαγωγής των ομβρίων, από σωλήνα PVC 6 ατμ. ελάχιστης διαμέτρου Φ200 χιλ. που θα συνδέει τους συλλεκτήριους αγωγούς και θα αποχετεύει τα όμβρια στο ακρόβαθρο προς Ρέθυμνο (Α2) της γέφυρας, με βάση την κατά μήκος κλίση της Ν.Ε.Ο. στη θέση του έργου ή και με πρόσθετη κλίση κατά μήκος της ορατής ελεύθερης παρειάς της πλάκας ανωδομής, εάν αυτή κριθεί απαραίτητη. Ο αγωγός θα τοποθετηθεί στη “μασχάλη” του προβόλου του πεζοδρομίου, με την απαραίτητη κατά μήκος κλίση (κατά μήκος κλίση της πλάκας ανωδομής 2,33%) και θα στερεώνονται επ’ αυτού με ανοξειδωτα ή γαλβανισμένα κολάρα. Στη θέση του ακροβάθρου, μεταξύ του διαμήκους αγωγού και του κατακόρυφου σωλήνα απαγωγής των ομβρίων στη βάση του ακροβάθρου, θα παρεμβάλλεται ελαστικός δακτύλιος, ικανός να παραλάβει τις μετατοπίσεις του φορέα της τάξεως των +/- 5 εκ.
5. Δύο επί πλέον στόμια αποχέτευσης θα τοποθετηθούν προς το μέρος του Ρεθύμνου κατά μήκος του υφιστάμενου τοίχου αντιστήριξης της εσωτερικής οριογραμμής, στη συνέχεια των στομιών επί της γέφυρας, ώστε να εξασφαλιστεί η αποχέτευση των ομβρίων σε όλο το μήκος του τεχνικού, σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης. Η αποχέτευση καθενός από τα στόμια αυτά θα οδηγηθεί με κατακόρυφη στήλη σωλήνα PCV Φ160 στη στέψη του επιχώματος μπροστά από το τοίχο. Η διάνοιξη των οπών αποχέτευσης των στομιών θα γίνει με τοπική αποκοπή του σκυροδέματος του πεζοδρομίου προσεκτικά, χωρίς τραυματισμούς ή αποκοπή υφισταμένων οπλισμών. Κάθε οπλισμός που τυχόν αποκοπεί θα αποκαθίσταται με νέο ίδιας διαμέτρου που θα ηλεκτροσυγγολληθεί στους παλαιούς.

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 :

2. 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.
3. 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 ασφαλικών, καθώς και το συνολικό ύψος του κράσπεδου στα πεζοδρόμια, το οποίο σήμερα είναι περί τη στάθμη του πεζοδρομίου. Η διερευνητική απομάκρυνση τοπικά των ασφαλικών που έγινε στα πλαίσια της τελευταίας επιθεώρησης και αναφέρθηκε ανωτέρω, έδειξε ότι υπάρχουν πιθανά νεότερες ασφαλικές επιστρώσεις πάχους 12~15 εκ. πάνω από τις παλαιές της περιόδου κατασκευής. Όλες οι πρόσθετες αυτές ασφαλικές στρώσεις θα απομακρυνθούν, ώστε να μην φορτίζεται η γέφυρα με επί πλέον των αρχικών υπολογισμών νεκρό φορτίο.

Μετά το σύνολο των νέων επιστρώσεων, το κράσπεδο των πεζοδρομίων θα είναι υπερυψωμένο κατά τουλάχιστο 7,0 εκ. από τη νέα επιφάνεια κυκλοφορίας. Με βάση τα σχέδια της αρχικής μελέτης του 1968 το ύψος του κρασπέδου από την άνω παρειά της πλάκας είναι 0,25μ., οπότε πάνω από τις μεμβράνες υγρομόνωσης θα κατασκευαστεί στρώση σκυροδέματος προστασίας στεγάνωσης, κατηγορίας C25/30 ελαφρά οπλισμένου με δομικό πλέγμα T-139

(B500C), ελάχιστου πάχους 5,0 εκ. Πάνω από το σκυρόδεμα αυτό θα κατασκευαστούν οι ασφαλικές επιστρώσεις συνολικού πάχους 9,0 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. Με τον τρόπο αυτό, το ορατό ύψος των κρασπέδων θα ανέρχεται σε 10~11 εκ. το οποίο είναι αποδεκτό. Δεν θα τροποποιηθούν οι σημερινές εγκάρσιες επικλίσεις της επιφάνειας κυκλοφορίας με την τοποθέτηση του σκυροδέματος προστασίας στεγάνωσης και των νέων ασφαλικών στρώσεων.

4.6.4 Επισκευή επιφάνειας πεζοδρομίων

Για την επισκευή των πεζοδρομίων θα γίνουν οι ακόλουθες εργασίες :

1. Απομάκρυνση της μικροβλάβησης που παρατηρείται καθ'όλο το μήκος των ρείθρων και των δύο πεζοδρομίων αλλά και στην περιοχή των αρμών.
2. Επιμελής καθαρισμός όλης της επιφάνειας των πεζοδρομίων, συμπεριλαμβανομένων και των κατακορύφων εξωτερικών παρειών αυτών, με υδροβολή υψηλής πίεσης.
3. 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.
4. 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.
5. 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.
6. Εφαρμογή προστατευτικής βαφής σε όλη την επιφάνεια των πεζοδρομίων και των κούτελων, 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 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 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. Η εργασία αυτή αποκτά ιδιαίτερη σημασία δεδομένου ότι το τεχνικό βρίσκεται οριζοντιογραφικά σε στροφή ακτίνας ~200 μ. και περί το πέρας κατηφορικού τμήματος από Χανιά, σε συνδυασμό με την ύπαρξη του ποταμού Κοιλιάρη κάτω από τη γέφυρα και σε ύψος ~6,50μ. Επιπρόσθετα, η αυλακωτή λαμαρίνα του υφιστάμενου στηθαίου ευρίσκεται χαμηλότερα από την προβλεπόμενη στα πρότυπα σχέδια (βλ. ανωτέρω), με αποτέλεσμα το στηθαίο να μην παρέχει την απαιτούμενη ασφάλεια. Οι ανωτέρω παράγοντες καθιστούν επιβεβλημένη την ανάγκη αντικατάστασης του υφιστάμενου στηθαίου με νέο συμβατό με τον 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