

ΕΝΙΣΧΥΣΗ ΚΑΙ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΚΗ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΜΕ ΝΕΑ ΣΥΜΜΙΚΤΗ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΤΗΣ ΠΑΛΑΙΑΣ ΤΟΞΩΤΗΣ ΛΙΘΙΝΗΣ ΓΕΦΥΡΑΣ ΠΟΤΑΜΟΥ ΣΤΗΝ ΚΕΡΚΥΡΑ.

Φαίδων Σόλων Καρυδάκης

Δρ. Πολιτικός Μηχανικός
Αθήνα, Ελλάς

e-mail: karmad44@otenet.gr

Χριστίνα Αναγνωστάκη

Πολιτικός Μηχανικός
Αθήνα, Ελλάς

e-mail: karmad44@otenet.gr

Δημήτρης Ζαχαράκης

Πολιτικός Μηχανικός
Αθήνα, Ελλάς

e-mail: karmad44@otenet.gr

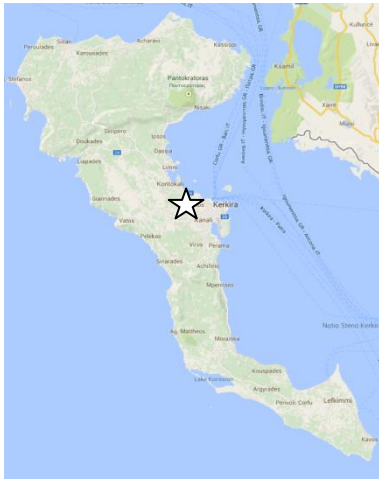
1. ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η εργασία αυτή παρουσιάζει τον σχεδιασμό των επεμβάσεων ενίσχυσης και αναβάθμισης, κυκλοφοριακής και υδραυλικής, της παλαιάς τοξωτής λίθινης γέφυρας στον Ποταμό της Κέρκυρας.

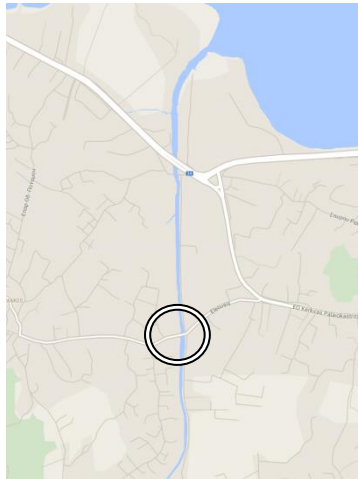
Μετά από αναλυτική διερεύνηση της παθολογίας και διαφόρων εναλλακτικών λύσεων αποφασίστηκαν, η ενίσχυση της στατικής επάρκειας της υπάρχουσας γέφυρας, ώστε να είναι ικανή να φέρει φορτία βαριάς κυκλοφορίας, σεβόμενη όμως πλήρως τον μνημειακό χαρακτήρα της, με επεμβάσεις στην θεμελίωση, που έχει παρουσιάσει σημαντικές υποχωρήσεις, μέσω κατασκευής φρεατοπασσάλων και περίσφιξης των βάθρων, μέχρι την επιφάνεια του νερού. Η ενίσχυση του σώματος της γέφυρας επιτυγχάνεται με ενέματα στην μάζα της γέφυρας, βαθύ αρμολόγημα, αποκατάσταση-συντήρηση των πλίνθων των κυρίων τόξων και ανακατασκευή του οδοστρώματος.

Οι επεμβάσεις περιλαμβάνουν ακόμη την ενίσχυση της παροχετευτικότητας της υδραυλικής διατομής της γέφυρας και κύρια τη βελτίωση της κυκλοφοριακής ικανότητας με προσθήκη νέας γέφυρας, από λεπτή σύμμικτη διατομή, παράλληλα και σε μικρή απόσταση από την υπάρχουσα, η οποία παραπέμπει στην τοξωτή μορφή της αρχικής γέφυρας και κατασκευάζεται σε θέση που να επιτρέπει την οπτική επαφή των δύο γεφυρών.

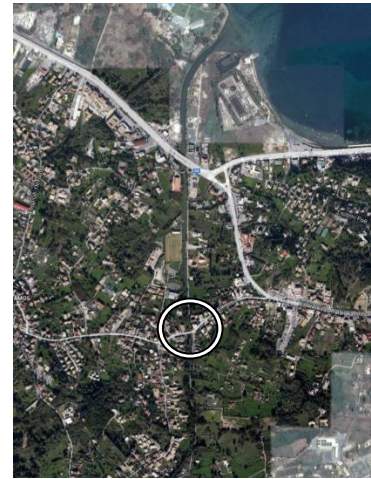
2. ΕΙΣΑΓΩΓΗ



Φωτ. 1 Η θέση της γέφυρας στο Νησί



Φωτ. 2 Η θέση στον χάρτη



Φωτ. 3 Η θέση σε αεροφωτογραφία

Ο «ποταμός» βρίσκεται βορειοανατολικά της πόλης της Κέρκυρας, σε μικρή απόσταση και αποτελεί μία από τις βασικές διαδρομές των ομβρίων υδάτων της ενδοχώρας προς τη θάλασσα. Η υδραυλική παροχή είναι μεγάλη και σε έντονες βροχοπτώσεις στην περιοχή της γέφυρας υπερχειλίζει.

Σε περιόδους ξηρασίας, η στάθμη, στην περιοχή της γέφυρας, είναι η στάθμη της θάλασσας.

Η υπάρχουσα γέφυρα, λίθινη, τοξωτή δύο ανοιγμάτων, με τόξα από οπτοπλίνθους, βρίσκεται σε μικρή απόσταση από το κύριο κυκλοφοριακό δίκτυο, αλλά εξυπηρετεί σημαντικό τμήμα της τοπικής κυκλοφορίας, με μία όμως μόνο λωρίδα και για τις δύο διευθύνσεις.

Η γέφυρα, που χρονολογείται από τον τέλος του 19^{ου} αιώνα, έχει χαρακτηριστεί διατηρητέο μνημείο.

Τα προβλήματα που παρουσιάζει η γέφυρα είναι:



Φωτ 4: Η τοξωτή γέφυρα. Είναι προφανής η υποχώρηση του μεσοβάθρου.

- αμφιβολίες ως προς την στατική της επάρκεια, λόγω μεταξύ άλλων και ορατής καθίζησης του μεσόβαθρου.
- ανεπαρκή υδραυλική παροχευτικότητα.
- ανεπαρκή κυκλοφοριακή δυνατότητα και μία λωρίδα κυκλοφορίας.



Φωτ 5: Η τοξωτή γέφυρα, το μεσοβάθρο.



Φωτ 6: Η τοξωτή γέφυρα, τα τόξα.

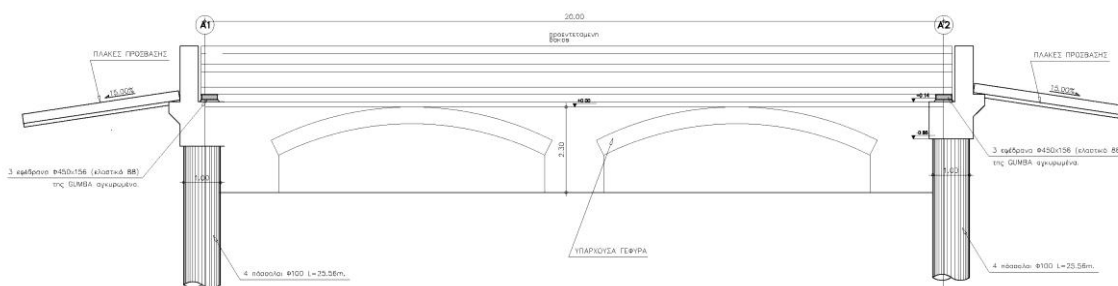
Η τελική μελέτη, εγκεκριμένη από την Υπηρεσία, το Υπουργείο Πολιτισμού και το ΚΑΣ, αναφέρεται και στους τρεις προβληματικούς τομείς που θεωρούνται αναγκαίοι για την επίλυση των προβλημάτων που υπάρχουν, τόσο στην ίδια την γέφυρα όσο και στην άμεση περιοχή της και περιλαμβάνει:

Την μελέτη στατικής επάρκειας και στην συνέχεια την πρόταση αποκατάστασης και ενίσχυσης της υφιστάμενης γέφυρας, χωρίς αλλοιώσεις στην μορφή της λόγω του χαρακτηρισμού της ως διατηρητέο μνημείο.

Την αύξηση της υδραυλικής παροχευτικότητας, με την κατασκευή συμπληρωματικού οχετού με βάση την εγκεκριμένη υδραυλική μελέτη, ώστε να λυθούν τα προβλήματα που δημιουργούνται σε περιπτώσεις πλημυρικών παροχών αιχμής.

Την κατασκευή νέας ανεξάρτητης γέφυρας, στα πλαίσια της επίλυσης του κυκλοφοριακού προβλήματος που υπάρχει λόγω στενότητας του οδοστρώματος της υπάρχουσας γέφυρας, σε άμεση γειτνίαση με την υπάρχουσα.

Ανατρέχοντας όμως στην ιστορία της προσπάθειας, αυτή ξεκίνησε με μία προϋπάρχουσα μελέτη, που αντιμετώπιζε μερικά το πρόβλημα της κυκλοφορίας. Προέβλεπε μια γέφυρα από σκυρόδεμα, με προκατασκευασμένες προεντεταμένες δοκούς, πάνω από την υπάρχουσα, την οποία υπερκάλυπτε σε όλες τις διευθύνσεις και λόγω του μεγάλου ύψους του φορέα, οι επιπτώσεις από τα έργα προσαρμογής καθιστούσαν την λύση απαγορευτική.

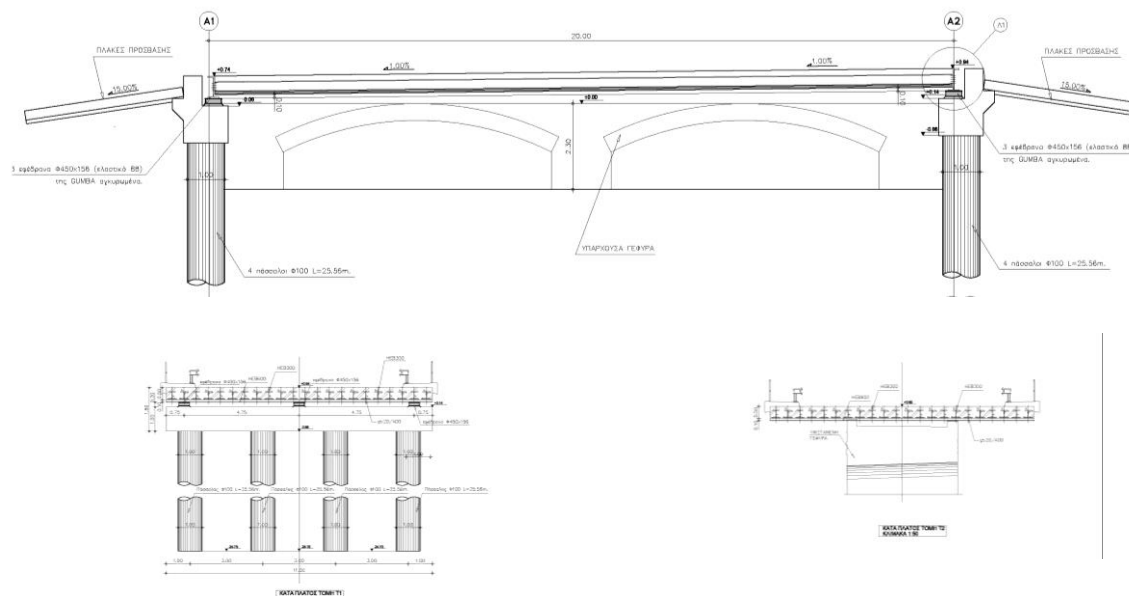


Σχ. 1α: Η αρχική πρόταση με κατασκευή νέας γέφυρας από προκατασκευασμένες δοκούς πάνω από την υπάρχουσα- διαμήκης τομή.



Σχ. 1β-γ: Η αρχική πρόταση με κατασκευή νέας γέφυρας από προκατασκευασμένες δοκούς πάνω από την υπάρχουσα- εγκάρσιες τομές.

Η πρώτη εναλλακτική πρόταση ήταν η αντικατάσταση του φορέα με σύμμικτο, με χαλύβδινες δοκούς εγκιβωτισμένες σε σκυρόδεμα, διατηρώντας όμως την υπόλοιπη μη σεβόμενη το μνημείο αντιμετώπιση. Η μείωση του ύψους σε λιγότερο από το 1/3, έλυne κάποια από τα προβλήματα, ενώ παράλληλα έδινε και το έναυσμα μιας γενικότερα ορθότερης και πληρέστερης αντιμετώπισης του προβλήματος.



Σχ. 2: Η εναλλακτική πρόταση με κατασκευή νέας σύμμικτης γέφυρας πάνω από την υπάρχουσα.

Οι παραπάνω λύσεις δεν έλυναν όμως το σύνολο των προβλημάτων και κύρια δεν εξασφάλιζαν το μνημείο. Αποφασίστηκε τελικά η υλοποίηση μιας τρίτης λύσης, στην οποία:

- Ενισχύεται κατάλληλα η υπάρχουσα γέφυρα.
- Διευρύνεται το άνοιγμα και εξασφαλίζεται η υδραυλική παροχευτικότητα.
- Κατασκευάζεται νέα πρόσθετη συμπληρωματική γέφυρα.

Πρόσθετες έρευνες.

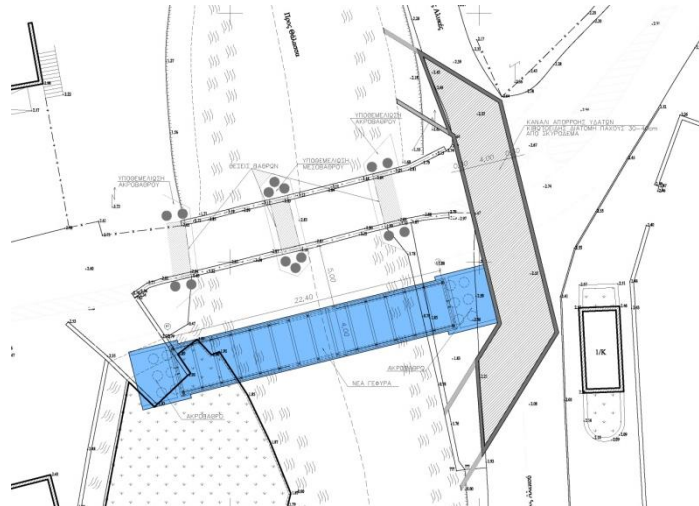
Στην φάση αυτή της μελέτης, έγιναν συμπληρωματικές ερευνητικές εργασίες που αφορούσαν στα δομικά στοιχεία της γέφυρας και το έδαφος θεμελίωσης με νέα γεωτεχνική έρευνα. Στην έρευνα αυτή, οι γεωτρήσεις έγιναν πάνω από την γέφυρα, με διάτρηση του μεσοβάθρου και του ακροβάθρου.

Σκοπός αυτών των γεωτρήσεων ήταν και ο καθορισμός των υλικών δόμησης της γέφυρας, των βάθρων, των λιθοσωμάτων, του συνδετικού τους κονιάματος, των υλικών πλήρωσης της γέφυρας πάνω από τα τόξα, ο καθορισμός του βάθους της θεμελίωσης, της στάθμης έδρασης του μεσοβάθρου και των ακροβάθρων και τέλος ο καθορισμός της στερεοποίησης της αργίλου ακριβώς κάτω από την γέφυρα, από την οποία θα προέκυπτε και η μελλοντική συμπεριφορά των καθιζήσεων.

Από την έρευνα αυτή προέκυψαν, τα υλικά πλήρωσης της γέφυρας, η ασβεστολιθική σύσταση των βάθρων, το υδραυλικό συνδετικό κονίαμα και η στάθμη έδρασης των βάθρων, που είναι αυτή της επιφάνειας του πυθμένα.

Ίσως λόγω και της μακρόχρονης υποσκαφής, τα βάθρα απλά εδράζονται στον πυθμένα, χωρίς να εισέρχονται μέσα σε αυτόν, σημειακά δε, εμφανίζεται και διάκενο μεταξύ του πυθμένα και των βάθρων. Η άργιλος στην περιοχή έδρασης του πυθμένα παραμένει σχετικά χαλαρή αν και η στερεοποίηση της έχει πρακτικά ολοκληρωθεί, επομένως και οι μακρόχρονες καθιζήσεις, που αναμένονται στην διάρκεια της ζωής του έργου είναι αυτές που έχουν ήδη εκδηλωθεί.

Όμως, ο κίνδυνος υποσκαφής είναι άμεσος, η δε όλη χαλαρότητα του εδάφους θεμελίωσης στα ανώτερα (και όχι μόνον) στρώματα, απαιτεί την άμεση ενίσχυση της με περίσφιξη των θεμελίων και μεταφορά των δυνάμεων έδρασης σε χαμηλότερα στρώματα.

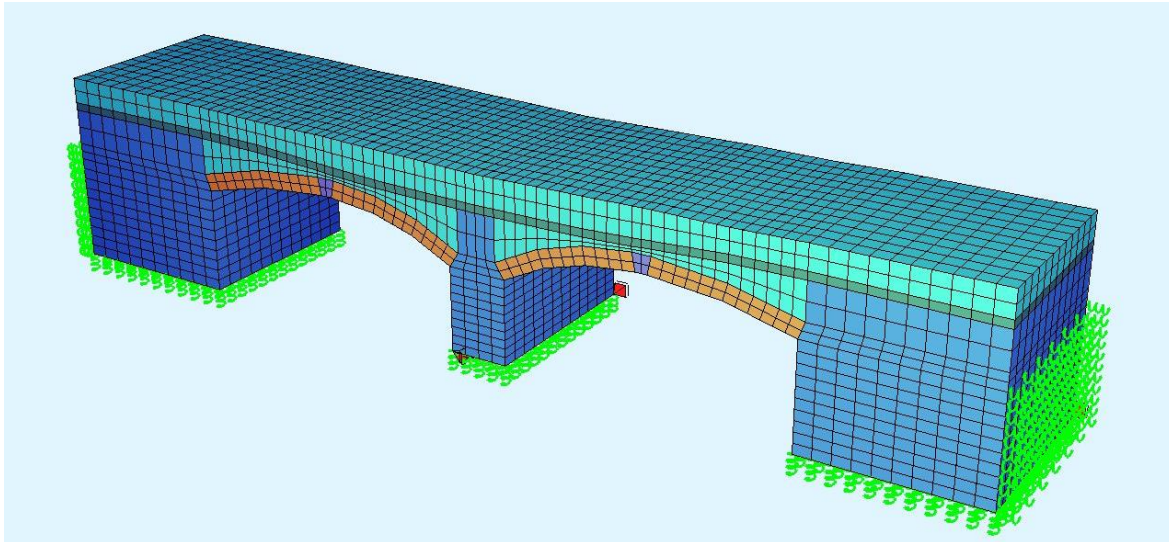


Σχ. 3: Η τελική πρόταση με ενίσχυση της υπάρχουσας γέφυρας, κατασκευή συμπληρωματικού αποχετευτικού αγωγού και κατασκευή νέας σύμμικτης γέφυρας δίπλα από την υπάρχουσα

Αποκατάσταση στατικής επάρκειας υπάρχουσας γέφυρας

Η μελέτη αποκατάστασης-ενίσχυσης και επανάχρησης της υφιστάμενης γέφυρας έγινε με σεβασμό πάντα στην διατήρηση της μορφής της και του μνημειακού χαρακτήρα της και σύμφωνα με τις οδηγίες και παρατηρήσεις του ΥΠΠΟ.

Έτσι έγινε αναλυτική αποτύπωση της σημερινής μορφής του τοξωτού φορέα και μελέτη για την ευστάθεια και την επάρκεια του, με προσομοίωμα πεπερασμένων στοιχείων, με τις ιδιότητες των οπτόπλινθων και του κονιάματος και ελαστικές συνδέσεις με το έδαφος. Στο μοντέλο η γεωμετρία των τόξων αποτυπώθηκε με μεγάλη ακρίβεια στην σημερινή της μορφή, λαμβάνοντας υπόψη τις τροποποιήσεις στην αρχική γεωμετρία λόγω των καθιζήσεων. Οι δε ιδιότητες των υλικών καθορίστηκαν με βάση την αντίστοιχη εργαστηριακή έρευνα.



Σχ. 4: Το προσομοίωμα ανάλυσης της υπάρχουσας τοξωτής γέφυρας.

Αν και οι οδηγίες ήταν, η γέφυρα να αποκατασταθεί για την κλάση των 30 t, ο έλεγχος έγινε με επιβολή φορτίων σύμφωνα με τους ισχύοντες κανονισμούς για κλάση γέφυρας 60 t, κατά DIN 1072, ώστε τυχόν ανεξέλεγκτη διέλευση βαρύτερων οχημάτων, σε καμία περίπτωση δεν θα πρέπει να προξενήσει βλάβες στο δομικό σύστημα της γέφυρας.

Από την μη γραμμική ανάλυση για τους δυσμενέστερους συνδυασμούς φορτίσεων, για την παραμορφωμένη στην σημερινή κατάσταση γέφυρα, και τον έλεγχο της ευστάθειας και των εντατικών καταστάσεων προέκυψε ότι η γέφυρα επαρκεί για την ανάληψη των φορτίων και διατηρεί την ευστάθειά της, παρά τις παραμορφώσεις που έχει υποστεί λόγω της καθίζησης του μεσαίου βάθρου της.

Η επάρκεια της παρά την αλλοίωση της δομικής της μορφής, με την υποχώρηση του μεσαίου βάθρου, υπάρχει και δεν απαιτούνται επεμβάσεις ενίσχυσης ή επαναφοράς του μνημείου στην αρχική του μορφή.

Με βάση τα αποτελέσματα των αναλύσεων, όπως παρουσιάζονται στους επόμενους πίνακες, οι μέγιστες τάσεις, εφελκυστικές και θλιπτικές, όπου αναπτύσσονται στην πλέον καταπονούμενη περιοχή του τόξου, συγκρίνονται με τις αντοχές των δειγμάτων οπτοπλίνθων και κονιάματος που προέκυψαν από τις εργαστηριακές δοκιμές.

Ακόμη έχει ελεγχθεί η επάρκεια του τόξου, σε περίπτωση μη ανάληψης των πολύ μικρών εφελκυστικών τάσεων που αναπτύσσονται στην κάτω ίνα του τόξου, με μη γραμμική ανάλυση και ανακατανομή των τάσεων, που προϋποθέτει την ανάπτυξη μικρορηγματώσεων στην περιοχή των εφελκυστικών τιμών, κατάλυση της συνέχειας στο κάτω όριο του τόξου, μικρή ανακατανομή των τάσεων και αύξηση του επίπεδου της θλίψης στην άνω ίνα.

Οι μέγιστες αναπτυσσόμενες τάσεις στην περιοχή του τόξου είναι:

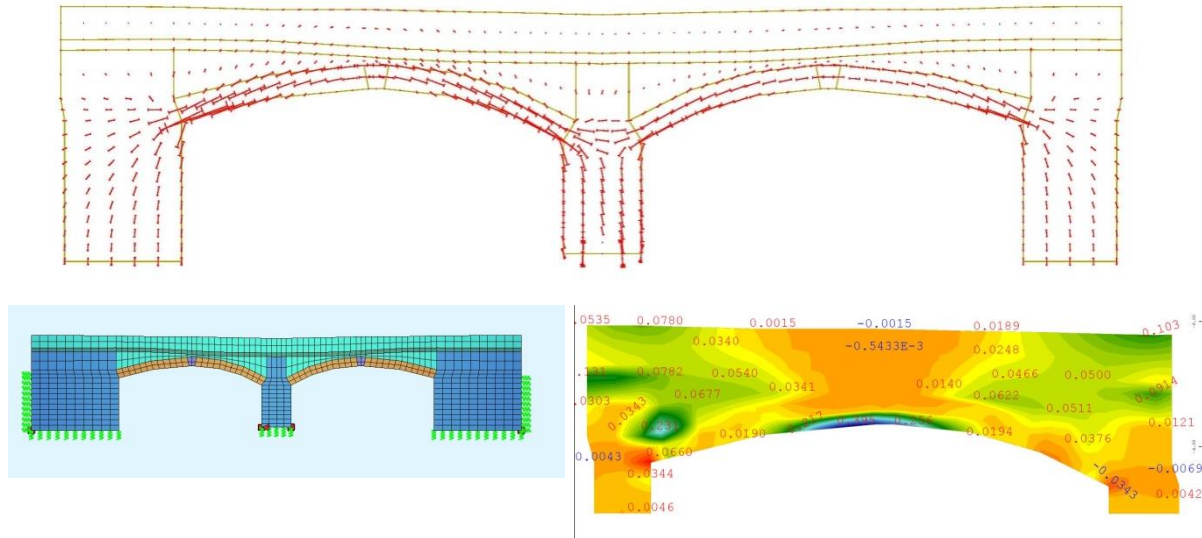
- Μέγιστη εφελκυστική τάση = 0,395 MPa
- Μέγιστη θλιπτική τάση = 2,39 MPa

Και τα αποτελέσματα των εργαστηριακών δοκιμών:

- Μέση τιμή θλιπτικής αντοχής οπτοπλίνθων = 49,22 MPa
- Μέση τιμή εφελκυστικής αντοχής οπτοπλίνθων $\approx 10\% \times 49,22 = 4,92$ MPa
- Μέση τιμή θλιπτικής αντοχής κονιάματος = 7,61 MPa
- Μέση τιμή εφελκυστικής αντοχής κονιάματος $\approx 10\% \times 7,61 = 0,76$ MPa

Έλεγχος επάρκειας

	Μέγιστες εφελκυστικές τάσεις (MPa)	Αντοχή σε εφελκυσμό (MPa)	Έλεγχος	Μέγιστες θλιπτικές τάσεις (MPa)	Αντοχή σε θλίψη (MPa)	Έλεγχος
Οπτόπλινθοι	0.395 <	4.92	ΕΠΑΡΚΕΙΑ	2.39 <	49.22	ΕΠΑΡΚΕΙΑ
Κονίαμα	0.395 <	0.76	ΕΠΑΡΚΕΙΑ	2.39 <	7.61	ΕΠΑΡΚΕΙΑ



Σχ. 5: Αποτελέσματα ανάλυσης της υπάρχουσας τοξωτής γέφυρας

Με βάση όλα τα παραπάνω, προκύπτει η επάρκεια της γέφυρας, υπό την προϋπόθεση της αντοχής του εδάφους θεμελίωσης και της μη συνέχισης των διαφορικών καθιζήσεων των βάθρων. Με δεδομένη την επιφανειακή έδραση της γέφυρας και τον άμεσο κίνδυνο υποσκαφής και εξ αυτού αστοχίας της θεμελίωσης σχεδιάστηκε η ενίσχυση της θεμελίωσης με περίσφιξη και υποθεμελίωση των βάθρων με φρεατοπασσάλους.

Στα πλαίσια όμως της συντήρησης της υπάρχουσας γέφυρας, προτείνονται εργασίες συντήρησης και ενίσχυσης, χωρίς να είναι στατικά απαραίτητες όπως:

- Ενίσχυση με βαθύ αρμολόγημα, ειδικά στις περιοχές που χρίζουν ιδιαίτερης προσοχής (π.χ. περιοχές ρωγμών).
- Αντικατάσταση των φθαρμένων οπτόπλινθων.

Ενίσχυση της θεμελίωσης.

Για την ενίσχυση της θεμελίωσης απαιτείται, η περίσφιξη του μεσοβάθρου (κύρια) αλλά και των ακροβάθρων, κάτω από την στάθμη του νερού, με κεφαλόδεσμους-μανδύες, με υδραυλικό προφίλ επί πασσάλων, που θα μπορούν να φέρουν το φορτίο της θεμελίωσης, χωρίς πρόσθετες καθιζήσεις, ακόμη και σε περίπτωση πρόσθετης υποσκαφής, και εκβάθυνσης της κοίτης.

Ο μανδύας-κεφαλόδεσμος επεκτείνεται κάτω από το βάθρο, με μικρή εισχώρηση στην κάτοψη του, ώστε να είναι δυνατή η μεταφορά των φορτίων της ανωδομής σ αυτό και στην συνέχεια, μέσω των πασσάλων στο έδαφος, σε βαθύτερα εδαφικά στρώματα.

Οι πάσσαλοι, και οι κεφαλόδεσμοι-μανδύες, θα πρέπει να κατασκευαστούν από την στάθμη της κοίτης, με προσωρινή αποστράγγιση της περιοχής, με χρήση πασσαλοσανίδων και άντληση της περιοχής.

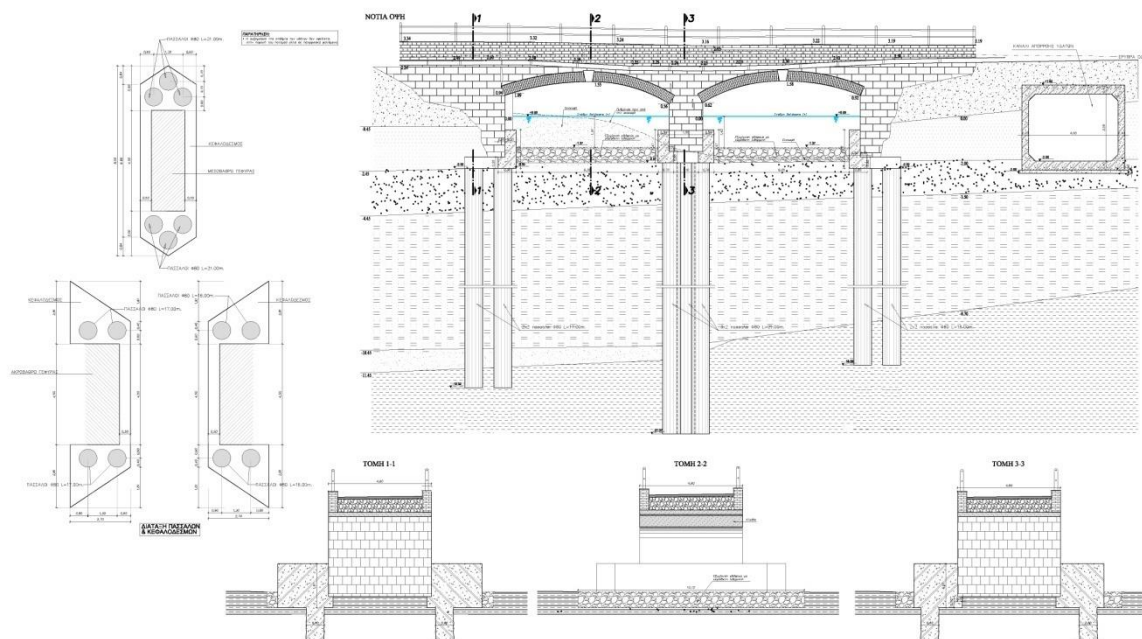
Οι διατομές των κεφαλοδέσμων καθορίστηκαν από την απαιτούμενη επιφάνεια διάταξης των πασσάλων, και από την ανάγκη λειτουργίας τους ως δοκών, που εδράζονται στους πασσάλους και φέρουν τα φορτία των βάθρων.

Η διάμετρος των πασσάλων (Φ80) επελέγη ώστε να είναι δυνατή η στήριξη της γέφυρας, ακόμη και σε περιπτώσεις σημαντικής υποσκαφής. (Περιορισμός του λυγισμού του πασσάλου). Οι θέσεις των πασσάλων είναι εκτός κάτοψης της γέφυρας, για να είναι δυνατή η διάτρηση και η τοποθέτηση του οπλισμού.

Μετά την ολοκλήρωση της κατασκευής της υποθεμελίωσης, θα γίνει γενική εξυγίανση του πυθμένα του ποταμού στην περιοχή της γέφυρας, με αφαίρεση του χαλαρού υλικού σε βάθος 50 cm, διάστρωση με κοκκώδες υλικό, και επένδυση της κοίτης με πλάκα ελαφρά οπλισμένου σκυροδέματος, για περαιτέρω ενίσχυση της περιοχής, εξασφάλιση της γενικότερης υποσκαφής και βελτίωση των συνθηκών ροής.

Κατασκευή νέου συμπληρωματικού παροχετευτικού αγωγού.

Η διατομή της κοίτης έχει μειωθεί λόγω της απόθεσης φερτών, τόσο στην περιοχή της γέφυρας όσο και στα κατάντη, και ο έλεγχος της κοίτης για την παροχή σχεδιασμού $110\text{m}^3/\text{sec}$, οδηγεί σε οριακή ανεπάρκεια των διατομών και υπερχείλιση, τόσο στο ύψος της γέφυρας, όσο και στα κατάντη. Οι απαραίτητες επεμβάσεις είναι η εκβάθυνση του πυθμένα του ποταμού στην άμεση περιοχή, με κατασκευή πλάκας σκυροδέματος στην περιοχή των βάθρων και η κατασκευή κιβωτιοειδούς αγωγού στο ύψος της γέφυρας, διατομής $3,0 \times 4,0\text{ m}$ δίπλα στα υφιστάμενα τόξα.



Σχ. 6: Η τελική λύση, με υποθεμελίωση της τοξωτής γέφυρας με φρεατοπασσάλους, διαμόρφωση της κοίτης και κατασκευή συμπληρωματικού αγωγού.

Κατασκευή νέας γέφυρας

Για την επίλυση του κυκλοφοριακού προβλήματος, λόγω στενότητας της γέφυρας, με δεδομένη πάντα την διατήρηση της μορφής της, μελετήθηκε η κατασκευή νέας γέφυρας ανάντη της παλαιάς, σε ελάχιστη απόσταση τα 5.0 m.

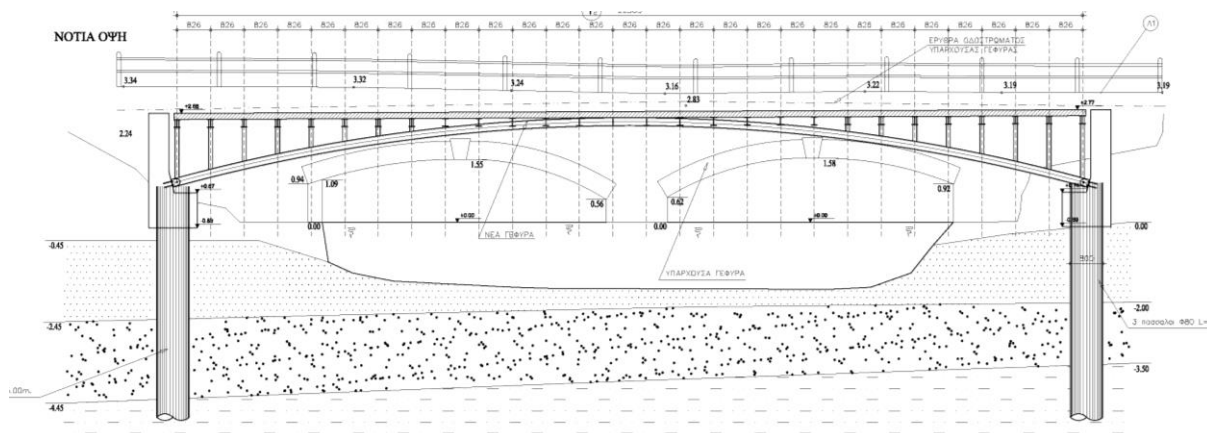
Αν και αρχικά εξετάστηκαν διάφορες εναλλακτικές λύσεις για την μορφή της γέφυρας, τελικά προκρίθηκε η κατασκευή μίας σύμμικτης τοξωτής γέφυρας, ενός ανοίγματος, με

ύψος τόξου, παρόμοιο με αυτό της υπάρχουσας γέφυρας, που να εδράζεται στα δύο της άκρα σε ακρόβαθρα επί πασσάλων.

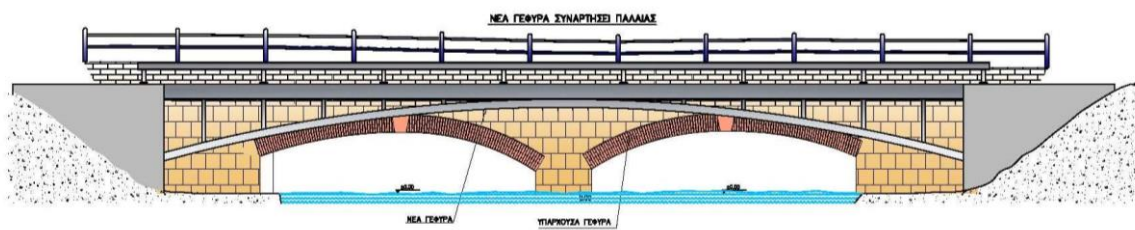
Η νέα σύμμικτη γέφυρα έχει καθαρό άνοιγμα 22,40 m, και αποτελείται από δύο χαλύβδινα τόξα, από δίδυμες κοιλοδοκούς, χαλύβδινους ορθοστάτες και μία σύμμικτη οριζόντια εσχάρα δοκών.

Στα άκρα της εδράζεται αρθρωτά στα ακρόβαθρα, στις βάσεις των τόξων, ενώ για εγκάρσια φορτία, υπάρχει διατμητική κλείδα στο θωράκιο των αποβάθρων, που συνδέεται με τις ακραίες δοκούς του καταστρώματος της γέφυρας. Τα τόξα μορφώνονται από προκαμπυλωμένες δίδυμες τετραγωνικές κοιλοδοκούς, οι ορθοστάτες από τετραγωνικές κοιλοδοκούς, ενώ η εσχάρα του καταστρώματος από πρότυπες διατομές HEA.

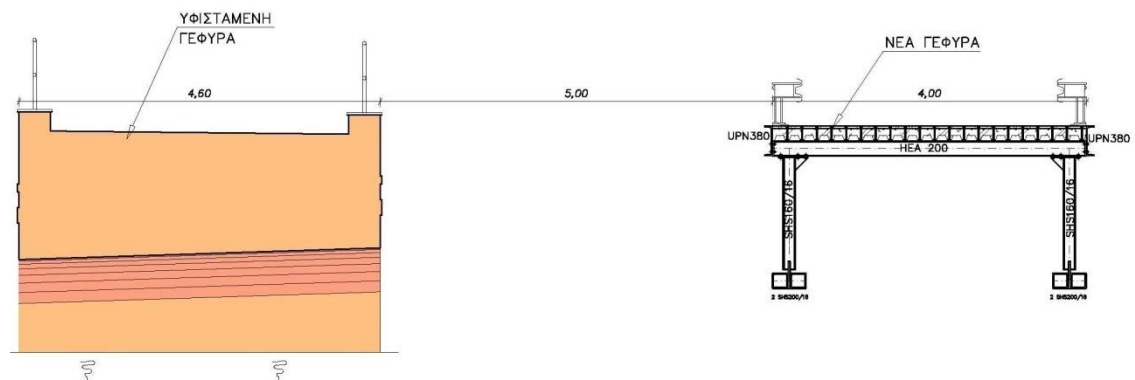
Το σκυρόδεμα του καταστρώματος διαστρώνεται σε τραπεζοειδές χαλυβδοέλασμα υψηλής συνάφειας (high bond) που λειτουργεί σαν παραμένων ξυλότυπος και συνεργαζόμενος εφελκούμενος οπλισμός, και συνεργάζεται με τις δοκούς μέσω ηλεκτροσυγκολλημένων διατμητικών συνδέσμων, τύπου ήλων κεφαλής.



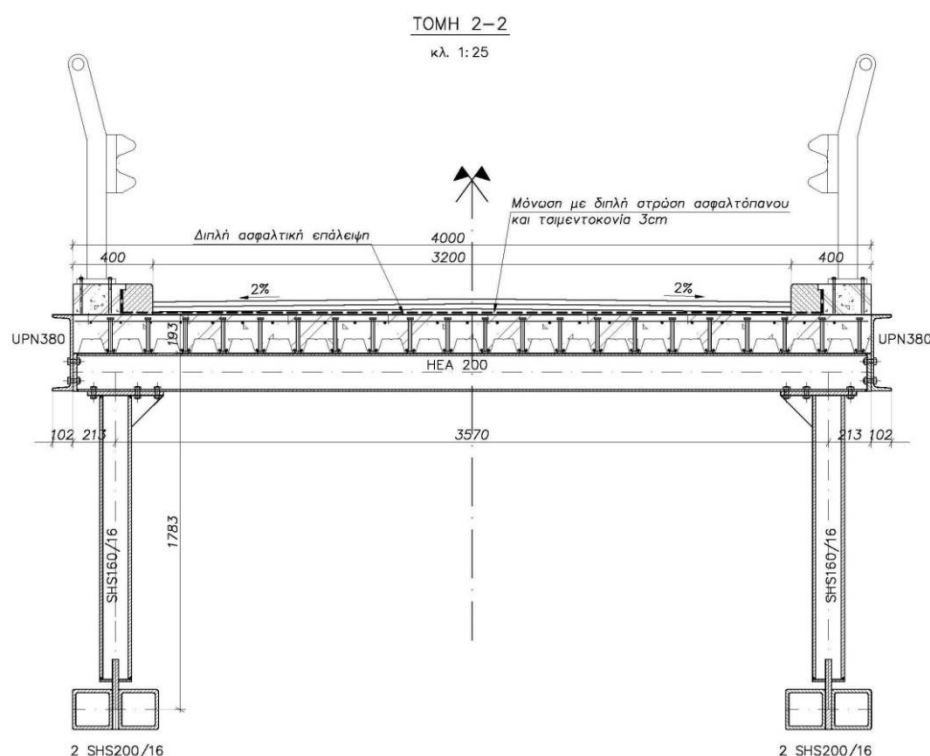
Σχ. 7: Η νέα γέφυρα, παράλληλα με την υπάρχουσα



Σχ. 8: Όψη των δύο γεφυρών



Σχ. 9: Τομή των δύο γεφυρών

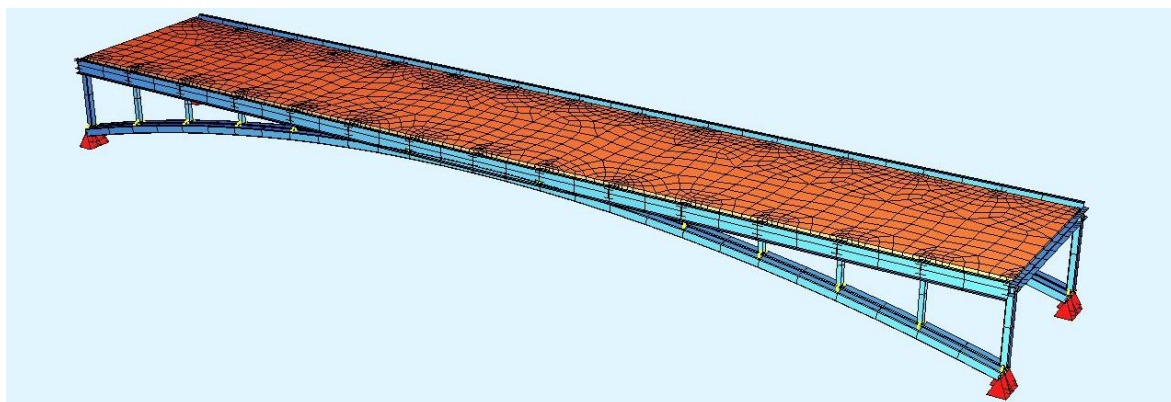


Σχ. 10: Η διατομή της νέας γέφυρας

Μεθοδολογία υπολογισμού

Ο φορέας λειτουργεί αρχικά σαν μεταλλικός, με τόξα και κατάστρωμα, που συνεργάζονται σε πλαισιακή λειτουργία για τα ίδια βάρη της κατασκευής και τα φορτία σκυροδέτησης και προσομοιώνεται με ραβδωτά στοιχεία δοκών, με τους κατάλληλους πάντοτε κινηματικούς περιορισμούς στα άκρα των δοκών.

Για το σύστημα των κυρίων φορέων, (δοκοί, πλάκα σαν διαδοκίδα κατανομής, εγκάρσιες διαδοκίδες), χρησιμοποιήθηκε μοντέλο επίπεδης εσχάρας, και το πρόγραμμα STAR3 της SOFISTIK GMBH. Ο σύμμικτος φορέας υπολογίστηκε με την κανονική του μορφή, με τις διαφορικές ιδιότητες των δύο υλικών. Τέλος έχουν γίνει οι πρόσθετοι έλεγχοι σε λυγισμό τόσο σε μέλη, όσο και συνολικό λυγισμό του φορέα και ειδικά των τόξων.



Σχ. 11: Το προσομοίωμα ανάλυσης της νέας σύμμικτης γέφυρας

Συμπεράσματα

Η μελέτη και τα ερευνητικά προγράμματα που υλοποιήθηκαν, κινήθηκαν μέσα στα πλαίσια των εγκριτικών αποφάσεων της διεύθυνσης Αναστήλωσης Βυζαντινών και Μεταβυζαντινών Μνημείων του Υπουργείου Πολιτισμού και του ΚΑΣ.

Η ενίσχυση του μνημείου γίνεται στην σημερινή του μορφή, διατηρώντας τις παραμορφώσεις του.

Η διερεύνηση της παθολογίας γίνεται αναλυτικά, όπως και ο καθορισμός των αιτίων από τα οποία προκύπτει το αναγκαίο της συγκεκριμένης επέμβασης.

Από την εμπεριστατωμένη ανάλυση της κατασκευής προκύπτει η ικανοποιητική επάρκεια του δομήματος για φορτία σημαντικά μεγαλύτερα από τα προβλεπόμενα.

Το τελικό προϊόν σέβεται απόλυτα το μνημείο, όχι μόνο σαν εικόνα, σαν σκηνικό, αλλά κύρια σαν δομικό σύστημα, όπως αρμόζει σε οποιοδήποτε δομικό μνημείο ιδιαίτερα σε μια γέφυρα.

Η νέα κατασκευή, χωρίς να μιμείται, αλλά με αφοπλιστική ειλικρίνεια, αποδίδει φόρο τιμής στο τοξωτό δομικό σύστημα, με σύγχρονη τεχνολογία, και την απαιτούμενη διαφάνεια, ώστε να προβάλλεται το μνημείο και να τονίζεται με την σύγχρονη παράθεση το δομικό του σύστημα.

STRUCTURAL STRENGTHENING, TRAFFIC AND HYDRAULIC IMPROVEMENTS OF THE OLD STONE ARCH BRIDGE AT POTAMOS, CORFU.

Phaedon Solon Karydakis

Dr. Civil Engineer

Ph. Karydakis and Associates

Athens, Greece

e-mail: karmad44@otenet.gr

Christina Anagnostaki

Civil Engineer

Ph. Karydakis and Associates

Athens, Greece

e-mail: karmad44@otenet.gr

Dimitris Zaharakis

Civil Engineer

Ph. Karydakis and Associates

Athens, Greece

e-mail: karmad44@otenet.gr

SUMMARY

This paper presents the structural strengthening, the traffic and hydraulic interventions, for the old arch stone bridge at Potamos, Corfu.

After a thorough investigation of the pathology of the existing arch bridge, the bridge is strengthened by new sub foundation, grouting and repining of the brick arches.

The necessary increase in water flow is achieved by deepening the bottom and adding a new side rectangular shaft.

The traffic problem is solved by adding a new composite arch bridge, parallel to the existing one.