



ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ
ΣΧΟΛΗ ΑΓΡΟΝΟΜΩΝ ΚΑΙ ΤΟΠΟΓΡΑΦΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ
ΤΟΜΕΑΣ ΤΟΠΟΓΡΑΦΙΑΣ
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΓΕΝΙΚΗΣ ΓΕΩΔΑΙΣΙΑΣ

Ηρώων Πολυτεχνείου 9, 15780 - Ζωγράφος, ΑΘΗΝΑ
ΤΗΛ: 210 7722738, FAX: 210 7722728

ΓΕΦΥΡΙ ΤΗΣ ΠΛΑΚΑΣ



Φωτ.1: Το γεφύρι το 2006



Φωτ. 2: Το γεφύρι το Φεβρουάριο 2015

1. Ιστορικό

Το ιστορικό γεφύρι της Πλάκας, το μεγαλύτερο μονότοξο πέτρινο γεφύρι των Βαλκανίων (Φωτ. 1), δεν άντεξε τα ακραία καιρικά φαινόμενα που έπληξαν τα Τζουμέρκα το Σαββατοκύριακο 1 και 2 Φεβρουαρίου 2015 και κατέρρευσε (Φωτ. 2).

Το γεφύρι στον ποταμό Άραχθο, κοντά στον οικισμό της Πλάκας, ανήκε διοικητικά στο Νομό Ιωαννίνων. Αποτελούσε το «σύνορο» (εκεί λειτουργούσε το «τελωνείο») μεταξύ της Τουρκοκρατούμενης και της ελεύθερης Ελλάδας.

Σύμφωνα με μαρτυρίες, το 1860 υπήρχε μια παλιά γέφυρα, που καταστράφηκε και το 1863 ξαναχτίστηκε από την αρχή, από το μάστορα Γιωργή από την Κόνιτσα, με χορηγία του επιχειρηματία Γιάννη Λούλη, για να γκρεμιστεί και πάλι, σχεδόν την ημέρα των εγκαινίων του.

Η κατασκευή του γεφυριού που κατέρρευσε στις 02.02.2015 έγινε από το μάστορα Κωνσταντίνο Μπέκα από τα Πράμαντα, το κόστος του κτισίματος έφτασε τα 180.000 οθωμανικά γρόσια και ανάγεται στο δεύτερο μισό του 19^{ου} αιώνα, σύμφωνα με τη μαρτυρία του Μητροπολίτη Άρτης Σεραφείμ Ξενοπούλου του Βυζαντίου, στο «Δοκίμιον Ηπειρωτικής πόλεως Άρτης», που κυκλοφόρησε το 1884:

"...Απέναντι δε της μονής ταύτης (γεννεθλίων της Θεοτόκου), άνωθεν του ποταμού Ινάχου (Αράχθου) κείται η ισχυρά, ιστορική τε και απόρθητος θέσις, Πλάκα καλουμένη, και επί του ποταμού η νεωστή οικοδομηθείσα, εν έτει 1868, αξιοθέατος και στερεά γέφυρα της Πλάκας καλουμένη, δια δαπάνης των κατοίκων των χωρίων Μελισσουργών, Πραμάντων και Αγνάντων και τινων ευπορούντων Ιωαννιτών, εξ ων ο Ιωάννης Λούλης το εν τρίτον εδαπάνησε..."

Κατά τη διάρκεια του Β' παγκοσμίου πολέμου, βομβαρδίστηκε από γερμανικά αεροπλάνα, όμως άντεξε με μικρές φθορές και επισκευάστηκε το 1943 με τσιμέντο. Στο παλιό χάνι, που βρίσκεται δίπλα στην ανατολική είσοδο του γεφυριού, υπογράφηκε η συμφωνία Πλάκας - Μυρόφυλλου μεταξύ των δυνάμεων του ΕΛΑΣ και του ΕΔΕΣ.

2. Το γεφύρι της Πλάκας το 1984

Το γεφύρι είχε συνολικό μήκος περίπου 72 m, μήκος ανοίγματος κεντρικής καμάρας περίπου 40 m, ύψος περίπου 18.5 m, ελάχιστο ελεύθερο πλάτος 2.5 m και μέγιστο πλάτος 4.5 m στο δυτικό άκρο.

Το κύριο σώμα του αποτελείτο από τρεις στρώσεις και υπήρχε και μια πρόσθετη στρώση στην οποία είχαν σχηματιστεί τα σκαλοπάτια. Το στηθαίο είχε μεταβλητό ύψος, που κυμαίνονταν από 65 - 75 cm και ήταν νεώτερης κατασκευής από το υπόλοιπο. Από τη δυτική μικρή καμάρα δεν περνούσε νερό. Αντίθετα, στην ανατολική μικρή καμάρα είχε κατασκευαστεί τοίχος αντιστήριξης από σκυρόδεμα για βελτίωση της έδρασης και αποφυγή της περαιτέρω διάβρωσης από το νερό.

Στο ανακατασκευασμένο το 1943 τμήμα του, είχε δημιουργηθεί ένα σύμπλεγμα μικρών και μεγάλων ρωγμών, που κατέληγαν στις εξωτερικές παρειές της γέφυρας. Συμμετρικά με αυτό, προς τα δυτικά της κεντρικής καμάρας, υπήρχε μια ρωγμή σε όλο το πλάτος της. Όμοιες ρωγμές υπήρχαν και στις κορυφές στις μικρές καμάρες, που προεκτείνονταν κατακόρυφα περίπου μέχρι το στηθαίο. Στην κατάντι όψη ήταν εμφανής η αποκόλληση των δύο κατώτερων στρώσεων του σώματος του γεφυριού.

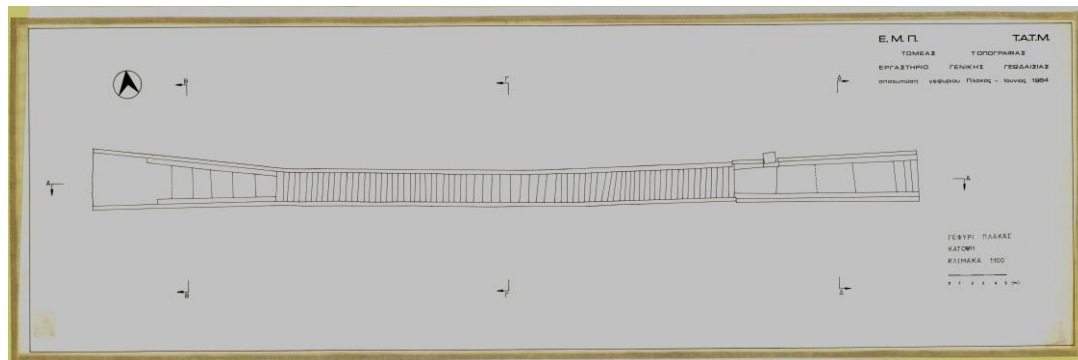
3. Γεωμετρική τεκμηρίωση του γεφυριού (1984)

Το 1984, μετά από πρόσκληση του Πολιτιστικού Συλλόγου «ΜΑΚΡΥΓΙΑΝΝΗΣ» της Άρτας, το Εργαστήριο Γενικής Γεωδαισίας (Ε.Γ.Γ.) του τότε Τ.Α.Τ.Μ. ανάλαβε τη γεωμετρική τεκμηρίωση του γεφυριού.

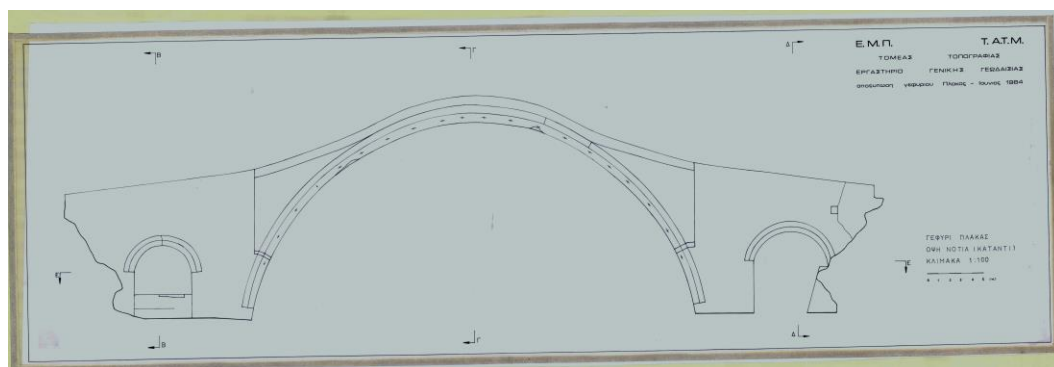
Οι εργασίες πεδίου πραγματοποιήθηκαν το χρονικό διάστημα από 24.05.1984 έως και 05.06.1984, οι δε εργασίες γραφείου διήρκεσαν μέχρι και τον Οκτώβριο της ίδιας χρονιάς, υπό την επίβλεψη του τότε διευθυντή του Ε.Γ.Γ. καθηγητή Δ.-Δ. Μπαλοδήμου. Στην ομάδα συμμετείχαν οι τότε επιστημονικοί συνεργάτες του Ε.Γ.Γ. Σίσσυ Αραμπατζή και Στέφανος Δογγούρης και οι τελειόφοιτοι φοιτητές του Τ.Α.Τ.Μ. Έφη Καρακώστα, Βασίλης Παπαναγιώτου, Νίκος Τραγάρης και Θόδωρος Χατζηγεωργίου, των οποίων η παραγωγή σχεδίων του γεφυριού υπήρξε μέρος της Διπλωματικής τους Εργασίας.

Οι μετρήσεις έγιναν με εξελιγμένα για την εποχή τους όργανα και εξασφάλιζαν ακρίβεια στην τελική θέση των σημείων στο χώρο της τάξης των 2 - 3 cm, ικανή για απόδοση σχεδίων στην κλίμακα 1:100 που είχε προδιαγραφεί. Τα σχέδια έγιναν όλα στο χέρι.

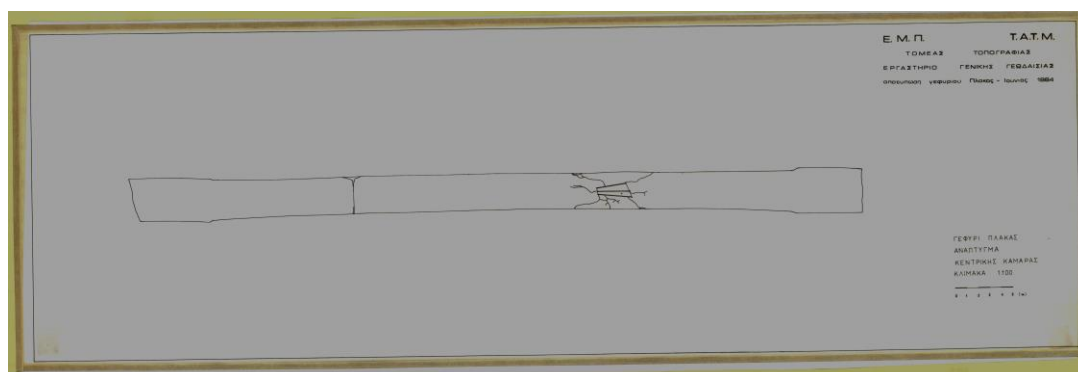
Ενδεικτικά παρουσιάζονται τα σχέδια της κάτοψης (Σχ. 1), της νότιας όψης (Σχ. 2) και το ανάπτυγμα της κάτω επιφάνειας της κεντρικής καμάρας (Σχ. 3), όπου έχει αποτυπωθεί το σύμπλεγμα μεγάλων και μικρών ρωγμών και η επισκευή που ακολούθησε (1943).



Σχ. 1



Σχ. 2



Σχ. 3

Εκτός από την παραγωγή σχεδίων, είχε γίνει και μια προσπάθεια προσαρμογής κύκλων στις τρεις καμάρες του γεφυριού στις όψεις ανάντι και κατόντι, υπολογίζοντας τις παραμέτρους των κύκλων αυτών (συντεταγμένες X_k και Y_k του κέντρου σε τοπικό αυθαίρετο τρισδιάστατο καρτεσιανό δίκτυο αναφοράς και ακτίνα R) με τη Μέθοδο Ελαχίστων Τετραγώνων. Οι ακτίνες των κύκλων που προσδιορίστηκαν και η αβεβαιότητα τους δίνονται στον

Πίνακα 1 που ακολουθεί. Οι μεγαλύτερες αβεβαιότητες που παρατηρούνται στην προσαρμογή τόξων κύκλου στην κεντρική καμάρα και στις δύο όψεις της, μπορούν να δικαιολογηθούν λόγω των έντονων ρηγματώσεων που είχε αυτή υποστεί, με αποτέλεσμα την καθίζηση στη θέση των ρωγμών και την ανύψωση του κεντρικού τμήματος της.

Κεντρική καμάρα	Όψη ανάντι (βόρεια)	R = 19.69 m	$\sigma_R = \pm 0.07$ m
	Όψη κατάντι (νότια)	R = 19.86 m	$\sigma_R = \pm 0.05$ m
Ανατολική καμάρα	Όψη ανάντι	R = 3.42 m	$\sigma_R = \pm 0.01$ m
	Όψη κατάντι	R = 3.36 m	$\sigma_R = \pm 0.01$ m
Δυτική καμάρα	Όψη ανάντι	R = 2.58 m	$\sigma_R = \pm 0.01$ m
	Όψη κατάντι	R = 2.53 m	$\sigma_R = \pm 0.01$ m

Πίνακας 1

Μετά τη δυσάρεστη εξέλιξη της κατάρρευσης του γεφυριού, το Ε.Γ.Γ. αποφάσισε την εκ νέου επεξεργασία των τότε δεδομένων, με σύγχρονα πλέον υπολογιστικά συστήματα και τη ψηφιακή σχεδίαση τους σε περιβάλλον AUTOCAD, με την ελπίδα να συμβάλλει έτσι στις εργασίες μελέτης αποκατάστασης της γέφυρας από την ομάδα του Ε.Μ.Π. που θα ασχοληθεί με το θέμα. Την εκ νέου επεξεργασία και ψηφιακή σχεδίαση ανέλαβαν από το Ε.Γ.Γ. ο Στ. Δογγούρης (από την αρχική ομάδα) και ο υποψήφιος διδάκτορας και μέλος ΕΤΕΠ του Ε.Γ.Γ. Δημήτρης Τσίνης.

Δημιουργήθηκε ψηφιακή τράπεζα δεδομένων που περιλαμβάνει όλες τις επεξεργασμένες μετρήσεις και τις 3D συντεταγμένες των σημείων λεπτομερειών που μετρήθηκαν σε τοπικό αυθαίρετο καρτεσιανό τρισδιάστατο σύστημα αναφοράς. Από τα δεδομένα αυτά, με βάση τα αυτοσχέδια υπαίθρου που είχαν συνταχθεί το 1984, επιλέχτηκε να σχεδιαστούν εκ νέου σε περιβάλλον AUTOCAD:

- Το τοπογραφικό διάγραμμα της ευρύτερης περιοχής σε κλίμακα 1:500
- Η κάτοψη σε κλίμακα 1:100
- Οι 4 όψεις (βόρεια, νότια, ανατολική και δυτική) σε κλίμακα 1:100

Τα σχέδια αυτά υπάρχουν στο CD που συνοδεύει το σύντομο αυτό κείμενο.

ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΓΕΝΙΚΗΣ ΓΕΩΔΑΙΣΙΑΣ
Μάρτιος 2015