

**ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΠΕΙΡΑΙΑ  
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ  
ΤΜΗΜΑ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΔΟΜΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ**

**ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ**

# **«ΤΑ ΛΙΘΙΝΑ ΓΕΦΥΡΙΑ ΣΤΟ ΝΟΜΟ ΓΡΕΒΕΝΩΝ»**



**ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΕΣ  
Κος ΜΕΤΑΞΑΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ  
Κα ΚΑΝΕΤΑΚΗ ΕΛΕΝΗ**

**ΣΠΟΥΔΑΣΤΗΣ  
ΠΑΠΑΘΕΟΔΩΡΟΥ ΕΥΘΥΜΙΟΣ**

**ΠΕΙΡΑΙΑΣ 2006**

# ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

<b>I. ΠΡΟΛΟΓΟΣ</b> .....	
<b>II. ΕΝΟΤΗΤΑ Α΄ : Τα Σωζόμενα Λίθινα Τοξωτά Γεφύρια του Νομού Γρεβενών</b> .....	
<b>II.1 Εισαγωγή</b> .....	
<b>II.2 Αρχιτεκτονική</b> .....	
<b>II.3 Οδικοί Άξονες</b> .....	
<b>II.4 Τα Πέτρινα Γεφύρια του Νομού Γρεβενών</b> .....	
<b>II.5 Η επιρροή της Λαϊκής Παράδοσης στα Δημοτικά Ύθνη</b> .....	
<b>III. ΕΝΟΤΗΤΑ Β΄ : Μελέτη Αποκατάστασης Λίθινου Τοξωτού Γεφυριού «Αζίζ Αγά» στη θέση Τρίκομο Νομού Γρεβενών</b> .....	
<b>III.1 Τοπογραφική Αποτύπωση και Παθολογία του Διατηρητέου Γεφυριού     με τη χρήση Σύγχρονης Τεχνολογίας</b> .....	
<b>III.2 Στατική Μελέτη-Μελέτη Αποκατάστασης</b> .....	
<b>III.3 Παρουσίαση του Προγράμματος ARCO</b> .....	
<b>III.4 Αναλυτικές Προμετρήσεις</b> .....	
<b>III.5 Προϋπολογισμός Μελέτης</b> .....	
<b>ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ</b> .....	

## I. ΠΡΟΛΟΓΟΣ ΤΟΥ ΜΕΛΕΤΗΤΗ

Τα παλιά, πέτρινα, παραδοσιακά γεφύρια της πατρίδας μας, διάσπαρτα σε όλο τον Ελληνικό χώρο, αποτελούν σημαντικά μνημεία της λαϊκής παραδοσιακής αρχιτεκτονικής.

Ειδικότερα στο χώρο της Δυτικής Μακεδονίας, πολλά γεφύρια παραμένουν άγνωστα στον πολύ κόσμο, καθώς βρίσκονται σε απρόσιτες και απότομες περιοχές. Τα περισσότερα είναι αναξιοποίητα και ανεξερεύνητα όσον αφορά την αρχιτεκτονική τους και την ιστορία τους, σχεδόν ξεχασμένα και από τους ιστορικούς ερευνητές. Η χρήση τους ήταν στο επίκεντρο των τοπικών οδικών αξόνων μέχρι και τη δεκαετία του 1960, όπου μετά την έκρηξη της ανάπτυξης του οδικού δικτύου για τις ανάγκες της σύγχρονης εποχής κατασκευάστηκαν νέες οδογέφυρες από οπλισμένο σκυρόδεμα. Έτσι ξαφνικά βρέθηκαν στην αφάνεια του ενδιαφέροντος της τοπικής κοινωνίας, όπου εντυπωσιασμένοι από τις νέες κατασκευές χαρακτήριζε τα πέτρινα τοξωτά γεφύρια σαν δευτερεύουσας σημασίας κατασκευές και τα οδικά δίκτυα που τα συνέδεαν ως απαρχαιωμένα. Έτσι πολλά από αυτά τα γεφύρια έχουν υποστεί βαθιά σημάδια από το πέρασμα του χρόνου, μερικά είναι μισογκρεμισμένα και τα περισσότερα παρουσιάζουν φθορές, οι οποίες, καθώς δεν επιδιορθώνονται γίνονται όλο και πιο επικίνδυνες για την ύπαρξη των γεφυριών. Με αποτέλεσμα πολλά από τα μέχρι σήμερα σωζόμενα γεφύρια είναι ενδεχόμενο να μην υπάρχουν στο μέλλον, ενώ σε ελάχιστα έχουν γίνει οι απαραίτητες επισκευές που μπορούν διασφαλίζουν τη συνέχιση της επιβίωσής τους για μεγάλο χρονικό διάστημα, αφού η κύρια πηγή ζωής τους ήταν η χρήση τους.

Οι παραπάνω διαπιστώσεις με οδήγησαν στα πλαίσια της πτυχιακής μου εργασίας του τμήματος *«Πολιτικών Δομικών Έργων, Ανώτερου τεχνολογικού ίδρυμα Πειραιά»*, να προτείνω σαν θέμα έρευνας και εργασίας *“Τα λίθινα γεφύρια στο Νομό Γρεβενών”*. Στόχος μου είναι η ανάδειξη αυτών των διαφορετικών ιστορικών – αρχιτεκτονικών μνημείων μιας και τα τελευταία χρόνια τα περισσότερα από αυτά έχουν κηρυχθεί διατηρητέα ιστορικά μνημεία από τις αρμόδιους φορείς αρχαίων, Βυζαντινών και νεότερων μνημείων. Η ανάθεση του θέματος σε συνδυασμό με την καταγωγή μου από την περιοχή των Γρεβενών, έκαναν τη διαδικασία της εργασίας μου πολύ πιο ευχάριστη και ενδιαφέρουσα.

Τέλος, ευχαριστώ θερμά τον Κ. Γεώργιο Μεταξά και την Κ. Ελένη Κανετάκη για την σημαντική όσο και ουσιαστική βοήθεια που προσέφεραν για την εκπόνηση αυτής της πτυχιακής εργασίας.

## **II. ΕΝΟΤΗΤΑ Α΄**

**«ΤΑ ΣΩΖΟΜΕΝΑ ΛΙΘΙΝΑ  
ΤΟΞΩΤΟ ΓΕΦΥΡΙΑ  
ΤΟΥ ΝΟΜΟΥ ΓΡΕΒΕΝΩΝ»**



## II.1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

### ΙΣΤΟΡΙΚΟ- ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ

Η Δυτική Μακεδονία, η βορειότερη περιοχή των Ελληνικών διαμερισμάτων είναι η περιοχή των μεγάλων βουνών και των μικρών πεδιάδων, όπου λόγω του μεγάλου βροχομετρικού ύψους και των έντονων χιονοπτώσεων είχαν ως αποτέλεσμα τη δημιουργία πολλών και επιβλητικών ποταμών.

Οι μεγάλοι ποταμοί που πηγάζουν από την Πίνδο, σχηματίζουν με το πλήθος των παραποτάμων τους και με μικρότερους ποταμούς και χείμαρρους, ένα υδάτινο δίκτυο που αποτελεί πηγή ζωής για τις μικρές πεδιάδες και κοιλάδες της περιοχής. Το υδάτινο αυτό δίκτυο, αποτελούσε από τους αρχαίους χρόνους, εμπόδιο στις συγκοινωνίες, αλλά και διαμέσου των ποτάμιων κοιλάδων, φυσική διέξοδο, κυρίως για την επικοινωνία της Δυτικής Μακεδονίας, με την υπόλοιπη Ελλάδα και την Κεντρική Βαλκανική.

Από την προϊστορική ακόμα περίοδο, ο γεωγραφικός χώρος της Μακεδονίας αποτέλεσε πεδίο μετακινήσεων και προσωρινών εγκαταστάσεων των Ελληνικών φύλων που κατέβαιναν προς το νότο.

Κατά την Ρωμαϊκή περίοδο η Δυτική Μακεδονία απέκτησε σημαντική γεωγραφική σημασία, γιατί από εκεί περνούσαν οι μεγάλοι Ρωμαϊκοί δρόμοι που συνέδεαν τη Δύση με την Ανατολή (Εγνατία οδός, Βασιλική Στράτα του Τραϊανού από Δυτ. Μακεδονία προς Ήπειρο, παράλιοι και εγκάρσιοι δρόμοι ανάμεσα στις μεγάλες πόλεις της εποχής, όπως οι Φίλιπποι, η Πύδνα και η Θεσσαλονίκη). Την ίδια σημασία εξακολούθησε να έχει ο Δυτικομακεδονικός χώρος κατά τη Βυζαντινή περίοδο, αλλά και κατά την Τουρκοκρατία, κατέχοντας ένα από τα κυριότερα και νευραλγικότερα τμήματα της Βαλκανικής Χερσονήσου.

Οι ανάγκες της διάβασης των ποταμών, των χείμαρρων και των ρεμάτων για τις επικοινωνίες, κατέστησαν από την αρχαιότητα ακόμα, απαραίτητο το χτίσιμο γεφυριών. Τα γεφύρια ήταν πέτρινα και ξύλινα, τα πρώτα πιο στερεά και ανθεκτικά στο χρόνο, τα δεύτερα πρόχειρα και προσωρινά, λιγότερο ασφαλή, αλλά αρκετά πρακτικά όταν στηρίζονταν σε



1. Στην αεροφωτογραφία φαίνεται περιοχή στους πρόποδες της Πίνδου και η κοιλάδα που αναπτύσσεται γύρω από τον ποταμό Βελόνια.

λίθινα «ποδαρικά» και γεφύρωναν μεγάλα ποτάμια. Στα τελευταία, χρησιμοποιούνταν μέχρι τα μέσα του 20<sup>ου</sup> αιώνα και ο τρόπος διέλευσης με σχεδίες.

Μερικά από τα μικρά (συνήθως μονότοξα) πέτρινα γεφύρια, κυρίως της Δυτικής Μακεδονίας γεφυρώνουν μικρούς «λάκκους», οι οποίοι ούτε ως χειμαρροί δεν μπορούν να θεωρηθούν σήμερα, αφού από δεκαετίες δεν περνάει πια νερό από τις κοίτες τους.

Η ύπαρξη γεφυριών σε τέτοιες θέσεις πιστοποιεί ότι τα νερά ήταν κάποτε περισσότερο κι αυτό επιβεβαιώνουν οι παλαιότεροι κάτοικοι των οικισμών, οι οποίοι διηγούνται ότι προπολεμικά τα νερά των χειμάρρων και ρεμάτων ήταν πολύ περισσότερα. Επισημαίνουν προοδευτική μείωση των νερών, υπόγειων ή ομβρίων, μετά το 1950 και ιδίως μετά το 1970. Σ' όλα τα χωριά που έχουν γεφύρια ακούσαμε την ίδια επωδό, με την οποία καταλήγει κάθε διήγηση σχετική με τα γεφύρια: «Κάποτε αυτό το ρέμα είχε πολύ νερό, χειμώνα – καλοκαίρι. Τι έγιναν αυτά τα νερά;». Το κτίσιμο γεφυριών σε τοποθεσίες που δε δικαιολογούν σήμερα την ύπαρξή τους, μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως στοιχείο για την έρευνα για τυχόν αλλαγή του κλίματος στην περιοχή τα τελευταία 50 χρόνια.

Τα γεφύρια κτίζονταν πάντα πάνω σε δρόμους και τα σωζόμενα πέτρινα γεφύρια της Δ. Μακεδονίας αποτελούν αποδείξεις για την πορεία παλιών δρόμων που έχουν σήμερα εξαφανιστεί. Οι δρόμοι αυτοί στις ορεινές περιοχές στένευαν, γίνονταν σε πολλές περιπτώσεις στενά μονοπάτια, που ελίσσονταν σε απότομα πρανή, όταν η εδαφική διαμόρφωση το επέβαλλε. Κατά την περίοδο της Τουρκοκρατίας, παρατηρήθηκαν μετακινήσεις των Ελληνικών πληθυσμών από τα εύφορα πεδινά, αλλά και ευπρόσβλητα από τον κατακτητή εδάφη, στα ορεινά κι' απομονωμένα κυρίως της Πίνδου. Οι επικοινωνίες ανάμεσα στους ορεινούς οικισμούς βελτιώθηκαν με την κατασκευή πέτρινων γεφυριών, τα οποία αυξήθηκαν αριθμητικά κατά την περίοδο της Τουρκοκρατίας σε όλα τα ορεινά εδάφη της περιοχής. Σε πολλές όμως από τις θέσεις των πέτρινων γεφυριών που χτίστηκαν την εποχή της δουλείας, προϋπήρχαν άλλα παλιότερα γεφύρια, ιδίως στις ορεινές διαβάσεις, οι οποίες χρησιμοποιούνταν από τα αρχαία χρόνια για την επικοινωνία ανάμεσα στη Δυτική Μακεδονία και την Ήπειρο, ή στις Μακεδονικές πεδιάδες και κοιλάδες.

Οι δρόμοι αυτοί, που σε πολλές περιπτώσεις συμπίπτουν με τους σημερινούς, χρησιμοποιήθηκαν, εκτός από τις ανάγκες για τοπική επικοινωνία των γειτονικών οικισμών και το διαμετακομιστικό εμπόριο, και για άλλες μετακινήσεις όπως: Οι πορείες των Μακεδονικών και Ηπειρώτικων караβανιών των εμπορών και ξενιτεμένων προς τη Σερβία κι από κει προς τις χώρες της κεντρικής και ανατολικής Ευρώπης. Οι μετακινήσεις αυτές, από τα μέσα του 19<sup>ου</sup> αιώνα, κατευθύνθηκαν προς την Κωνσταντινούπολη και τη Νότια Ελεύθερη Ελλάδα. Οι εξαμηνιαίες μετακινήσεις των κτηνοτρόφων προς τα χειμαδιά της Θεσσαλίας και Χαλκιδικής. Οι πορείες των Δυτικομακεδόνων μαστόρων και εποχιακών εργατών προς όλες τις διευθύνσεις, πλην της δυτικής και οι αντίστοιχες των Αλβανών εργατών αλλά και των πολυάριθμων αλβανικών ληστοσυμμοριών. (Όπως αναφέρει στο

βιβλίο του ο Γ. Τσότσος «*Ορεινοί δρόμοι στη Βόρεια Πίνδο κατά το 18<sup>ο</sup> και 19<sup>ο</sup> αιώνα*», Δρόμοι και κόμβοι της Βαλκανικής, 1995).

Με βάση τη γεωγραφική θέση και τις ανάγκες της επικοινωνίας που εξυπηρετούσαν, τα υπάρχοντα σήμερα πέτρινα, παραδοσιακά γεφύρια της Δ. Μακεδονίας μπορούν να ενταχθούν σε τρεις κατηγορίες.

Α.) Τα μεγάλα γεφύρια που βρίσκονται σε πεδιάδες, γεφυρώνουν μεγάλα ποτάμια και βρίσκονται πάνω σε μεγάλους οδικούς άξονες που δεν άλλαξαν από την αρχαιότητα. Τα σωζόμενα γεφύρια αυτού του είδους είναι ελάχιστα επειδή καταστράφηκαν, σε διάφορες χρονικές περιόδους, για να κατασκευαστούν σύγχρονα. Παραδείγματα τέτοιων γεφυριών είναι το γεφύρι του Πασά.

Β.) Τα μικρά γεφύρια που βρίσκονται μέσα σε οικισμούς, η γύρω από αυτούς, γεφυρώνουν συνήθως χείμαρρους και χρησιμεύουν, ακόμα και σήμερα στην τοπική επικοινωνία. Πολλά από τα γεφύρια αυτά έχουν υποστεί επισκευές οι οποίες αλλοίωσαν την παραδοσιακή φυσιογνωμία τους.

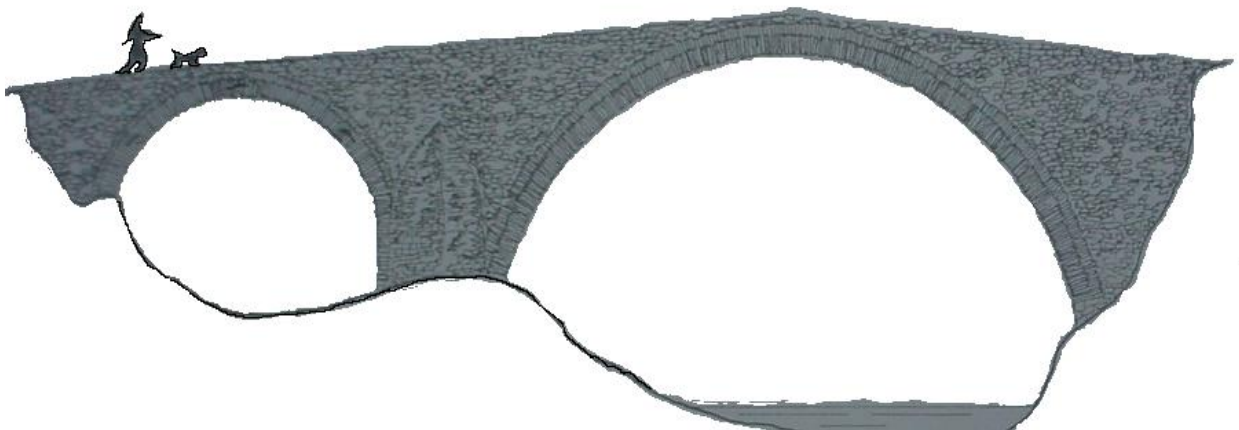
Γ.) Τα γεφύρια που βρίσκονται σε ορεινές διαβάσεις οι οποίες δεν χρησιμοποιούνται σήμερα, αλλά στο παρελθόν αποτελούσαν τμήματα βασικών ορεινών οδών επικοινωνίας. Τέτοια γεφύρια είναι το γεφύρι του Αζίτζ Αγά.

Εάν εξαιρέσει κανείς τα μικρά γεφύρια που βρίσκονται μέσα σε οικισμούς, τα υπόλοιπα και πιο μεγάλα έχουν προ πολλού χάσει κάθε χρησιμότητα. Αρκετά από αυτά είναι χαμένα σε δυσπρόσιτες ρεματιές και μοιάζουν ξεχασμένα κι' αφημένα στο έλεος του Θεού και στη φθορά του χρόνου. Ορισμένα συνδέονται με θρύλους που ανάγονται στην αρχαιότητα, όπως το κατεστραμμένο σήμερα γεφύρι Ελευθεροχωρίου Γρεβενών (του οποίου ο θρύλος αναφέρεται στον Μ. Αλέξανδρο). Παρόμοιες ονομασίες είχε επισημάνει ο Γερ. Καψάλης («*Λαογραφικά εκ Μακεδονίας*»), ήδη από το 1918, όταν έγραφε : «*Εν Μακεδονία ου μόνον πάσα σχεδόν δημώδης παράδοσις, αλλά και παν κτήριον αρχαίον είναι συνδεδεμένον με το όνομα του Μ. Αλεξάνδρου, σπανιώτερον δε με το του Φιλίππου και το του γενάρχου της Μακεδονικής Δυναστείας Ηρακλέους*». Οποσδήποτε όλα τα σωζόμενα πέτρινα γεφύρια αποτελούν ιστορικά μνημεία και χαρακτηρίζουν με την τεχνοτροπία τους τις ανάλογες εποχές στην ιστορία της αρχιτεκτονικής, γι' αυτό και τους αρμόζει ο τίτλος «ιστορικά γεφύρια». Πολλά έχουν κηρυχθεί από τις αρμόδιες υπηρεσίες ως διατηρητέα ιστορικά μνημεία. Αυτή η ανακήρυξη πρέπει ν' αποτελεί ένα πρώτο βήμα του ενδιαφέροντος της πολιτείας για προστασία και ανάδειξη (με αναστηλωτικές επισκευές και διαμόρφωση χώρων) των μνημείων αυτών της Ελληνικής Παραδοσιακής Αρχιτεκτονικής, αλλά και της Ελληνικής ιστορίας γενικότερα, αφού πολλά από τα γεφύρια συνδέονται με θρύλους και ιστορίες αξιομνημόνευτες, που συμβάλλουν στην ολοκλήρωση της τοπικής ιστορικής παράδοσης κάθε επιμέρους περιοχής.

Σε ορισμένες περιοχές, κυρίως ορεινές κι' απομονωμένες, η έρευνα δεν πρέπει να θεωρηθεί πλήρης. Ενδέχεται να υπάρχουν κι' άλλα πέτρινα τοξωτά γεφύρια.

Παρουσιάζονται 18 υπάρχοντα σήμερα πέτρινα τοξωτά γεφύρια και ένα που δεν υπάρχει (το γεφύρι του Ελευθεροχωρίου, όπου γίνεται ειδική αναφορά για ιστορικούς λόγους) ενώ αναφέρονται πληροφορίες (αποσπασματικά) και για ορισμένα γεφύρια που έχουν προ καιρού καταστραφεί, αλλά διασώθηκαν γι' αυτά αξιόλογες ιστορικές μαρτυρίες (όπως το γεφύρι της πόλης των Γρεβενών). Επίσης στην εργασία αυτή θα περιληφθούν μόνο πέτρινα γεφύρια που χρησιμοποιήθηκαν για την διέλευση ανθρώπων και ζώων.

Οι διαστάσεις των γεφυριών (ιδίως το μήκος και το ύψος) δεν μπορούν να προσδιοριστούν με ακρίβεια, επειδή σε πολλές περιπτώσεις δεν είναι ευδιάκριτο που τελειώνει η λιθοδομή και αρχίζει η όχθη. Τα αναφερόμενα ύψη των γεφυριών μετρήθηκαν από την επιφάνεια του οδοστρώματος του γεφυριού μέχρι τη μέση στάθμη του νερού, ενώ όταν υπάρχει μεγάλη διαφορά, αναφέρεται και η κατακόρυφη απόσταση του οδοστρώματος από τα θεμέλια.





## II.2. Η ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ

### Η ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ ΤΩΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ

Η αρχιτεκτονική των πέτρινων γεφυριών της Δ. Μακεδονίας δεν διαφέρει από την αντίστοιχη των Ηπειρώτικων και των γεφυριών από άλλες περιοχές του Ελληνικού χώρου. Βασικό της στοιχείο είναι το τόξο (καμάρα).

Η κατασκευή πέτρινων τόξων και θόλων ήταν γνωστή στην Αρχαία Μακεδονία της κλασσικής εποχής. Επεκτάθηκε και γενικεύτηκε από τους Ρωμαίους, που ήταν δεινοί κατασκευαστές τεχνικών έργων (δρόμων, γεφυρών, υδραγωγείων). Αν και οι Ρωμαίοι κατασκεύασαν πλήθος γεφυριών, ωστόσο Έλληνες ήταν οι επιφανέστεροι γεφυροποιοί μηχανικοί της αρχαιότητας:

Ο Μανδροκλής ο Σάμιος (6<sup>ος</sup> αι. π.Χ.) που έξευξε τον Βόσπορο, ο Άρπαλος ο Σάμιος (6<sup>ος</sup> -5<sup>ος</sup> αι. π.Χ.) που έξευξε τον Ελλήσποντο και ο Απολλόδωρος ο Δαμασκηνός (60-125 μ.Χ) που κατασκεύασε τη γέφυρα στο Δούναβη (Κ. Γεωργακόπουλος Αρχαίοι Έλληνες θετικοί επιστήμονες, Γεωργιάδης, Αθήνα 1995). Αρχαιότερο δείγμα πέτρινου τοξωτού γεφυριού θεωρείται ένα γεφύρι στη Ρόδο, κλασσικής περιόδου.



2. Τόξο. Το βασικό κατασκευαστικό χαρακτηριστικό των γεφυριών της εποχής

(Οι προϊστορικές και αρχαϊκές γέφυρες δεν ήταν παρά τοίχοι με τριγωνικές διόδους-οπές παροχέτευσης, κτισμένες με το εκφορικό σύστημα). Κατά την αρχαιολόγο Πολυξένη Μπούγια (1991 και 1995), η οποία μελέτησε τα αρχαία γεφύρια στον ελληνικό χώρο, και με βάση μεταξύ άλλων, και κείμενα του Γάλλου Adam (1987) και του

Ιταλού ουμανιστή Alberti (15<sup>ος</sup> αιώνας), οι Ρωμαίοι έκτιζαν γέφυρες σχεδόν αποκλειστικά με ημικυκλικά τόξα επειδή τα θεωρούσαν πιο στερεά. Εκτός από τις φυσικές πέτρες, χρησιμοποιήθηκαν σε γέφυρες και οπτόπλινθοι (στην Πάτρα, γεφύρι μεταξύ 2<sup>ου</sup> – 4<sup>ου</sup> αιώνα μ.Χ.). Τα περισσότερα πέτρινα γεφύρια της Δ. Μακεδονίας έγιναν την εποχή της Τουρκοκρατίας, αλλά υπάρχουν ορισμένα που η κατασκευή τους ανάγεται στη ρωμαϊκή και βυζαντινή περίοδο.

Τα τόξα των γεφυριών είναι από ημικυκλικά έως ελλειπτικά. Τα τελευταία δίνουν την εικόνα ελλειπτικού σχήματος, αλλά πλησιάζουν περισσότερο το σχήμα του «καταβιβασμένου» κυκλικού τόξου, δηλαδή τόξου μικρότερου από το ημικύκλιο. Οξυκόρυφα τόξα συναντιόνται σπάνια με μοναδικό δῆγμα το γεφύρι της Πορτίτσας.

Διασώθηκαν και λέξεις από την παραδοσιακή τεχνική ορολογία των μαστόρων (και ειδικότερα του Βοΐου), όπως: «μικρέζι» = ημικυκλικό τόξο, «αμπάτσκα» = τόξο με τμήμα κύκλου (καταβιβασμένο), «μορέλο» = ξύλινο καλούπι (Κ. Κοκόλη «Βοϊώτικα εσνάφια μαστόρων», εφημ. «Χρόνος»).

Πριν από την κατασκευή της γέφυρας γινόταν η εκλογή της θέσης του γεφυριού. Τη θέση υπαγόρευε ο δρόμος που έπρεπε να διασχίσει το ποτάμι και αντίστροφα, η ακριβής θέση του γεφυριού προσδιόριζε την πορεία του δρόμου πριν και μετά το γεφύρι. Τα κριτήρια με τα οποία γινόταν η εκλογή της θέσης του γεφυριού ήταν το σταθερό έδαφος θεμελίωσης (κατά το δυνατόν βραχάδες και οπωσδήποτε αποφυγή του χαλαρού εδάφους) και το στενότερο πέρασμα του ποταμού (μικρότερο πλάτος κοίτης). Πολλές φορές λαμβάνονταν υπ' όψη το μικρότερο βάθος του ποταμού. Το σημείο με το μικρότερο βάθος ήταν γνωστό συνήθως από πριν, γιατί από κει ήταν ο «πόρος», η γραμμή δηλαδή διέλευσης ανθρώπων και υποζυγίων μέσα από το νερό.

Όταν δεν υπήρχαν οι παραπάνω ευνοϊκές προϋποθέσεις, τότε αναγκαστικά το γεφύρι κτιζόταν σε αμμώδες έδαφος.

Η θεμελίωση του γεφυριού ήταν το δυσκολότερο έργο κατά την κατασκευή του και οι καταρρεύσεις γεφυριών κατά τη διάρκεια του κτισίματος οφείλονταν συνήθως στην κακή θεμελίωση (όπως π.χ. στο γεφύρι της Άρτας που έπρεπε να θεμελιωθεί στο ακατάλληλο αμμώδες έδαφος του κάμπου).

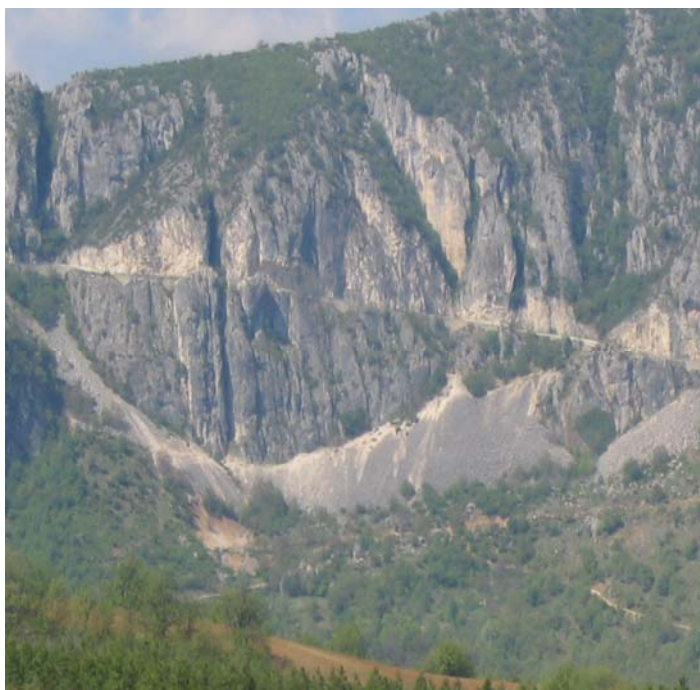
Στη περίπτωση αυτή κατά τους θερινούς μήνες όπου η στάθμη του νερού περιοριζόταν, η θεμελίωση γινόταν πάνω σε μια σύνθετη κατασκευή που αποτελούνταν από μπηγμένους πασσάλους από κορμούς πεύκων σε μεγάλο βάθος, που εκείνη την περίοδο περιείχαν στη μάζα τους μεγάλα ποσοστά ρετσίνης, κάνοντάς τα πιο ανθεκτικά στο υγρό περιβάλλον και με ειδικά λαξευμένους λίθους που προερχόταν από ανθεκτικά πετρώματα. Με αυτό τον τρόπο εξασφάλιζαν ένα στέρεο υπόβαθρο για την ανάπτυξη των τοξωτών κατασκευών.

Μετά την εκλογή της θέσης του γεφυριού, γινόταν η σχεδίαση του από τον αρχιμάστορα. Το σχήμα και οι διαστάσεις υπολογίζονταν με βάση τα φορτία που θα έφερε το γεφύρι, που κι' αυτά με τη σειρά τους υπαγορεύονταν από το μήκος ανάμεσα στις όχθες και τη μορφή της κοίτης. Συνήθως προτιμούνταν η κατασκευή όσο το δυνατόν περισσότερων τόξων, για ν' αποφεύγονται τα μεγάλα τόξα ή τα μεγάλα ανοίγματα τόξων. Κατόπιν διαλέγονταν το υλικό (οι πέτρες), που ήταν από τα πετρώματα της περιοχής.

Συνήθως ασβεστόλιθοι, αργιλικοί, σχιστόλιθοι και ψαμμόλιθοι και σπανιότερα γρανίτες και γνεύσιους όπου υπήρχαν στην περιοχή, αλλά είναι το σκληρότερο πέτρωμα και δύσκολα λαξεύεται. Καθορίζονταν ο αριθμός και το σχήμα των λίθων που έπρεπε να πελεκηθούν και κάθε πέτρα έπαιρνε το τελικό της σχήμα.

Πρώτα κτίζονταν τα θεμέλια, συνήθως ορθογωνικής διατομής με πελεκητές πέτρες και κατόπιν στήνονταν ξύλινες σκαλωσιές για τα τοξωτά μέρη του γεφυριού.

Το κτίσιμο στις καμάρες γινόταν από κάτω προς τα πάνω και από τις δύο μεριές και τελευταία τοποθετούνταν η μεσαία πέτρα της καμάρας, το «κλειδί». Πολλές φορές κτιζόταν και δεύτερη σειρά από πελεκητές πέτρες, η οποία, σε αρετές περιπτώσεις προεξείχε σαν είδος γείσου. Όλες οι πέτρες του τόξου είχαν σφηνοειδή μορφή (όψη σχήματος τραπεζίου) και όταν αφαιρούνταν το ξύλινο καλούπι του τόξου, οι πέτρες έπεφταν κατά λίγα εκατοστά προς τα κάτω και σφήνωναν μεταξύ τους. Όλη η κατασκευή μετατοπιζόταν, επομένως, ελάχιστα προς τα κάτω. Το υπόλοιπο σώμα του γεφυριού (τύμπανο) αποτελούνταν από πέτρες λαξευτές ή από αργούς λίθους, λαξευτούς μόνο κατά την εξωτερική τους επιφάνεια. Σε ορισμένες περιπτώσεις στα κενά ανάμεσα στους αργούς λίθους τοποθετούνταν μικρές πέτρες συμπλήρωσης (τατσιβίκια). Τα κονιάματα που χρησιμοποιήθηκαν στα πέτρινα γεφύρια ποικίλλουν από το ασβεστοκονίαμα μέχρι το κουρασάνι, με ενδιάμεσες παραλλαγές. Ως ενισχυτικά υλικά χρησιμοποιούνταν μέσα στο κονίαμα και άχυρα, τρίχες από γιδόμαλλο, κρόκοι και ασπράδια αυγών, που αύξαναν την συνδετική ικανότητά του. Σε πολλά γεφύρια



3. Ορλιακας. Εδώ υπάρχει αφθονία υλικών (πέτρες), ανθεκτικού ασβεστόλιθου.



βλέπουμε σιδεριές (τζινέτια) σε σχήμα Ταύ, τα οποία είναι καρφωμένα (βυθισμένα) στο σώμα του γεφυριού), ενισχύοντας την τοιχοδομή του (εικ.4).

Για να ελαφρύνει το βάρος του γεφυριού, αφήνονταν ορθογώνια «παράθυρα» (ανοίγματα) με τοξωτό υπέρθυρο, στους τοίχους του γεφυριού, τα οποία ταυτόχρονα λειτουργούσαν και ως «υπερχειλιστές» (ανακουφιστικές οπές εικ. 4), καθώς από κει διοχετεύονταν το νερό στην περίπτωση που το γεφύρι καλύπτονταν ολόκληρο από τα νερά ενός «ξεχειλισμένου» (πλημμυρισμένου) ποταμού, ή χειμάρρου.

Επειδή το γεφύρι δεχόταν πλευρικές πιέσεις από τη ροή του νερού, κατασκευάζονταν στα βάθρα του (ιδίως τα μεσαία) προστατευτικές προεξοχές τριγωνικής κάτοψης και σφηνοειδούς μορφής (διεπίπεδης ή ατρακτοειδούς όψης). Οι προεξοχές αυτές(ανακουφιστικά τρίγωνα) κατευθύνουν τα νερά προς τα ανοίγματα, κάτω από τις καμάρες και το προστατεύουν από τις κάθετες, πάνω στην τοιχοποιία του, δυνάμεις.

Σε ορισμένες περιπτώσεις σφηνοειδείς προεξοχές υπάρχουν όχι μόνο στα ανάντι, αλλά και στις προς τα κατάντι όψεις του γεφυριού. Αυτές κατασκευάζονται για αποφυγή δημιουργίας στροβίλων του νερού στην επιφάνεια του γεφυριού (εικ. 4).

Το οδόστρωμα του γεφυριού στρώνονταν με πέτρες που σχημάτιζαν λιθόστρωτο (καλντερίμι). Άλλοτε αυτές οι πέτρες είναι ακατέργαστες κι άλλοτε επίπεδες πλάκες (π.χ. στο γεφύρι Δοτσικού). Όταν η κλίση ήταν πολύ μεγάλη στο οδόστρωμα, για να μην γλιστρούν οι άνθρωποι και υποζύγια, η πλακόστρωση διακόπτονταν από σειρές από πέτρες λαξευμένες με μικρό ύψος, που προεξέχουν από την επιφάνεια του οδοστρώματος και τοποθετούνται ανά τακτά διαστήματα σε εγκάρσια διεύθυνση.

Σε πολλά γεφύρια σώζονται ακόμα και στηθαία, από πλάκες ή ημιλαξευτές πέτρες(αρκάδες), τοποθετημένες(σφηνωμένες) όρθια (εικ.5-6).



4. Μορφή υπερχειλιστή και χρήση τζινετιού.



5. Ακτινωτό στηθαίο στη γέφυρα του Κάστρου



6. Συνθέτη κατασκευή στηθαίου στη γέφυρα της Χρυσανγής, αποτελούμενο από σφηνωμένους ορθοστάτες και ανάμεσά τους τραβέρσες.

Κατά την είσοδο ή την έξοδο από το γεφύρι, ο δρόμος συνήθως στενεύει βαθμιαία και προστατεύεται από τοίχους αντιστηρίξεως ή πτερυγότοιχους, οι οποίοι διαμορφώνουν και τα πρανή του εδάφους στις όχθες του ποταμού, όταν αυτά είναι από χώμα και σαθρά υλικά. Αντίθετα, όταν τα ακρόβαθρα του γεφυριού στηρίζονται σε βραχώδεις απολήξεις της όχθης, τον ρόλο αυτό αναλαμβάνει η φύση (εικ. 7).

Η μορφή της κατασκευής των πέτρινων γεφυριών διαφέρει όχι μόνο από περιοχή σε περιοχή, αλλά παρατηρούνται ανομοιομορφίες ανάμεσα σε γεφύρια και γειτονικών περιοχών. Αυτό οφείλεται (πέρα από τις διαφορές στα υλικά κατασκευής και στα γεωμορφολογικά δεδομένα για κάθε θέση γεφυριού) και σε άλλους λόγους, οι οποίοι χρειάζονται περαιτέρω έρευνα από ειδικούς της ιστορίας της αρχιτεκτονικής.

Ανάμεσα σε δύο γειτονικά γεφύρια, όπως π.χ. του Ζιάκα και στο Νιδρούζι (Αλατόπετρα - Πρόσβορο) Γρεβενών, υπάρχουν μεγάλες διαφορές στη λιθοδομή (αργολιθοδομη



7. Χαρακτηριστικό δείγμα τέτοιας ικανότητας και ευρηματικότητας είναι το γεφύρι της Σβόλιανης, όπου ακουμπά τη μια του άκρη στη βραχώδη πλαγιά.



με μικρές πέτρες και άτακτους μεγάλους αρμούς στο ένα, ημιλαξευτή λιθοδομή και ογκόλιθοι ακριβής λάξευσης κατά το ισόδομο σύστημα στο άλλο).

Σε γενικές γραμμές, όμως, μπορούμε να θεωρήσουμε ότι υπάρχει μια ενιαία αρχιτεκτονική τεχνοτροπία στα γεφύρια της Δ. Μακεδονίας, παρόμοια μ' αυτή των γειτονικών περιοχών (Ηπείρου, Θεσσαλίας, Θράκης). Οι παρατηρούμενες διαφορές, οφείλονται κυρίως στις διαφορετικές χρονικές περιόδους κατά τις οποίες κατασκευάστηκαν τα γεφύρια. Μπορούμε να πούμε ότι οι γενικές αρχές κατασκευής είναι η σταθερή θεμελίωση, η ελαφρότητα της κατασκευής και η προφύλαξη από τη διάβρωση, σε συνδυασμό με την προσπάθεια αποφυγής των επιπτώσεων από τις σπάνιες, αλλά καταστροφικές θεομηνίες, τις πλημμύρες δηλαδή των ποταμών και χειμάρρων, που πολλές φορές επέφεραν ζημιές, ή και καταρρεύσεις γεφυριών. Και, όπως υπογραμμίζει ο Γ. Χατζηστεργίου «Τεχνική και Αισθητική των Ηπειρώτικων Γεφυριών» στο βιβλίο του Σ. Μαντά Το γεφύρι κι ο Ηπειρώτης): «οι πέτρινες γέφυρες είναι αξεπέραστες στο ζήτημα της ανθεκτικότητας της κατασκευής στο χρόνο».

Τα παλιά πέτρινα γεφύρια, καθώς είναι κατασκευασμένα με ντόπια υλικά, δένουν αρμονικά με το περιβάλλον και συμπληρώνουν την ομορφιά του φυσικού τοπίου. Πάνω τους διαφαίνεται όχι μόνο η ικανότητα της τεχνικής, αλλά η τόλμη και το μεράκι του λαϊκού τεχνίτη, η φαντασία κι η ευρηματικότητα στις λύσεις των τεχνικών προβλημάτων σε συνδυασμό με μια καλαισθησία, που μάλλον έχει εκλείψει στις μέρες μας.



8. Προοπτική όψη του γεφυριού του Αζίζ Αγά.  
Τέλεια αρμονία με το φυσικό περιβάλλον.



## II.3. ΟΙ ΟΔΙΚΟΙ ΑΞΟΝΕΣ

### ΟΙ ΟΔΙΚΟΙ ΑΞΟΝΕΣ ΤΗΣ ΕΠΟΧΗΣ ΚΑΙ Ο ΡΟΛΟΣ ΤΩΝ ΓΕΦΥΡΙΩΝ ΤΟΥ ΝΟΜΟΥ ΓΡΕΒΕΝΩΝ ΚΑΙ ΤΗΣ ΕΠΑΡΧΙΑΣ ΒΟΪΟΥ

Λόγω της στρατηγικής της θέσης, η περιοχή της Δ. Μακεδονίας διετέλεσε ένα από τα σημαντικότερα εμπορικά σταυροδρόμια. Οι ομαλές κοιλάδες ανάμεσα στα ψηλά βουνά, με το ήπιο χειμερινό τους κλίμα, βοήθησαν στην ανάπτυξη των κύριων διεθνών οδικών δικτύων κυρίως από την εποχή του Φιλίππου μέχρι και σήμερα. Στο πέρασμα του χρόνου διετέλεσαν βασικοί οδικοί άξονες επικοινωνίας κατά τη διάρκεια της μακεδονικής κυριαρχίας από την Ρωμαϊκή αυτοκρατορία (Παλαιά Εγνατία οδός), την Βυζαντινή, την Οθωμανική και τη σημερινή εποχή (Νέα Εγνατία οδός), όπου συνέδεαν Ασία – Βαλκάνια – Ευρώπη.

Η ύπαρξη των πέτρινων γεφυριών στην περιοχή των Γρεβενών και της νότιας επαρχίας του Βοΐου, κατά τον 17<sup>ο</sup> – 19<sup>ο</sup> αιώνα, είχε ως αποτέλεσμα την προσέλκυση των ηγεμόνων, των μεγαλεμπόρων, των εμπορικών караβανιών και των μεταναστευτικών νομάδων, στην περιοχή αναδείχτηκαν δύο από τα κυριότερα διεθνή οδικά δίκτυα. Αυτό βοήθησε στην οικονομική ανάπτυξη της επαρχίας των Γρεβενών, και είχε ως αποτέλεσμα την δημιουργία πολλών δευτερευόντων οδικών αρτηριών που συνέδεαν τους οικισμούς μεταξύ τους, αλλά και με τις δύο κύριες διεθνείς αρτηρίες. Σήμερα η χάραξη των περισσότερων δρόμων έχει πραγματοποιηθεί πάνω σε αυτά τα παλιά μονοπάτια, τα οποία μας βοήθησαν να κατανοήσουμε περισσότερο το δίκτυο εκείνης της εποχής.

Πρώτα θα αναφερθούμε στο διεθνή δρόμο που συνέδεε την Ηγουμενίτσα, την Ήπειρο, την Κεντρική Μακεδονία, τα Βαλκάνια και την Κωνσταντινούπολη ως είσοδο στην Ασία. Τα γεφύρια που καθιστούσαν εύκολη την προσπέλαση των ποταμών από τα δυτικά προς τα ανατολικά ήταν τα εξής: Πρώτα η διέλευση γινόταν από το γεφύρι του Σταμπέκη πάνω από το χείμαρρο της κρνιας και συνέχιζε κατηφορικά συναντώντας το γεφύρι του Ματσαγκάνη. Στη συνέχεια μετά από μια ανηφορική πορεία ανάμεσα στα πευκοδάση της περιοχής έφτανε στο χωριό Κηπουριό. Αργότερα κατηφορίζοντας προς τις όχθες του Σταυροποταμού και του Βενέτικου ποταμού, κατάφερνε να τους προσπελάσει διαδοχικά με το ομώνυμο γεφύρι Σταυροποτάμου και του πεντάτοξου πέτρινου γεφυριού του Σπανού. Έπειτα ακολουθούσε μια ομαλή πορεία δίπλα στον ποταμό Βενέτικο, λίγο πριν ανηφορίσει προς τις πεδιάδες των Γρεβενών. Μετά από μια απόσταση περίπου 10 χιλιομέτρων έφτανε στην πόλη των Γρεβενών. Βγαίνοντας από την πόλη ακολουθούσε τα βόρεια ανατολικά υψίπεδα και διαδοχικά περνούσε από τα χωριά Μυρσίνα – Βατόλακκος – Ταξιάρχης.

Κατηφορίζοντας προς τον ποταμό Αλιάκμονα συναντούσε το γεφύρι του Πασά,




όπου συνέδεε τις δύο όχθες του μεγάλου και ορμητικού ποταμού. Στο σημείο αυτό γινόταν η διασταύρωση του κύριου οδικού δικτύου Β. Ηπείρου – Αλβανίας με αυτό της Μακεδονίας, συνεχίζοντας ανάμεσα στους πρόποδες των βουνών Σινιάτσικο και Βούρινο.

Ο δεύτερος και βορειότερος διεθνής οδικός άξονας όπως έχει προαναφερθεί, Β. Ηπείρου – Αλβανίας προς την κεντρική Μακεδονία, ξεκινάει από τα χωριά Επταχώρι με τη διέλευση του γεφυριού Κουσιουμπλή και Ζούζουλης με το ομώνυμο γεφύρι του, ακολουθούσε μια δύσβατη πορεία ως το Σντρουγκογεφύρι ανάμεσα στα χωριά Βυθό και Πεντάλοφο.



9. Η χάραξη της νέας αγροτικής οδοποιίας ακολουθώντας το παλιό μονοπάτι ανάμεσα στα χωριά Χρυσανγή και Μορφή. Αποφεύγοντας το βραχώδες της περιοχής, ενωνόταν με την κύρια διεθνή αρτηρία προς Βόρεια Ήπειρο.



Κύριες διεθνείς αρτηρίες	
Εθνικές αρτηρίες	
Τοπικές οδοί (μονοπάτια)	



10. Χάρτης κύριων διεθνών, εθνικών και τοπικών αρτηριών

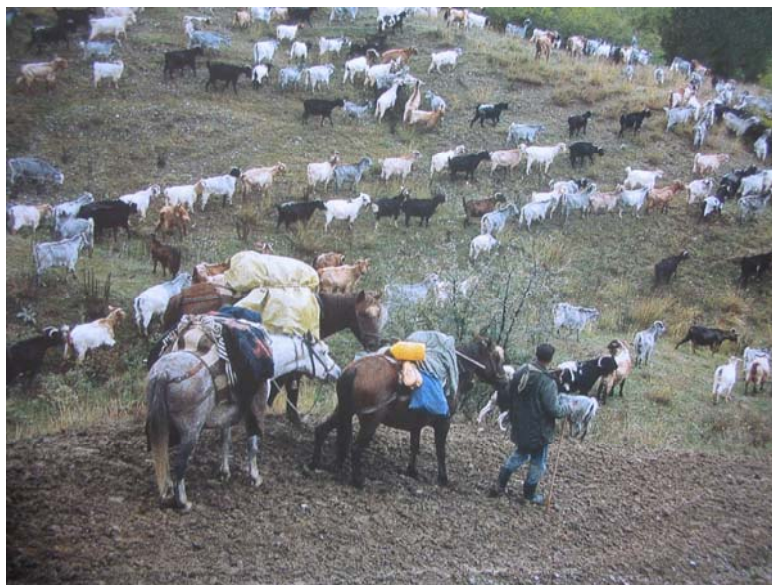
Στη συνέχεια συναντά το γεφύρι της Μόρφης και ξεπερνώντας τους χείμαρρους από όπου πηγάζει ο ποταμός Πραμόριτσα, ένας από τους κυριότερους παραποτάμους του Αλιάκμονα. Μετά ακολουθούσε μια πορεία κοντά στις όχθες του ποταμού από το χωριό Κρημίτι και με τη βοήθεια των γεφυριών Τσιούκαρη και Τσακνοχωρίου άφηνε πίσω του τον ποταμό Πραμόριτσα και συνέχιζε μέσα στις κοιλάδες κοντά στα χωριά Πολύδενδρο και Κοκινιά διασταύρωνε με τον ποταμό Αλιάκμονα και περνώντας από το γεφύρι του Πασά συνδεόταν και αυτός με τη σειρά του με τον κεντρικό άξονα της Μακεδονίας.

Δύο ακόμα σημαντικές διαδρομές ήταν η διαδρομή ερχόμενη από Λάρισα – Κατερίνη, όπου διέσχιζε όλη την πεδιάδα της ανατολικής πλευράς του Αλιάκμονα, και που κυρίως την χρησιμοποιούσαν για το ξεχειμώνιασμα των κοπαδιών τους μεγάλοι βλάχοι κτηνοτρόφοι, η λεγόμενη διαδρομή προς τα χειμαδιά του κάμπου.

Το τέλος αυτής της διαδρομής οδηγείτο ανάμεσα από τα χωριά Κνίδη και Πυλώρι καταλήγοντας και αυτή στο μεγάλο σταυροδρόμι του γεφυριού του Πασά.

Η δεύτερη διαδρομή ακολουθούσε την κύρια αρτηρία από τα ανατολικά προς τα δυτικά της Κ. Μακεδονίας – Ηπείρου, αφήνοντας την στην περιοχή των Γρεβενών, έχοντας έναν πιο βόρειο προσανατολισμό και περνούσε από τα χωριά Μαυρονόρος και Μαυραναίοι συνεχίζοντας μια πορεία προς το χωριό Ζιάκα, διασχίζοντας τον βελόνια, ποταμό πάνω από το ομώνυμο γεφύρι του χωριού. Στη συνέχεια ανηφόριζε στις δύσβατες πλαγιές του Όρλιακα καταλήγοντας στα χωριά Αβδέλλα – Περιβόλι – Βοβούσα, όπου το ομώνυμο γεφύρι που βρίσκεται στο κέντρο του τελευταίου χωριού (Βοβούσα), ήταν είσοδος για την επαρχία Ζαγορίου. (Οι ντόπιοι μάλιστα αποκαλούν ακόμα τον δρόμο αυτό «Βασιλική Στράτα» από την εποχή του Τραϊανού).

Τέλος αξιόλογο θα ήταν να αναφερθούμε στο πολυπληθές δευτερεύον τοπικό δίκτυο που εξυπηρετούσε την ανάγκη για επικοινωνία ανάμεσα στα χωριά για τις εμπορικές και κοινωνικές τους συναλλαγές, αλλά και για τη σύνδεσή τους με τα κύρια οδικά δίκτυα. Αναλυτικότερα η διαδρομή αυτή φαίνεται στο χάρτη της σελίδας 15.



11. Μετακίνηση ζώων την περίοδο του Σεπτεμβρίου, προς τα χειμαδιά του κάμπου.



## Π.4. ΤΑ ΠΕΤΡΙΝΑ ΓΕΦΥΡΙΑ ΤΟΥ ΝΟΜΟΥ ΓΡΕΒΕΝΩΝ

Γενική αναφορά στα γεφύρια της περιοχής Γρεβενών, και στο νότιο τμήμα της επαρχίας Βοΐου.

Περιλαμβάνει τα εδάφη που ορίζονται: δυτικά από την Πίνδο (όρια νομών Γρεβενών-Ιωαννίνων), ανατολικά από τον Αλιάκμονα ποταμό (μέχρι την περιοχή Βεντζίων), νότια από τα Χάσια (όρια νομών Γρεβενών- Τρικάλων) και βόρεια από τα υψώματα που αποτελούν τον υδροκρίτη ανάμεσα στην Πραμόρτσα, (παραπόταμο του Αλιάκμονα) και στα ποτάμια που ρέουν προς νότο, καταλήγοντας στο Γρεβενίτη και το Βενέτικο, βασικούς παραποτάμους του Αλιάκμονα στην περιοχή Γρεβενών. Η γραμμή αυτή, προς τα βόρεια της εξεταζόμενης περιοχής, αφήνει προς βορρά και έξω από την περιοχή Γρεβενών, τα χωριά Δασύλλιο, Τρίκορφο, Καλλονή, Κυπαρίσσι, Αγ. Κοσμάς, Εκκλησία, Λείψι, Κυδωνιές, Αηδόνια, Δασάκι, Κριθαράκια, Κληματάκι, τα οποία από άποψη γεωγραφικής κατανομής γεφυριών εντάσσουμε στην περιοχή Ν. Βοΐου αν και διοικητικά ανήκουν στο νομό Γρεβενών.

Τα κύρια ποτάμια συστήματα της περιοχής σχηματίζουν ο Αλιάκμονας και ο παραπόταμός του Βενέτικος κατά πρώτο λόγο και κατά δεύτερο λόγο μικρότεροι παραπόταμοι του Αλιάκμονα προς βορρά του Βενέτικου (κυριότερος ο Γρεβενίτης) και οι πολλοί και μεγάλοι παραπόταμοι του Βενέτικου (Βελονιάς, Σταυροπόταμος, Σμιξιώτικος και του Μικρολίβαδου είναι οι μεγαλύτεροι). Σημειωτέον μάλιστα ότι ο Βενέτικος έχει περισσότερα νερά κι από τον Αλιάκμονα.



12. Τοπίο στον ποταμό του Μικρολίβαδου.

Τα ποτάμια αυτά τροφοδοτούνται από το μεγαλύτερο ορεινό συγκρότημα της Δυτικής Μακεδονίας που σχηματίζεται από τους ορεινούς όγκους του Σμόλικα, της Βασιλίτσας και της Βαλιακάλντας. Το γεγονός της ύπαρξης του μεγαλύτερου και πολυυδρότερου ποτάμιου δικτύου σ' όλη τη Δυτική Μακεδονία, σε συνδυασμό με τη γεωγραφική θέση της περιοχής, ανάμεσα σε Μακεδονία και Ήπειρο, άρα και με τη διέλευση σημαντικών δρόμων (χαρακτηριστική η Ρωμαϊκή «Βασιλική Στράτα»), επέβαλε τη ζεύξη των ποταμών με γεφύρια.

Από τα γεφύρια της περιοχής Γρεβενών περνούσαν τα Ηπειρώτικα караβάνια των εμπόρων και ξενιτεμένων προς κεντρική και ανατολική Ευρώπη, αλλά και ο ίδιος ο ντόπιος πληθυσμός κατά τις εξαμηνιαίες μετακινήσεις των κτηνοτρόφων με τα

γιδοπρόβατά τους από τα ορεινά βοσκοτόπια της Πίνδου στα χειμαδιά της Θεσσαλίας.

Το κτίσιμο των γεφυριών έγινε συχνότερο επί Τουρκοκρατίας. Από τη μια οι ηγεμόνες του Οθωμανικού κράτος (Αγάδες) που είχαν τον έλεγχο της περιοχής προσπάθησαν να καταστήσουν την προσπέλαση πιο άνετη και ευκολότερη κατασκευάζοντας γεφύρια, και με αυτό τον τρόπο προσέλκυαν τα εμπορικά караβάνια, εισπράττοντας από αυτά το κατάλληλο χρηματικό ποσό ως αμοιβή για τις υπηρεσίες που τους προσφερόταν. Χαρακτηριστικό παράδειγμα είναι το γεφύρι του Σπανού και του ηγεμόνα που το κατείχε, ο εξ Αργυροκάστρου Μουσταφά Αγάς, (ο επιλεγόμενος Σπανός).

Και από την άλλη, όταν τα ορεινά κατοικήθηκαν περισσότερο για αποφυγή του κινδύνου από τους κατακτητές, αφού το δύσβατο της περιοχής καθιστούσε αδύνατον τις συνεχείς επιδρομές και ελέγχους. Αυτό ωφέλησε σημαντικά τους κατοίκους αυτών των ορεινών περιοχών, που έχοντας μεγαλύτερη ελευθερία από τους κατοίκους των πεδινών περιοχών, μπορούν να παράγουν αγαθά, να εμπορεύονται και έτσι να αρχίζει μια συσσώρευση πλούτου, όπου κάτω από την σκέπη της εκκλησίας (η περιουσία της οποίας είχε αναγνωριστεί από το Οθωμανικό κράτος) μπορούσαν να τα μετατρέπουν σε κοινωφελή έργα. Επίσης χαρακτηριστικό παράδειγμα το γεφύρι της Πορτίτσας, στο φαράγγι του Σηλαιού. Σημαντική ιστορική πηγή για τα γεφύρια των Εβένων αποτελεί το βιβλίο του Ιωάννη Λαμπρού «Περί των εν Ήπειρο αγαθοεργημάτων» το οποίο γράφτηκε γύρω στο 1874 και στο οποίο αναφέρονται γεφύρια της περιοχής Γρεβενών, η οποία ανήκε διοικητικά στο Βιλαέτι Ιωαννίνων, καθώς επίσης και οι ταξιδιωτικές περιηγήσεις του Γάλλου Rouqueville, του Άγγλου Leake (αρχές 19<sup>ου</sup> αιώνα) και το δρομολόγιο του Σχινά (1886). Έτσι τα χωριά Δασύλλιο, Τρίκορφο, Καλλονή, Κυπαρίσσι, Αγ. Κοσμάς, Εκκλησία, Λείφι, Κυδωνιές, Αηδόνια, Δασάκι, Κριθαράκια και Κληματάκι του νομού Γρεβενών, τα συμπεριλαμβάνουμε στην περιοχή Ν. Βοΐου όσον αφορά την παρουσίαση των γεφυριών (αλλά και γενικότερα όσον αφορά την αρχιτεκτονική των οικισμών) για λόγους ιστορικούς και γεωγραφικούς. Τα χωριά αυτά αποτελούν μια ενιαία οργανική ενότητα με αυτά του Ν. Βοΐου. Τα ήθη και έθιμα είναι ίδια, αλλά κυρίως είναι ίδιες οι ασχολίες των κατοίκων, οι οποίοι ασκούσαν παραδοσιακά το επάγγελμα του κτίστη. Η περιοχή Βοΐου είναι η σημαντικότερη κοιτίδα μαστόρων της Δ. Μακεδονίας και οι κτίστες των χωριών αυτών ξενιτεύονταν χρόνια ολόκληρα κτίζοντας κτίρια και γεφύρια σε όλη την παλιά Οθωμανική αυτοκρατορία. Τα γεφύρια του Ν. Βοΐου κτίζονταν από ντόπιους μαστόρους, αλλά υπάρχει και μια μαρτυρία για Ηπειρώτες μαστόρους σ' ένα γεφύρι (Πυρσογιαννίτες στο γεφύρι της Ζούζουλης).

Για την περιοχή Ν. Βοΐου υπάρχουν οι περισσότερες γραπτές πηγές που αναφέρονται σε γεφύρια, από οποιαδήποτε άλλη περιοχή της Μακεδονίας, ακόμη και από τη γειτονική περιοχή των Γρεβενών. Η αιτία είναι ότι η περιοχή Ν. Βοΐου ανέδειξε



πολλούς μορφωμένους, ιδίως εκπαιδευτικούς με ανεπτυγμένο το τοπικό αίσθημα, οι οποίοι έγραψαν βιβλία για τα χωριά καταγωγής τους.

Η περιοχή των Γρεβενών δεν έβγαλε σημαντικούς κτίστες όπως η γειτονική περιοχή Βοΐου. Ορισμένα μόνο χωριά είχαν κτίστες όπως το Δοτσικό, οι Φιλιππαίοι, η Καληράχη, το Μεσολούρι. Οι κάτοικοι ήταν κυρίως γεωργοκτηνοτρόφοι. Έτσι είναι βέβαιο, ότι τα γεφύρια των Γρεβενών, ως επί το πλείστον, κτίστηκαν από Ηπειρώτες και Βοϊώτες μαστόρους. Στους τελευταίους συγκαταλέγονται ιδίως οι προερχόμενοι από τα χωριά του νομού Γρεβενών τα οποία αναφέρθηκαν προηγούμενα, που εντάσσονται στο Ν. Βοΐο για τη σωστότερη διαίρεση του δυτικομακεδονικού χώρου σε περιοχές γεφυριών και γενικότερα, περιοχές αρχιτεκτονικής.

Τα γεφύρια των Γρεβενών είναι σε γενικές γραμμές τα μεγαλύτερα, εντυπωσιακότερα και πιο αξιόλογα της Μακεδονίας. Κηρύχθηκαν ιστορικά διατηρητέα μνημεία, (όλα τα περιγραφόμενα στις επόμενες σελίδες), από την 11<sup>η</sup> εφορεία Βυζαντινών μνημείων της Βέροιας, ύστερα από ενέργειες της Νομαρχίας Γρεβενών μέσα στο 1995.

Τα γεφύρια του Ν. Βοΐου είναι σε γενικές γραμμές μικρότερα από τα αντίστοιχα των Γρεβενών, επειδή και τα ποτάμια της περιοχής είναι λιγότερα και μικρότερα. Τα περισσότερα βρίσκονται στην Πραμόρτσα, παραπόταμο του Αλιάκμονα και σε μικρά ρέματα που χύνονται σ' αυτή. Ακριβώς την άνοδο στο ποτάμι της Πραμόρτσας ακολουθούμε για την έρευνα των γεφυριών του Ν. Βοΐου μέχρι τις πηγές της, μαζί με τους παραποτάμους.

Οι δρόμοι των γεφυριών του Ν. Βοΐου, ήταν οι δρόμοι της ξενιτιάς των μαστόρων και του παραχειμάσματος των κτηνοτρόφων του Γράμμου, δρόμοι λιγότερο κεντρικοί από αυτούς των Γρεβενών. Ωστόσο μια πλούσια λαογραφική παράδοση σε μύθους και θρύλους (που όλοι τους έχουν ιστορική βάση), συνοδεύει την ιστορία των γεφυριών του Ν. Βοΐου.

Από τα γεφύρια του Ν. Βοΐου είχαν κηρυχθεί διατηρητέα τα γεφύρια Κουσιουμπλή (στο Επταχώρι) και Ζούζουλης (ΦΕΚ 424/Β/14-7-78). Μέσα στο 1995 κηρύχθηκαν τουλάχιστον άλλα τρία (Μαέρης, Τσακνοχωρίου και Αγ. Κοσμά) διατηρητέα ιστορικά μνημεία από την 11<sup>η</sup> εφορεία βυζαντινών αρχαιοτήτων, μετά από ενέργειες της νομαρχίας Γρεβενών.

Η παρουσίαση γίνεται με τη σειρά που συναντούμε τα γεφύρια καθώς ανεβαίνουμε το Βενέτικο, ύστερα τους παραποτάμους του και τέλος με το γεφύρι του Πασά στον Αλιάκμονα και ένα γεφύρι που δεν υπάρχει πια, του Ελευθεροχωρίου.

Ο λόγος για τον οποίο παρουσιάζεται ειδικά το (ανύπαρκτο σήμερα) γεφύρι του Ελευθεροχωρίου, είναι το ότι σχετίζεται με τον μύθο της διέλευσης πάνω από το γεφύρι του Μεγάλου Αλεξάνδρου. Η ύπαρξη αυτού του μύθου και η μικρή απόσταση ανάμεσα στους δύο βράχους, όπου σώζονται ερείπια από τις βάσεις του γεφυριού στις δύο όχθες

του ποταμού, σε συνδυασμό με διαθέσιμη προπολεμική φωτογραφία του, συνηγορούν στην ιδέα αναστύλωσής του, ή μάλλον, κτισίματός του από την αρχή. Η αναστύλωση προτείνεται και για ένα άλλο γεφύρι της ίδιας περιοχής, το γεφύρι του Πασά.

Τα υλικά που θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν είναι πελεκητές πέτρες και τσιμεντοκονίαμα, μια και το κουρασάνι ή το ασβεστοκονίαμα δεν χρησιμοποιούνται πλέον. Το γεφύρι του Πασά θα είναι το δεύτερο σε μήκος στον Ελληνικό χώρο, μετά το γεφύρι της Άρτας και το κέρδος για τον τουρισμό της περιοχής Γρεβενών θα είναι μεγάλο.

Στην περιοχή Γρεβενών υπήρχαν στο παρελθόν κι' άλλα πέτρινα γεφύρια, τα οποία σήμερα έχουν καταστραφεί, με χαρακτηριστικό παράδειγμα το γεφύρι μέσα στην πόλη των Γρεβενών, πάνω στο Γρεβενίτικο ποταμό, το οποίο μνημονεύεται από παλιότερους περιηγητές. Ο Αραβαντινός στη Χρονογραφία της Ηπείρου το αναφέρει ως γεφύρι της Πάσαινας, χτισμένο το 1732 από τη σύζυγο του Σουλεϊμάν πασά των Ιωαννίνων, Αϊσέ.

Ίχνη αυτού του γεφυριού εντοπίστηκαν κατά την εκσκαφή για την κατασκευή του κεντρικού αγωγού ομβρίων υδάτων, έργο της Δημοτικής επιχείρησης ύδρευσης και αποχέτευσης του Δήμου Γρεβενών (ΔΕΥΑΓ), επί της οδού 13<sup>ης</sup> Οκτωβρίου, την Άνοιξη του 2004.

Ως προς την τεχνοτροπία δεν μπορούμε να διακρίνουμε σαφείς ομοιότητες ή διαφορές ανάμεσα στα γεφύρια, με μόνη εξαίρεση το γεφύρι στο Νιδρούζι, μεταξύ Αλατόπετρας και Πρόσβορου.

Ο όγκος των λίθων και η τελειότητα της λάξευσης σε συνδυασμό με το έντονα καταβιβασμένο του τόξο καθιστούν το γεφύρι αυτό ξεχωριστό ανάμεσα σε όλα τα γεφύρια της περιοχής Γρεβενών.



13. Εξαιρετικά μεγάλοι λίθοι

Αυτά τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά του γεφυριού, στάθηκαν αφορμή για ακόμα μια έρευνα, όπου βάσει του εντοπισμού στην περιοχή αρχαιολογικών ευρημάτων της εποχής του Φιλίππου, που ανήκαν σε ακρόπολη του Τυμφαίου Βασιλείου και ορισμένων μαρτυριών από ντόπιους της γύρω περιοχής καταλήξαμε στα ακόλουθα συμπεράσματα.

Τα ερείπια της κατεστραμμένης ακρόπολης, είχαν εντοπιστεί από παλιά και οι μεγάλοι ορθογωνικοί ογκόλιθοι, που κάποτε αποτέλεσαν στοιχεία μιας κατασκευής, είχαν καταστεί πηγή υλικών για την οικοδόμηση των γύρω χωριών (Πολυνέρι και

Αλατόπετρας). Είτε τεμαχιζόταν για να μπορούν να μεταφερθούν και να χρησιμοποιηθούν, είτε προοριζόταν για τη δημιουργία άσβεστου και ασβεστοπολτού, λιώνοντάς τες σε μια ασβεσταριά που είχε δημιουργηθεί στο σημείο, για τη χρήση τους σαν γωνίες.

Τέτοιοι αυτούσιοι ογκόλιθοι της ακρόπολης έχουν διασωθεί σαν υλικά σε δεύτερη χρήση, για την ανέγερση του εξωκλήσιου του Αγ. Θεοδώρου στους πρόποδες του λόφου (περιοχή Καστρί εικ.14). Τέτοιοι ογκόλιθοι όπως φαίνεται στην φωτογραφία, με ορθογωνικές ακμές, τεμαχίστηκαν ευκολότερα με ακρίβεια και προσοχή για να χρησιμοποιηθούν στην ανέγερση του τοξωτού γεφυριού στο Νιδρούζι.



14. Το εξωκλήσι του Αγίου Θεοδώρου κτισμένο όπως και το γεφύρι στο Νιδρούζι από τους ογκολίθους της Μακεδονικής ακρόπολης



## 1) ΓΕΦΥΡΙ ΤΟΥ ΣΠΑΝΟΥ

Το γεφύρι του Σπανού είναι κτισμένο στον Βενέτικο Ποταμό, λίγο μετά την συμβολή του, με τον παραπόταμό του Σταυροπόταμο, ανάμεσα στα χωριά Κηπουριό, Κοσμάτι και Πηγαδίτσα του νομού Γρεβενών.

Δίπλα ακριβώς από το γεφύρι περνάει η εθνική οδός Γρεβενών - Κρανιάς -Μηλιάς – Μετσόβου. Από το γεφύρι τα Γρεβενά απέχουν περίπου 16 χιλιόμετρα σε βορειοανατολική κατεύθυνση. Το γεφύρι παλιότερα συνέδεε όχι μόνο τα απέναντι χωριά Κοσμάτι και Πηγαδίτσα, αλλά γενικότερα τα χωριά και βοσκοτόπια της Βορειοανατολικής Πίνδου με τη Θεσσαλία.



15. Δυτική όψη του πεντάτοξου γεφυριού του Σπανού.

Είναι το μεγαλύτερο σωζόμενο γεφύρι της Μακεδονίας σε μήκος, περίπου 84 μέτρα. Το πλάτος του είναι 3,50 μ. και το ύψος της μεγαλύτερης καμάρας του 10,40 μ. Έχει πέντε τόξα εκτεινόμενα σε ευθεία γραμμή από βορρά προς νότο, που δεν έχουν διαφορά μεταξύ τους στο μέγεθος και στο σχήμα τους. Μεγαλύτερη καμάρα είναι η δεύτερη από νότο, στη στέψη της οποίας το οδόστρωμα παρουσιάζει ελαφρά αλλαγή της κλίσης. Αν και οι γύρω λόφοι είναι χωματοβούνια από άργιλο, ο πυθμένας του ποταμού στο σημείο εκείνο είναι βραχώδης, ανώμαλος και διακεκομμένος.



16. Πλήρη η δυτική όψη του γεφυριού

Έτσι το έδαφος παρουσιάζεται ιδανικό για έδραση των θεμελίων του γεφυριού. Κτισμένο, με πελεκητή πέτρα και ενισχυμένο με σιδεριές στις παρειές των τόξων, εντυπωσιάζει με τον όγκο, το μήκος και τη στερεότητα της κατασκευής του. Το κατάλληλο έδαφος θεμελίωσης, το μεγάλο πλάτος του ποταμού στο σημείο εκείνο που κάνει τη ροή λιγότερο ορμητική και η άρτια κατασκευή του το κάνουν να φαίνεται σαν το πιο στέρεο και ανθεκτικό στο χρόνο πέτρινο γεφύρι της Μακεδονίας. Εξ άλλου,

το μεγάλο πλάτος του και το σχεδόν επίπεδο οδόστρωμά του, καθ' όλο το μήκος του, το κάνουν να χρησιμοποιείται ακόμα και σήμερα από οχήματα. Η επισκευή με τσιμέντο και τα κιγκλιδώματα που τοποθετήθηκαν πάνω του όμως, αλλοίωσε την αρχική του μορφή. Στο τρίτο, τέταρτο και στο πέμπτο ακρόβαθρο των τόξων του υπάρχουν ανακουφιστικές οπές, ενώ σε όλα τα, μεσαία ακρόβαθρα (εκτός δηλαδή από τα δύο ακραία) υπάρχουν σφηνοειδείς προεξοχές στη βάση για να διοχετεύουν τα νερά κάτω από τις καμάρες. Στη βάση των τόξων υπάρχουν ακόμη οι εσοχές, στις οποίες στηρίζονταν τα καλούπια και οι σκαλωσιές για το κτίσιμο των τόξων. Κάτω από τις εσοχές αυτές, μισοβυθισμένες στο νερό, διακρίνονται οι καλοκτισμένες λιθοδομές των θεμελίων, με μεγαλύτερες και καλύτερα λαξευμένες πέτρες, τοποθετημένες κατά το ισόδομο σύστημα.

Για τον χορηγό της κατασκευής του γεφυριού ο Ηπειρώτης ιστορικός Ι. Λαμπρίδης γράφει στο βιβλίο του «Περί των εν Ηπείρω αγαθοεργημάτων» ότι: *«εις τα γενικά της επαρχίας ταύτης (σ.σ. Γρεβενών) αγαθοεργήματα υπάγονται· α) Δύο γέφυραι: 1)... 2) Η υπό το χωρίο Κηπουρείο, υφ' ην διέρχεται ο ποταμός Βενέτικος και ην έκτισεν ο εξ Αργυροκάστρου Μουσταφά ,Αγάς, ο επιλεγόμενος Σπανός δια γρ.50,000. Ίνα δε και τα μέσα της επισκευής ο αοίδιμος ούτος χορηγήση, ωκοδόμησε παρά τη γέφυρα ταύτη ξενώνα αφού γρ. 400 ετησίως εισπράττονται. Σημειωτέον δε, ότι ,παρά τω μνημείω τούτω της φιλανθρωπίας ευρίσκεται και ο τάφος εκείνου, την ευλογία των διαβαών επισύρων».*

Ο Γάλλος περιηγητής Πουκεβίλ διέτρεξε την περιοχή το 1806 και στις ταξιδιωτικές εντυπώσεις που έγραψε, αναφέρει όλα τα γεφύρια της περιοχής. Κινούμενος από Κηπουρείο προς Πηγαδίτσα, πέρασε το Βενέτικο ποταμό, λίγο μετά τη συμβολή του, με το Σταυροπόταμο, περνώντας μέσα από την κοίτη, χωρίς να αναφέρει την ύπαρξη γεφυριού. Αντίθετα, κατά την πορεία του από την Πηγαδίτσα προς τα Γρεβενά, κατά μήκος του Βενέτικου ποταμού, δυο -τρία χιλιόμετρα μακριά από το γεφύρι του Σπανού, μνημονεύει την ύπαρξη υπολειμμάτων (πέντε καμάρες), από πολύ μεγάλο γεφύρι που κατασκεύασε το 14<sup>ο</sup> αιώνα ο ηγεμόνας των Οθωμανών Τούρκων Βάγιαζήτ Β', ο επονομαζόμενος Γιλντιρίμ (Κεραυνός), όταν κατέκτησε την Ήπειρο. Πάντως ο Άγγλος Leake, που περιηγήθηκε την περιοχή το 1805, αναφέρει την ύπαρξη γεφυριού στο ίδιο σημείο.

Για τη χρονολόγηση της κατασκευής του γεφυριού, κατατοπιστική είναι η χρονολογία 1846 χαραγμένη στη ΒΑ όψη του βάθρου του μεγαλύτερου τόξου, προφανώς το έτος κατασκευής του.

Μέχρι το 1980 σωζόταν και ο τάφος του Σπανού, δίπλα στο γεφύρι (μία επιτάφια σχιστόπλακα και ένα μικρό κτίσμα με ασβεστόλιθο), καταστράφηκε όμως από τυμβωρύχους οι οποίοι έσκαβαν στην περιοχή για αναζήτηση θησαυρού.



17. Η ανατολική όψη του γεφυριού πάνω από τα νερά του Βενέτικου ποταμού, μέσα στο καταπράσινο τοπίο.



## 2) ΓΕΦΥΡΙ ΚΗΠΟΥΡΙΟΥ

Το γεφύρι του Κηπουριού είναι κτισμένο στον Σταυροπόταμο, παραπόταμο του Βενέτικου, λίγο πριν τη συμβολή των δύο ποταμών, πολύ κοντά στο γεφύρι του Σπανού και δίπλα από την εθνική οδό Γρεβενών -Μετσόβου – Ιωαννίνων. Παλιότερα συνέδεε το Κηπουριό με τα Γρεβενά, αλλά και αποτελούσε τμήμα της οδού από την Ήπειρο, μέσω Μετσόβου, προς τα Γρεβενά.

Είναι τρίτοξο με άνισες καμάρες μεγαλύτερη είναι η τρίτη από το νότο. Έχει συνολικό μήκος 48 μ., πλάτος 3,70 μ. και ύψος μεγαλύτερης καμάρας 6,90 μ. Εκτός από τα δύο ακραία ακρόβαθρα, στα τρία υπόλοιπα (μεσαία) υπάρχουν σφη-νοειδείς προεξοχές στις βάσεις, που εμποδίζουν τη δημιουργία στροβίλων νερού κοντά στο γεφύρι, όταν το ρεύμα είναι ορμητικό.



18. Βόρεια όψη του γεφυριού του Κηπουριού (ή Σταυροποτάμου).

Στο δεύτερο, από βορρά, βάθρο, υπάρχει ανακουφιστική οπή. Έχει γίνει επισκευή του γεφυριού κατά τη δεκαετία του 1960 και στρώθηκε πλάκα από σκυρόδεμα πάνω στο γεφύρι, με τσιμεντένια κάγκελα. Η επισκευή, όπως συνηθίζονταν την εποχή εκείνη, δε σεβάστηκε την παραδοσιακή αρχιτεκτονική, αλλά αποσκοπούσε στην ασφαλή διάβασή του από οχήματα. Μέχρι σήμερα, όπως και στο γεφύρι του Σπανού, τα οχήματα μπορούν να περάσουν πάνω από το γεφύρι, η κατάσταση του όμως είναι χειρότερη από το γεφύρι του Σπανού και χρειάζεται επισκευή.

Δεν σώζεται κάποιο στοιχείο για το πως και πότε κτίστηκε το γεφύρι. Υπάρχει η παράδοση στους κατοίκους του Κηπουριού ότι κατασκευάστηκε την ίδια, περίπου, εποχή με το γεφύρι του Σπανού, επομένως χρονολογείται κάπου στα μέσα του 19<sup>ου</sup> αιώνα. Δεν υπάρχει καν συγκεκριμένο όνομα για το γεφύρι αυτό, όπως υπάρχει για το γεφύρι του Σπανού. Απλώς η περιοχή των γεφυριών αποκαλείται από τους κατοίκους του Κηπουριού «στα γεφύρια».

Η μόνη γραπτή πηγή που μνημονεύει το γεφύρι του Κηπουριού είναι οι «Οδοιπορικά σημειώσεις Μακεδονίας» του Νικ. Σχινά, βιβλίο που εκδόθηκε στην Αθήνα το 1886. Ο συγγραφέας αναφέρει την ύπαρξη τριών γεφυριών στο Βενέτικο και τον παραπόταμό του Σταυροπόταμο, τον οποίο ονομάζει Σιτοβίτικο (ως προερχόμενο από το χωρίο Σίτοβο, σημερινό Σιταρά), μέχρι την ένωση του Βενέτικου με τον Αλιάκμονα :

«... Σιτοβίτικος καλούμενος, κατερχόμενος από των Καμβουνίων (Χασιωτικών) ορέων, διέρχεται των εκατέρωθεν αυτού χωρίων Κηπεριό και Πηγαδίτσας, επί της συγκοινωνίας των οποίων υπάρχει λίθινη γέφυρα, 1/2 ώραν από της οποίας και μετά την διαδοχική συνένωσιν των τριών κλάδων των σχηματιζόντων τον ποταμόν Βενέτικον, υπάρχει λιθίνη εξάτοξος γέφυρα του Σπανού λεγομένη, και μετ' αυτήν ετέρα λιθίνη μονότοξος του Ελευθεροχωρίου».

Συνεπώς το κτίσιμο του γεφυριού του Κηπουριού στο Σταυροπόταμο πρέπει να τοποθετηθεί οπωσδήποτε πριν το 1880.



19. Νότια όψη του γεφυριού από τον ποταμό Σταυροπόταμο, λίγο πριν την ένωση του με το Βενέτικο.



### 3) ΓΕΦΥΡΙ ΤΟΥ ΑΖΙΖ ΑΓΑ

Το γεφύρι του Αζίζ Αγά (ή του Ζίζαχα, κατά παρεφθαρμένη ονομασία που δίνουν οι κάτοικοι των γειτονικών χωριών) είναι κτισμένο στο Βενέτικο ποταμό, παραπόταμο του Αλιάκμονα, νοτιοδυτικά των Γρεβενών και ανάμεσα στο χωριό Τρίκωμο και Κοσμάτι, από τη μια μεριά και Κηπουριό από την άλλη. Είναι ακριβώς το σημείο όπου ο Βενέτικος κάνει τη μεγάλη καμπή του από βορρά προς ανατολάς και λίγο πριν τη συνάντησή του με τον παραπόταμο του Σταυροπόταμο (ή Σιτοβίτικο).



20. Η Βόρεια είσοδος του γεφυριού του Αζίζ Αγά και δίπλα της το εικονοστάσι του Αγίου Δημητρίου.

Η περιοχή είναι μια στενή κοιλάδα, μέσα σε δάση βαλανιδιάς και βραχώδεις εξάρσεις στις πλαγιές αριστερά ρεύματος του ποταμού. Το γεφύρι εκτείνεται σε διεύθυνση από βορρά προς νότο σε μήκος 71 μ. και σχηματίζει τρεις καμάρες. Η μεσαία είναι πολύ μεγαλύτερη και από κάτω της κυλάει το ρεύμα του ποταμού. Οι δύο ακραίες καμάρες είναι μικρές και γεμίζουν νερό μόνο όταν το ποτάμι πλημμυρίζει. Το πλάτος του είναι 3 μ. και το ύψος του φτάνει τα 15 μ.

Είναι το μεγαλύτερο σε ύψος γεφύρι της Μακεδονίας και εξ αιτίας και του μεγάλου μήκους του, το πιο εντυπωσιακό και μεγαλοπρεπές. Υπάρχει στηθαίο καθ' όλο

το μήκος του, όπως υπαγορεύει το μεγάλο του ύψος. Στα ακρόβαθρα της μεσαίας καμάρας υπάρχουν σφηνοειδείς προεξοχές και ακριβώς από πάνω τους ανά μία ανακουφιστική οπή. Ένα κουδούνι κρεμασμένο στη μεσαία καμάρα, προειδοποιεί με τον ήχο του για τον κίνδυνο που διατρέχουν οι ταξιδιώτες, σε περίπτωση πολύ ισχυρού ανέμου.



21. Η δυτική όψη του γεφυριού με χαρακτηριστικά, τα συμπαγή βάθρα του και το επιβλητικό του τόξο.

Το ιστορικό της κατασκευής του γεφυριού παρατίθεται παρακάτω ακριβώς όπως μου το διηγήθηκε ο Νικ. Καράντζιος, υπέργηρος πρώην πρόεδρος της κοινότητας Τρικώμου:

«Το γεφύρι χτίστηκε το 1727, όπως μαρτυρούσε λιθανάλυφη πλάκα εντοιχισμένη στην ανατολική όψη του γεφυριού. Η πλάκα υπήρχε στις αρχές του αιώνα αλλά αργότερα εφθάρη, διότι ήταν φτιαγμένη όχι από τα πετρώματα της περιοχής (αργιλικός σχιστόλιθος) αλλά από άλλη περιοχή.

Ο Αζίζ Αγάς ο οποίος ήταν ο χρηματοδότης του γεφυριού, ανέθεσε την κατασκευή του σε φημισμένο πρωτομάστορα, αλλά εξ αιτίας του μεγάλου μήκους και ύψους του, το γεφύρι παρουσίαζε δυσκολίες στην κατασκευή του. Δύο φορές έπεσε η μεσαία καμάρα αμέσως μετά την αφαίρεση των καλουπιών. Όταν οι σκαλωσιές και τα



καλούπια στήθηκαν για τρίτη φορά, ο Αζίζ Αγάς απείλησε τον πρωτομάστορα πως αν το γεφύρι πέσει για Τρίτη φορά «θα του πάρει το κεφάλι». Την ώρα που αναιρούνταν και τα τελευταία καλούπια, ο πρωτομάστορας κατέφυγε στη «Ράχη Σκύφτη», λόφο νότια του γεφυριού, κατά το Κηπουριό για να αποφύγει τις κυρώσεις αν το γεφύρι ξανάπεφτε.

Αυτή τη φορά η γέφυρα στάθηκε όρθια. Ο αγάς κάλεσε κοντά του με έναν ζαπτιέ (χωροφύλακας) τον πρωτομάστορα, τον συνεχάρη και τον πλήρωσε.

Το γεφύρι του Αζίζ Αγά αναφέρει και ο Λαμπρίδης στο βιβλίο του «περί των εν Ηπείρω αγαθοεργημάτων», στο κεφάλαιο «Γενικά των τμημάτων Βλάχ και Τσούρχλι αγαθοεργημάτων» «...εις δε το τμήμα Τσούρχλι (σ.σ.

εννοείται η περιοχή του χωριού Τσουρχλιού σημερινό Αγ. Γεώργιος Γρεβενών) η ημισείαν ώραν του χωριού Κοσμάτι απέχουσα γέφυρα, ην έκτισεν Αζίζ αγάς τις».

Το γεφύρι του Αζίζ αγά ήταν, επί τουρκοκρατίας, πάνω στο δρόμο των εμπορών που μετέφεραν λάδι από την Ήπειρο στη Δυτική Μακεδονία και αντίστροφα, προς την Ήπειρο τα προϊόντα της Μακεδονίας. Από εκεί περνούσαν τα Ηπειρώτικα караβάνια των ξενιτεμένων προς Κεντρική και Ανατολική Ευρώπη. Αργότερα, όταν έγινε το γεφύρι του Σπανού, η κίνηση στο γεφύρι του Αζίζ αγά μειώθηκε πολύ και βρέθηκε εκτός του πολυσύχναστου δρόμου των караβανιών, τα οποία προτιμούσαν τον ευκολότερο δρόμο Κρανιάς – Κηπουριού – Γρεβενών.

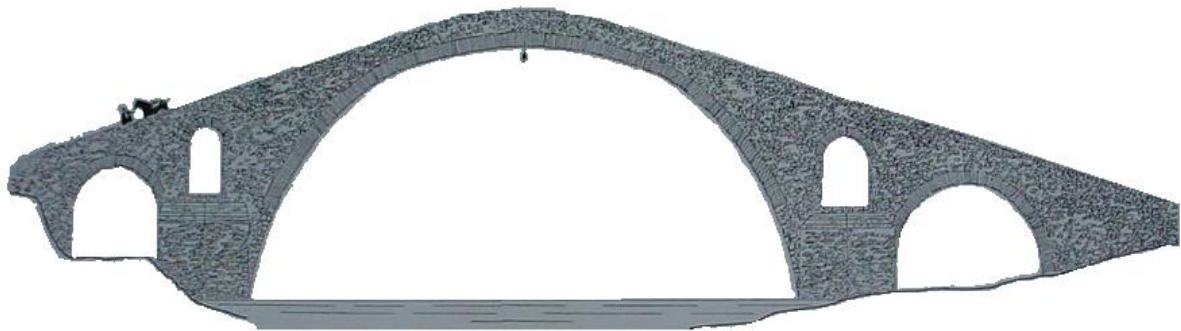
Στο γεφύρι έγινε το 1950, επί νομαρχίας Κακουλίδη και προέδρου της κοινότητας Τρικώμου Νικ. Καράτζιου, επισκευή για την οποία δόθηκαν 50.000 δρχ. και τότε έριξαν πάνω στο οδόστρωμά του γεφυριού 10 εκατοστά τσιμέντο. Χάρης στην επισκευή αυτή, το γεφύρι εμφανίζεται σήμερα σε καλή γενικά, κατάσταση.



22. Άποψη του γεφυριού από τη ράχη Σκύφτη.



23. Το γεφύρι του Αζίζ Αγά και γύρω του το ανοιξιάτικο τοπίο, ποτισμένο από τα σκουροπράσινα νερά του Βενέτικου





#### 4) ΓΕΦΥΡΙ ΤΗΣ ΚΑΣΤΑΝΙΑΣ

Το γεφύρι της Καστανιάς είναι κτισμένο στο Βενέτικο ποταμό, λίγα χιλιόμετρα πριν το γεφύρι του Αζίζ αγά, πάνω στο δρόμο από το Τρίκωμο προς το Μοναχίτι. Η περιοχή είναι μια δασώδης χαράδρα που σχηματίζεται ανάμεσα στο λόφο, στην κορυφή του οποίου είναι κτισμένο το Τρίκωμο και στις πλαγιές του βουνού Λυκότρυπα, όπου βρίσκεται το Μοναχίτι.



24. Δυτική όψη του γεφυριού της Καστανιάς (ή στα Καγκέλια).

Είναι δίτοξο, με συνολικό μήκος 40, 50 μ., πλάτος 2,80 και ύψος 10,30 μ. Η χρονολογία της κατασκευής του είναι άγνωστη, πιθανότερο όμως είναι να κτίστηκε το 19<sup>ο</sup> αιώνα. Ο πρωτομάστορας ήταν ο Στέργιος Λάζος από το χωριό Αγ. Κοσμάς Γρεβενών, ένα χωριό που ανέδειξε πολλούς καλούς μαστόρους. Γύρω στο 1914 έπεσε η μικρότερη από τις δύο καμάρες και επισκευάστηκε με έξοδα του τσέλιγκα Τασιούλα Αναγνώστου Αποστολίδη από το Τρίκωμο). Το 1989 έγινε δεύτερη επισκευή (επίχρισμα με τσιμέντο στις όψεις) και τοποθετήθηκαν κάγκελα.

Την ονομασία «Γεφύρι της Καστανιάς» την έδωσαν συνεργεία της Γεωγραφικής Υπηρεσίας Στρατού, όταν αποτύπωσαν την περιοχή πριν το Β' Παγκόσμιο πόλεμο και με αυτή την ονομασία υπάρχει στους στρατιωτικούς χάρτες, από μια καστανιά που μέχρι

σήμερα υπάρχει στο δυτικό άκρο της γέφυρας. Στους κατοίκους του Τρικώμου είναι περισσότερο γνωστή με το όνομα «Γεφύρι στα Καγκέλια». Το τοπωνύμιο «Καγκέλια» οφείλεται στα κλωθογυρίσματα του παλιού μονοπατιού μετά το γεφύρι, στον ανήφορο προς το Μοναχίτι.



25. Από το μονοπάτι του γεφυριού πηγαίνοντας προς το χωριό Μοναχίτι.



## 5) ΓΕΦΥΡΙ ΣΤΙΣ ΠΟΡΤΙΤΣΕΣ

Το γεφύρι στις Πορτίτσες είναι κτισμένο ακριβώς κάτω (σε νότια διεύθυνση) από το Σπήλαιο, το ιστορικό χωριό των Γρεβενών, που είναι σκαρφαλωμένο σε βραχώδη έξαρση του όρους Όρλιακα. Σε υψόμετρο 900 μ. το βουνό του Σπηλαιίου χωρίζεται από το βουνό Λυκότρυπα, όπου είναι χτισμένο το χωριό Μοναχίτι, με μια βαθιά κοιλάδα, την οποία διαρρέει ο ένας από τους δύο ποταμούς, που κοντά στο σημείο εκείνο ενώνονται και σχηματίζουν το Βενέτικο.

Ακριβώς κάτω από το Σπήλαιο, η κοιλάδα στενεύει απότομα και καταλήγει σε βαθύ φαράγγι, ύψους 200 μ. και πλάτους λίγων μέτρων στο στενότερο σημείο του. Το νερό του ποταμού καλύπτει εξ ολοκλήρου το εύρος της κοίτης του φαραγγιού. Έτσι αυτό είναι αδιάβατο, εκτός εάν μπει κανείς μέσα στο νερό.

Ήδη επιχειρούνται (1994) οι πρώτες διασχίσεις του φαραγγιού με καγιάκ. Η ονομασία της κοιλάδας είναι «Κανάβι», το φαράγγι λέγεται «Πορτίτσες», εξ αιτίας της στενότητάς του και στην έξοδό του λέγεται «Καρούτες» από τις καρούτες νερόμυλου που σώζεται ακόμη. Το γεφύρι είναι κτισμένο στην είσοδο του φαραγγιού και συνδέει το Σπήλαιο με το Μοναχίτι. Χρησιμοποιείται



26. Το γεφύρι της Πορτίτσας εμπρός στο ομώνυμο φαράγγι.

ακόμα και σήμερα από ανθρώπους και ζώα, κυρίως από το Σπήλαιο. Το όλο τοπίο, με το φαράγγι, την αμμώδη κοιλάδα, το χωριό Σπήλαιο γαντζωμένο στους βράχους πάνω στο φαράγγι και το πέτρινο γεφύρι, είναι άγριο και υποβλητικό, από τα πιο εντυπωσιακά σ' όλη τη Μακεδονία.

Το γεφύρι είναι δίτοξο, σε διεύθυνση από βορρά προς νότο, με μια μεγάλη καμάρα, με άνοιγμα τόξου, περίπου 24 μ. και μία (προς βορρά) πολύ μικρή. Το μήκος του είναι 34 μ. το πλάτος 2,70 μ. και το ύψος 7,80 μ. τα τρία βάθρα του εδράζονται σε

βράχους και στο μεσαίο βάθρο υπάρχει μεγάλη ανακουφιστική οπή, από όπου περνάει το νερό, όταν το ποτάμι πλημμυρίζει την κοιλάδα. Στη στέψη του γεφυριού υπάρχει λιθόστρωτο (καλντερίμι) με έντονες κλίσεις. Το 1930 κατασκευάστηκε μικρό τσιμεντένιο στηθαίο και κάγκελα με τσιμεντένιους πασσάλους και σιδηρόβεργες. Σε αντίθεση με τα γεφύρια του Κηπουριού και του Τρικώμου, η επάνω επιφάνειά του δεν είναι επίπεδη από τσιμεντοστρώσεις, αλλά διατηρεί την αρχική καμπυλωτή μορφή της.

Για τη χρονολογία κατασκευής του γεφυριού, υπάρχουν μαρτυρίες πως μέχρι τα μέσα, περίπου, του 19<sup>ου</sup> αιώνα, τα караβάνια από το Μέτσοβο, ερχόμενα από Μοναχίτι προς Σπήλαιο, περνούσαν μέσα από το νερό κι αυτό αποτελούσε αξιοπρόσεκτο θέαμα για τους κατοίκους του Σπηλαίου. Υπάρχει ακόμα η παράδοση ότι Σπηλαιώτες γεννημένοι μετά το 1854, δε θυμούνταν το φαράγγι χωρίς γεφύρι. Από τις πληροφορίες αυτές συνάγεται ότι το γεφύρι πρέπει να κτίστηκε ανάμεσα στα έτη 1830 – 1850 περίπου. Προς επιβεβαίωση της χρονολόγησης αυτής, έρχεται η γραπτή μαρτυρία του Ιωάννη Λαμπρίδη, ο οποίος το 1879 έγραφε στο βιβλίο του «περί των εν Ηπείρω αγαθοεργημάτων», στο κεφάλαιο «επιχορηγήσεις εκκλησιαστικών διοικήσεων»: *«Η του Σπηλαίου (σ.σ. εννοείται εκκλησιαστική διοίκηση και προφανώς, η Μονή Παναγίας Σπηλαίου) ... ανήγειρε δε και γέφυραν, κάτωθεν αυτής κειμένην, προ μικρού».*



27. Το ανάπτυγμα του γεφυριού της Πορτίτσας όπου από το 1850 ενώνει αυτό που χώρισε η φύση.



Το γεφύρι απειλήθηκε με καταστροφή όταν στη δεκαετία του 1980, η ΔΕΗ επρόκειτο να κατασκευάσει φράγμα στην κοιλάδα, που όμως (ευτυχώς για τη γέφυρα και για την μοναδικού κάλλους τοποθεσία) ματαιώθηκε, επειδή κρίθηκαν ακατάλληλα τα πετρώματα της περιοχής. Σήμερα το γεφύρι παρουσιάζει ορισμένες φθορές στις όψεις του και χρειάζεται συντήρηση.



28. Η κοιλάδα της Πορτίτσας και μπρος της το ομώνυμο γεφύρι



## 6) ΓΕΦΥΡΙ ΛΙΑΤΙΣΤΑΣ

Είναι το δεύτερο από τα τρία γεφύρια της περιοχής του χωριού Σπήλαιο Γρεβένων. Είναι κτισμένο σε μικρή απόσταση ανατολικά του χωριού και γεφυρώνει ένα μικρό, αλλά απότομο φαράγγι, που σχηματίζει ο ποταμός Βελονιάς, το ένα από τα δύο ποτάμια που λίγο πιο κάτω ενώνονται και σχηματίζουν το Βενέτικο. Ο Βελονιάς στο σημείο εκείνο ρέει ανάμεσα στις βραχώδεις, απότομες πλαγιές του Όρλιακα, από δυτικά και στους λόφους των χωριών Παρόρι και Σταυρός ανατολικά. Στο σημείο που είναι κτισμένο το γεφύρι στις δύο πλευρές του φαραγγιού πλησιάζουν μεταξύ τους σε απόσταση λίγων μέτρων. Αυτή την τοποθεσία διάλεξε ο ανώνυμος λαϊκός τεχνίτης για να γεφυρώσει τα νερά του Βελονιά που στο σημείο εκείνο κυλούν πάντα αφρισμένα μέσα από το γεμάτο βράχια και κοτρόνες, στενό πέρασμα.

Το γεφύρι είναι μικρό, μονότοξο, με μήκος λιγότερο από 10 μ, και από μακριά, φαντάζει σαν φυσική προέκταση των βράχων του φαραγγιού. Εξυπηρετούσε την επικοινωνία ανάμεσα στα χωριά Σπήλαιο απ' τη μια και Παρόρι, Σταυρός, Κοσμάτι, μέχρι Γρεβενά, από την άλλη. Η ονομασία «Λιάτισα» ενδεχομένως σχετίζεται με την αλβανική λέξη «λιάσα», που έχει ευρεία χρήση στην Ήπειρο και σημαίνει ξύλινο, πρόχειρο γεφύρι. Πράγματι η τοποθεσία δείχνει ιδανική για κατασκευή ξύλινου γεφυριού, μια και οι όχθες είναι πολύ κοντά η μία στην άλλη. Το πιθανότερο όμως είναι ότι προέρχεται από την επίσης αλβανική, λέξη «λιάτισα» που σημαίνει λεπτοκαρυά (φουντουκιά, στα απότομα πρανή κάτω από το γεφύρι υπάρχουν



29. Η νότια όψη του γεφυριού της Λιάτιστας, ένα από τα σπάνιας ομορφιάς τοπία της περιοχής.

πολλές μικρές λεπτοκαρυές). Η περιοχή λέγεται και «Πήδημα του κλέφτη» και το γεφύρι, «γεφύρι στο Πήδημα», γιατί κατά την παράδοση, επί τουρκοκρατίας, ένας κλέφτης καταδιωκόμενος από τους Τούρκους αναγκάστηκε να πηδήξει από τη μια όχθη στην άλλη, κάνοντας τάμα πως, αν γλιτώσει, θα κτίσει στο σημείο εκείνο ένα γεφύρι. Πότε όμως συνέβη αυτό, δεν είναι γνωστό. Γεφύρι στο «Πήδημα» (ή στο «Φραγκοπήδημα») υπάρχει και στην Πελοπόννησο, στο Λάδωνα. (Σχετικά αναφέρει ο Αργ. Πετρονώτης, 1975, σελ. 63). Στο γεφύρι της Λιάτιστας, επίσης, κατά την παράδοση, έδινε ραντεβού ο καπετάν Ζιάκας (ποιός από τους Ζιακαίους δεν γνωρίζουμε) στα παλληκάρια του, μετά από τις συμπλοκές με τους Τούρκους.

## 7) ΓΕΦΥΡΙ ΣΤΟ ΜΥΛΟ ΣΠΗΛΑΙΟΥ

Το τρίτο γεφύρι της περιοχής κοινότητας Σπηλαίου Γρεβενών βρίσκεται στον ποταμό Βελονιά, έναν από τους δύο κλάδους του Βενέτικου, σε μικρή απόσταση βορειότερα από το γεφύρι της Λιάτισας. Στο σημείο εκείνο το έδαφος είναι ομαλό και το ποτάμι ρέει ήρεμα ανάμεσα στο βουνό Όρλιακας δυτικά και τις πλαγιές του χωριού Σταυρός ανατολικά. Με το γεφύρι αυτό επικοινωνούσαν οι κάτοικοι του Σπηλαίου με τα χωριά Σταυρός, Μαυραναίοι κι από κει στα Γρεβενά.

Είναι αξιοπερίεργο ότι δύο γεφύρια (Λιάτισας και Μύλου) βρίσκονταν τόσο κοντά και εξυπηρετούσαν την ίδια ανάγκη επικοινωνίας.



30. Η άνοψη της κεντρικής καμάρας (κοιτώντας προς βορά) του γεφυριού στο Μύλο Σπηλαίου.

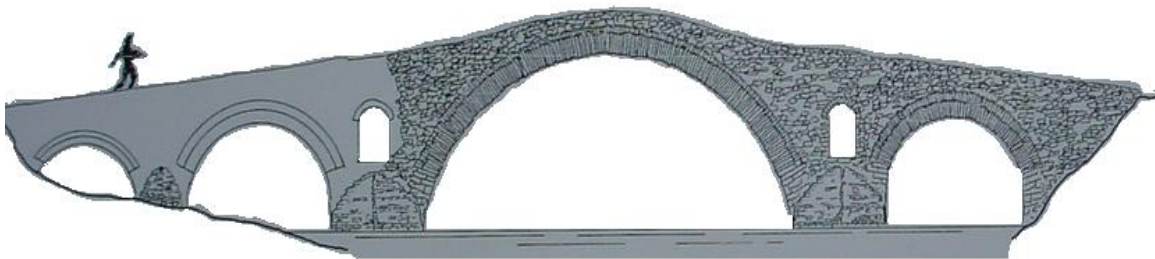
Το γεφύρι ήταν τρίτοξο με συνολικό μήκος πάνω από 50 μ., σήμερα όμως σώζονται μόνο τα δύο βορειότερα, ενώ το νότιο έχει αντικατασταθεί με πλάκα από οπλισμένο σκυρόδεμα. Το μήκος του πέτρινου τμήματος του γεφυριού που απέμεινε είναι 38 μ., το πλάτος 2,60 μ. και το ύψος της μεσαίας καμάρας 7 μ. Στο νότιο ακρόβαθρο υπάρχει στη βάση σφηνοειδής προεξοχή και στο βόρειο ακρόβαθρο της μεσαίας καμάρας ανακουφιστική οπή.

Το παλιό λιθόστρωτο καλντερίμι σώζεται ημικατεστραμμένο και σώζεται επίσης

μία και μόνη αρκάδα (Αρκάδες λέγονται στην Ήπειρο οι πλάκες που τοποθετούνται στα άκρα του οδοστρώματος του γεφυριού υπό μορφή στηθαίου. Στη Δυτική Μακεδονία δεν έχουν συγκεκριμένη ονομασία).

Την ονομασία πήρε το γεφύρι από παρακείμενο μύλο που υπάρχει και σήμερα. Ο παλιός νερόμυλος ήταν ιδιοκτησία του ενοριακού ναού του Αγ. Αθανασίου Σπηλαίου (Βακούφικος) και τον νοίκιαζε κάποιος ονόματι Κατσουγιάννης.

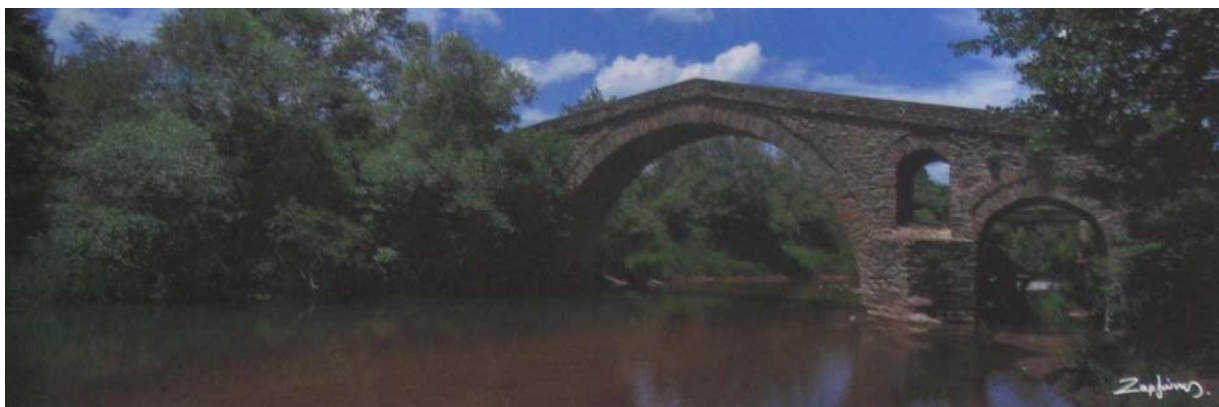
Γι' αυτό και το γεφύρι φέρει και τις ονομασίες «γεφύρι του Αγ. Αθανασίου» και «γεφύρι του Κατσουγιάννη». Πότε κατασκευάστηκε δεν είναι γνωστό στους κατοίκους του Σπηλαίου. Η εκκλησία του Αγ. Αθανασίου κτίστηκε το 1804, οπότε το γεφύρι πιθανότατα είναι μεταγενέστερο.





## 8) ΓΕΦΥΡΙ ΣΤΟ ΖΙΑΚΑ

Το γεφύρι αυτό δεν έχει καμιά ιδιαίτερη ονομασία, εκτός από το προσωνύμιο (μάλλον, παρά ονομασία) «Τουρκογέφυρο», που ίσως σημαίνει ότι χτίστηκε με χρηματοδότηση κάποιου Τούρκου, πράγμα συνηθισμένο την εποχή της Τουρκοκρατίας, μια και οι Τούρκοι κατακτητές αποτελούσαν και την πηγή κάθε εξουσίας. Το γεφύρι είναι κτισμένο στον ποταμό Βελονιά, έναν από τους δύο παραποτάμους που σχηματίζουν το Βενέτικο, λίγο βορειότερα από το γεφύρι του Μύλου Σπηλαίου, σε μια ανοιχτή κοιλάδα με καλλιεργημένα χωράφια που σχηματίζουν τα βουνά Όρλιακας από δυτικά και τα χαμηλά βουνά των χωριών Μαυραναίοι και Μαυρονόρος ανατολικά.



31. Το γεφύρι του Ζιάκα, μέσα στο καταπράσινο τοπίο, στέκεται αγέρωχο δίνοντας σου την εντύπωση πώς θα διανύσει και την επόμενη εκατονταετία χωρίς τη φθορά του χρόνου να είναι ορατή.

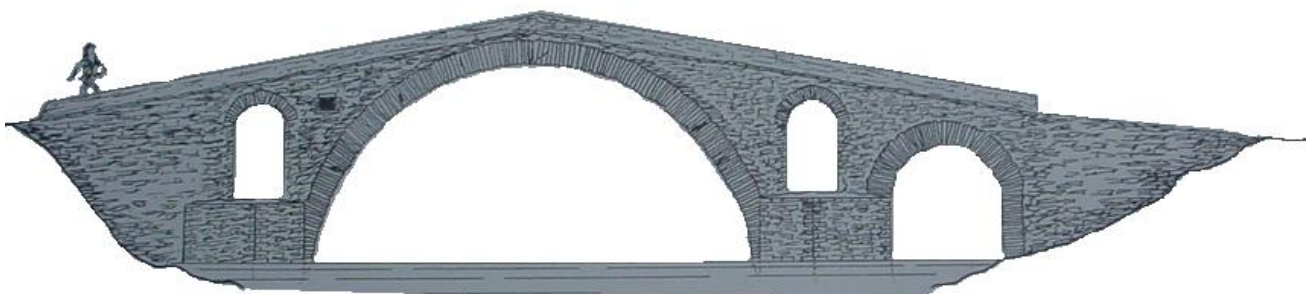
Συνέδεε τα δύο αυτά χωριά με το χωριό Ζιάκα (παλιά ονομασία Τίστα), στην κτηματική περιοχή του οποίου ανήκει το γεφύρι. Βρίσκεται απέναντι από την καινούργια γέφυρα του ασφαλτόδρομου, που από Γρεβενά μέσω Μαυραναίων και Ζιάκα οδηγεί προς Περιβόλι και Αβδέλλα. Τα δύο αυτά μεγάλα βλαχοχώρια επικοινωνούσαν, με τη γέφυρα στο Ζιάκα, με τα Γρεβενά. Το γεφύρι είναι δίτοξο με τη δυτική καμάρα μεγαλύτερη. Εκτείνεται από δυτικά προς ανατολικά σε μήκος 41 μ., πλάτος 3,10 μ. και ύψος μεγάλης καμάρας 7,50 μ. Το μεσαίο βάθρο του καταλήγει σε προεξοχές τριγωνικής κάτοψης και από τις δύο πλευρές, ενώ πάνω από τις βάσεις του μεσαίου και του, προς τα δυτικά, ακρόβαθρου υπάρχουν ανακουφιστικές οπές. Στο οδόστρωμά του υπάρχει λιθόστρωτο καλντερίμι. Το γεφύρι διατηρείται, γενικά, σε καλή κατάσταση. Η χρονολογία κατασκευής του παραμένει άγνωστη. Ο Γάλλος περιηγητής Πουκεβίλ, που πέρασε το 1806 από το Μαυρονόρος στο Ζιάκα, μπήκε μέσα στο νερό του ποταμού, που τον ονομάζει Ρέντια και δεν αναφέρει τίποτα για το γεφύρι.

(Μάλιστα οι ντόπιοι αποκαλούσαν ακόμα το δρόμο αυτό «Βασιλική Στράτα», από την εποχή του Τραϊανού). Επομένως, το γεφύρι κτίστηκε μέσα στο 19<sup>ο</sup> αιώνα, χωρίς να γνωρίζουμε πότε ακριβώς, οπωσδήποτε όμως προ του 1885 διότι ο Νικ. Σχινάς στο βιβλίο του «Οδοιπορικά σημειώσεις Μακεδονίας» που εκδόθηκε στην Αθήνα το

1886, αναφέρει την ύπαρξη του γεφυριού με τις εξής λέξεις: «... από του χωρίου Μαυραναίοι (ενν. η οδός)... διέρχεται τον ποταμόν του χωρίου Τίστα (σημ. Ζιάκας) επί τριτόξου λιθίνης γεφυρας».



32. Η βόρεια όψη του γεφυριού του Ζιάκα στο Βελόνια ποταμό, και με φόντο το δάσος από δρυς κάτω από το βραχώδες του Όρλιακα.



## 9) ΓΕΦΥΡΙ ΣΤΟ ΝΙΔΡΟΥΖΙ

Το γεφύρι στο Νιδρούζι, που μπορεί να ονομαστεί και γεφύρι της Αλατόπετρας ή γεφύρι του Πρόσβορου (βρίσκεται στα όρια των κτηματικών περιοχών των δύο χωριών) είναι κτισμένο στο Δοτσικιώτικο ποτάμι, που έρχεται από τα χωριά Δοτσικό και Μεσολούρι, ακριβώς πριν τη συμβολή του με το Σμιξιώτικο ποτάμι, που έρχεται δυτικά, από την Πίνδο. Είναι το ίδιο ποτάμι, που πιο κάτω λέγεται Βελονιάς, ζεύεται από τις γέφυρες του Ζιάκα και του Σπήλαιου και αποτελεί τον ένα από τους δύο βασικούς κλάδους του Βενέτικου. Ειδικά στο σημείο εκείνο η τοποθεσία λέγεται «Γκαβός» ή «Παλιόμυλος», από παλιό νερόμυλο που υπήρχε κοντά στο γεφύρι.

Το τοπωνύμιο «Νιδρούζι», αναφέρεται γενικά στην περιοχή και περισσότερο στη δασωμένη βουνοσειρά που υψώνεται αμέσως ανατολικά του ποταμού. Το γεφύρι συνδέει τα χωριά Πρόσβορο και Αλατόπετρα, με ημιονική οδό, με τα απέναντι χωριά Καληράχη και Ανάβρυτα κι από κει με τα Γρεβενά. Ακριβώς στο σημείο εκείνο, η κοιλάδα στενεύει πολύ και δίνει την ευκαιρία στον κατασκευαστή να θεμελιώσει το γεφύρι πάνω στα βράχια της όχθης.



33. Η ανατολική όψη του γεφυριού στο Νιδρούζι. Με εμφανείς τις διαστάσεις της λιθοδομής.

Το γεφύρι είναι μονότοξο, έχει μήκος 20 μ., πλάτος 3,50 μ., ύψος 7,50 μ. και άνοιγμα τόξου 11,50 μ. Διαφέρει από όλα τα Μακεδονικά παραδοσιακά πέτρινα γεφύρια ως προς την τεχνική της κατασκευής του. Η διαφορά έγκειται στο μέγεθος των λίθων που χρησιμοποιήθηκαν για την κατασκευή του. Πρόκειται για μεγάλες λαξευτές πέτρες, σχήματος ορθογωνίου παραλληλεπίπεδου, τοποθετημένες κατά το ισόδομο σύστημα όλες (πράγμα που δεν συναντάται στα άλλα γεφύρια) και με διαστάσεις όψης μισό με ένα μέτρο στο μήκος και μέχρι μισό μέτρο πλάτος. Ακόμα και οι πέτρες στο τόξο είναι πολύ μεγαλύτερες απ' ότι συνήθως. Στην εσωτερική παρειά του τόξου το ασβεστοκονίαμα, σχημάτισε σταλακτίτες ύψους μέχρι 15 εκατοστά, που μοιάζουν με λειωμένο κερί, καθώς σχηματίζουν ένα λευκό στρώμα σ' όλη την επιφάνεια του τόξου. Υπάρχει υψομετρική διαφορά 2 μ. περίπου στα δύο σημεία έδρασης των βάθρων, διότι το νότιο βάθρο πατάει σε βράχο έξω από τη ροή του νερού. Αντίθετα, το βόρειο βάθρο, καθώς δέχεται όλη την ορμή του νερού, παρουσιάζει φθορές στη βάση του. Στην ανατολική όψη διακρίνονται δύο



σιδεριές (τζινέτια) που δένουν καλύτερα τη λιθοδομή. Στο οδόστρωμα του γεφυριού υπάρχει λιθόστρωτο καλντερίμι. Καθ' όλο το μήκος του υπήρχαν πλάκες (αρκάδες) που σχημάτιζαν στηθαίο μικρού ύψους. Τις γκρέμισαν όμως όλες οι Αλβανοί λαθρομετανάστες στο διάστημα 1992-93, που περνούσαν κατά εκατοντάδες από τα παλιά, ξεχασμένα μονοπάτια της Πίνδου. Κάτω από το γεφύρι σώζονται υπολείμματα από τις ριγμένες πλάκες.

Αποτέλεσμα αυτού του χωρίς λόγο βανδαλισμού, είναι ότι τα νερά της βροχής δεν απομακρύνονται αλλά «γλείφουν» τις πέτρες και τις φθείρουν. Γενικά οι πέτρες του γεφυριού παρουσιάζουν ρωγμές («ράμματα» τις λένε οι ντόπιοι) από τις παγωνιές και χρειάζονται αρμολόγημα (κλείσιμο με επίχρισμα) σε πολλά σημεία. Η χρονολογία κτισίματος του γεφυριού είναι άγνωστη, αλλά τοποθετείται από τους μεγαλύτερους σε ηλικία κατοίκους της Αλατόπετρας πριν το 1900. Οι Άγγλοι περιηγητές Wace και Thompson, οι οποίοι, ακολουθώντας τη μετακίνηση των κτηνοτρόφων της Σαμαρίνας από τη Θεσσαλία προς τη Σαμαρίνα το 1910, πέρασαν το ποτάμι μέσα από την κοίτη, δεν αναφέρουν την ύπαρξη γεφυριού στην περιοχή που, αν υπήρχε σίγουρα θα χρησιμοποιούνταν για τη διάβαση ανθρώπων και κοπαδιών. Ωστόσο, επειδή το γεφύρι βρίσκεται λίγο βορειότερα από το σημείο εκείνης της διάβασης δεν αποκλείεται να υπήρχε ήδη. Μαρτυρίες για τον πρωτομάστορα και την εποχή κτισίματος έχουμε:

α) Στα γύρω χωριά υπάρχει η παράδοση ότι το έχτισαν μαστόροι από τον Άγιο Κοσμά Γρεβενών.

β) Ο Αθ. Τόλιος στο βιβλίο του «Ιστορικά Λαογραφικά Αγ. Κοσμά Γρεβενών» γράφει ότι: «ο κάλφας Βράγγας έκτισε υπέροχη γέφυρα στο Νιδρούζι, προς Πρόσβορο».

γ) Ο Λαζ. Παπαϊωάννου στο βιβλίο του για τον Κάλφα Βράγγα, σπουδαίο λαϊκό τεχνίτη από τον Άγ. Κοσμά, αναφέρει ότι ένας από τους μεγάλους καλφάδες και



34. Στο Νιδρούζι με εμφανή τη σύγκριση των διαστάσεων των λίθων σε σχέση με το ανθρώπινο ύψος.

πελεκάνους (αρχιμάστορες και λιθογλύπτες) του Αγ. Κοσμά ήταν «ο Γρηγόριος Σιώμος: Έργο του είναι η τοξωτή γέφυρα προς το Πρόσβορο».

δ) Οι κάτοικοι του Αγ. Κοσμά βεβαιώνουν πως το κατασκεύασε ο κάλφας Βράγγας.

Οι πληροφορίες συγκλίνουν ότι το κατασκεύασε πρωτομάστορας από τον Αγ. Κοσμά, πιθανώς ο κάλφας Βράγγας (1867 - 1933) ή ο περίπου σύγχρονός του Σιώμος, οπότε και το κτίσιμο χρονολογείται στα τέλη του 19<sup>ου</sup> με αρχές του 20<sup>ου</sup> αιώνα.

Με το γεφύρι σχετίζεται και η ακόλουθη παράδοση που σώζεται στα χωριά της περιοχής, και η οποία μεταθέτει το κτίσιμο αρκετά νωρίτερα: Κατά τα τελευταία έτη της τουρκοκρατίας, κάποιος Μήτρος Γρεβενίτης ή Σακοράφας από το χωριό Τσούργιακα (σημ. Αετιά) ήταν φυλακισμένος και καταδικασμένος σε θάνατο στις φυλακές Λάρισας.

Επειδή αντιμετώπισε την επικείμενη εκτέλεσή του ψύχραιμα, ο πασάς του χάρισε τη ζωή και τον διόρισε φύλακα του γεφυριού και όρισε να παίρνει διόδια ένα γρόσι για κάθε άτομο που περνούσε τη γέφυρα. Του επέτρεψε να κτίσει και σπίτι που θα χρηματοδοτούσε ο ίδιος ο πασάς. Ο Μήτρος όμως έκτισε τεράστιο σπίτι και στην παρατήρηση του πασά ότι το σπίτι του Μήτρου έγινε μεγαλύτερο κι από το δικό του σαραί απάντησε: *«Και τι έχεις εσύ παραπάνω από μένα;»*.

Ο πασάς δεν πλήρωσε και από τότε, ακόμα και μέχρι σήμερα, ζητούν τα χρήματα οι Δοτσικιώτες (μαστόροι από το Δοτσικό έχτισαν το σπίτι) από τους γείτονές τους Τσουργιακιώτες. Ο ίδιος Μήτρος, μετά πολλά χρόνια, όταν ήταν πια ηλικιωμένος ζήτησε διόδια κι από ένα φτωχό νέο, που δεν είχε όμως, ούτε γρόσι. Ο Μήτρος τότε του ζήτησε το μαλλιώτο (κοντή κάπα) που φορούσε κι ο νέος αναγκάστηκε να φιλονικήσει και να ξυλοφορτώσει το Μήτρο. Ο Μήτρος πήγε στον αγά της περιοχής για να διαμαρτυρηθεί, αλλά πήρε την απάντηση: *«Ωρέ Μήτρο, είπαμε να παίρνεις απ' αυτούς που έχουν, όχι κι απ' αυτούς που δεν έχουν»* Ο μύθος αυτός ενισχύει την άποψη ότι το γεφύρι κατασκευάστηκε αρκετά χρόνια πριν το 1880, αφού η Λάρισα ελευθερώθηκε από τον τουρκικό ζυγό το 1881.

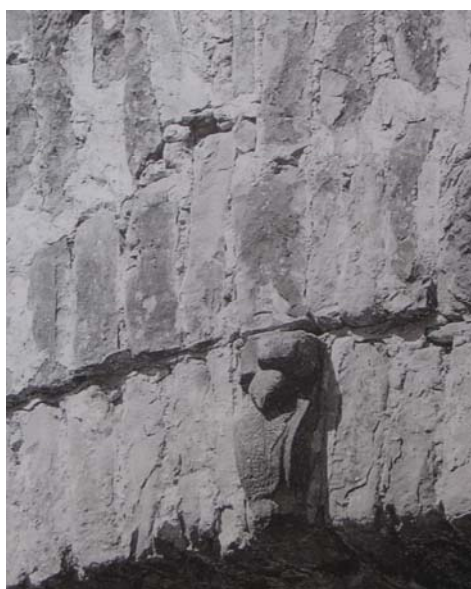
## 10) ΓΕΦΥΡΙ ΔΟΤΣΙΚΟΥ

Το γεφύρι αυτό είναι το μοναδικό στο νομό Γρεβενών που είναι κτισμένο μέσα σε οικισμό· βρίσκεται ακριβώς στο μέσο του χωριού Δοτσικό, πάνω στο ρέμα που διασχίζει το χωριό. Είναι το ίδιο ρέμα που πιο κάτω γίνεται ο Βελονιάς, παραπόταμος του Βενέτικου και που πάνω του υπάρχουν άλλα τέσσερα πέτρινα γεφύρια (στο Νιδρούζι, Ζιάκα, Μύλο Σπηλαίου, Λιάτισας). Βρίσκεται και στο μεγαλύτερο υψόμετρο (1060 μ.) από όλα τα πέτρινα γεφύρια της Μακεδονίας.

Είναι μονότοξο, με μήκος 24 μ., πλάτος 2,40 μ. και ύψος 4 μ. Κτισμένο με πέτρες από σχιστόλιθο, παρουσιάζει μεγάλο άνοιγμα τόξου σε σχέση με το μικρό ύψος του. Στο κλειδί (μεσαία πέτρα του τόξου) της νότιας όψης υπάρχει σκαλισμένο λιθανάγλυφο κεφάλι, πράγμα πολύ συνηθισμένο στην αρχιτεκτονική των σπιτιών του Δοτσικού.



35. Η νέα λιθόστρωση του οδοστρώματος και το παλαιό στηθαίο από σχιστόλιθους.



36. Η λιθανάγλυφη κεφαλή στο κλειδί της νότιας όψης

Στη στέψη του γεφυριού υπάρχει λιθόστρωτο, που επισκευάστηκε πρόσφατα και, καθ' όλο το μήκος του και από τις δύο πλευρές, υπάρχει στηθαίο με μαυρόπλακες, τοποθετημένες σε όρθια θέση, ύψους 40-80 εκατοστά και πάχους 20-30 εκατοστών. Οι μαυρόπλακες αυτές ανισοϋψείς, ατόφιες, σχεδόν ακατέργαστες, αλλά τοποθετημένες με συμμετρία του προσδίδουν ιδιαίτερη γραφικότητα. Το γεφύρι χρησιμοποιείται και σήμερα για να επικοινωνούν οι δύο συνοικίες του χωριού, που χωρίζονται από το Δοτσικιώτικο ρέμα, χωρίς βέβαια να περνούν από πάνω οχήματα. Μάλιστα έχουν κατασκευαστεί, κατά την τελευταία επισκευή του λιθόστρωτου και πέτρινα διαζώματα κάθε μισό μέτρο, για να μη γλιστρούν άνθρωποι και ζώα το χειμώνα με τα χιόνια και τους πάγους.

Οι πιο ηλικιωμένοι κάτοικοι του χωριού βεβαιώνουν πως το γεφύρι κτίστηκε



μετά την εκκλησία του χωριού, η οποία κτίστηκε το 1865. Συνεπώς το κτίσιμό του τοποθετείται γύρω στο 1870 - 1880. Οι μαστόροι που το έκτισαν ήταν κυρίως από το γειτονικό χωριό Καλλονή αλλά και από το Δοτσικό. Ένας από τους μαστόρους ήταν ο Μητάκος από την Καλλονή, ο οποίος έζησε 110 χρόνια και πέθανε γύρω στο 1960.

Το Υπουργείο Πολιτισμού χαρακτήρισε, το 1990, το γεφύρι ως διατηρητέο μνημείο και έδωσε 500.000 δρχ. για την επισκευή του λιθόστρωτου καλντεριμιού, η οποία έγινε από Καλλονίτες μαστόρους της πέτρας. Η τελευταία επισκευή έγινε το καλοκαίρι του 1994, οπότε επισκευάστηκαν με τσιμέντο τα ακρόβαθρα του γεφυριού.



37. Η νότια όψη του γεφυριού στο Δοτσικό, με φόντο τα λιθόκτιστα σπίτια του χωριού να ανηφορίζουν στην βραχώδη πλαγιά.

## 11) ΓΕΦΥΡΙ ΜΕΤΑΞΥ ΜΕΓΑΡΟΥ ΚΑΙ ΚΑΣΤΡΟΥ

Είναι κτισμένο στο Γρεβενίτικο ποτάμι, που πηγάζει από την περιοχή του χωριού Μέγαρο, περνάει μέσα από την πόλη των Γρεβενών και χύνεται στον Αλιάκμονα. Το ποτάμι αυτό χωρίζει τα υψώματα πάνω στα οποία είναι κτισμένα τα χωριά Μέγαρο (παλιά Ραδοσίνιστα) και Κάστρο, και το γεφύρι βρίσκεται πάνω στο παλιό μονοπάτι των δύο χωριών, ακριβώς κάτω από το χωριό Κάστρο, από το οποίο απέχει περίπου 1 χιλιόμετρο σε ευθεία γραμμή, αλλά είναι προσιτότερο από το Μέγαρο. Στο γεφύρι φθάνει αγροτικός δρόμος, (που οδηγεί από τη νέα γέφυρα του δρόμου από Μέγαρο προς Γρεβενά, σε ανατολική διεύθυνση), σε απόσταση τριών περίπου χιλιομέτρων. Οι πλαγιές προς το Κάστρο είναι πολύ απότομες, ενώ προς το Μέγαρο ομαλότερες, η βλάστηση είναι πλούσια και το ποτάμι σχεδόν καλύπτεται από πυκνό, παραποτάμιο δάσος με δρυς. Το γεφύρι βρίσκεται στο όριο των κτηματικών περιοχών Μεγάρου και Καστρού και εκτός από τα δύο χωριά, συνδέει το Μέγαρο με τα Γρεβενά, με ημιονική οδό, μέχρι τη δεκαετία του 1960.



38. Το τέλειο ημικυκλικό σχήμα του μονότοξου γεφυριού Καστρού –Μεγάρου μετά τις σωστικές εργασίες (όπως φαίνεται από βορά).

Είναι μονότοξο, με κυκλικό σχεδόν σχήμα του τόξου του και διαστάσεις 23 μ. μήκος, 3 μ. πλάτος και 8 μ. ύψος, όσο και το άνοιγμα του τόξου του. Είναι κτισμένο με πελεκητή πέτρα και συνδετικό ασβεστοκονίαμα, ενισχυμένο με σιδερένια τζινέτια, τοποθετημένα κάθετα στην ανατολική όψη της καμάρας και στηρίζεται στα

βραχώδη και πυκνοδασωμένα, σχεδόν κατακόρυφα πρανή που σχηματίζουν οι λόφοι από το Κάστρο και το Μέγαρο, πλησιάζοντας πολύ κοντά μεταξύ τους στο σημείο εκείνο.

Στο λιθόστρωτο καλντερίμι του γεφυριού σώζονται έξη (τρεις στην ανατολική και τρεις στη δυτική όψη) πέτρινες μαυρόπλακες (αρκάδες) που είναι απομεινάρια από τα στηθαία («κοθώρια» στην τοπική διάλεκτο της Δυτικής Μακεδονίας), τα οποία στο παρελθόν προστάτευαν τα πλαϊνά του οδοστρώματος. Στα βάθρα του γεφυριού υπάρχουν ακόμα τα μικρά ανοίγματα στην τοιχοποιία, όπου στηρίζονταν τα ξύλινα μαδέρια του καλουπιού, που στήθηκε για να στηρίξει την καμάρα του.

Στο νότιο μισό του γεφυριού, προς το Κάστρο, ολόκληρο το τμήμα του πάνω από την καμάρα ήταν γκρεμισμένο, τόσο από τις φθορές εξαιτίας των καιρικών συνθηκών, όσο και από ηθελημένες παρεμβάσεις από λαθροερευνητές θησαυρών, οι οποίοι έσκαψαν και αφαίρεσαν πέτρες από τη στέγη του γεφυριού. Έτσι η μετάβαση από τη μία όχθη στην άλλη πάνω από το γεφύρι ήταν δύσκολη, ενώ προβληματική θα καθίσταται η ύπαρξή του στο μέλλον, καθώς τα νερά της βροχής και οι πάγοι του χειμώνα, διάβρωναν την τοιχοποιία και το γεφύρι απειλείτο, με κατάρρευση σε μερικά χρόνια, αν δεν γινόταν επισκευή του.

Η χρονολογία της κατασκευής του παραμένει άγνωστη. Από προφορικές παραδόσεις κατοίκων του Μεγάρου, προκύπτει ότι Μεγαριώτες γεννημένοι στα μέσα του προηγούμενου αιώνα, θυμόταν ότι το γεφύρι υπήρχε. Συνεπώς η κατασκευή του έγινε οπωσδήποτε πριν το 1850. Για το ποιοι χρηματοδότησαν την κατασκευή του υπάρχουν τρεις εκδοχές:

Κατά την πρώτη εκδοχή, στα βορεινά πρανή πάνω από το ποτάμι, προς την πλευρά του Μεγάρου και στην τοποθεσία παλιομοναστήρι, υπήρχε παλιό μοναστήρι, πιθανώς του Αγ. Νικολάου, του οποίου οι καλόγεροι έφτιαξαν το γεφύρι. Η χρονολογία καταστροφής του μοναστηριού χάνεται στα βάθη των αιώνων.

Κατά τη δεύτερη εκδοχή, το γεφύρι έφτιαξαν οι κάτοικοι όταν κτίστηκε το χωριό πριν 300 ή 400 χρόνια.

Κατά την τρίτη εκδοχή, η οποία ενισχύεται από την ονομασία «του Πασά το γεφύρι» που δίνουν οι Μεγαριώτες στο γεφύρι, κατασκευάστηκε με χρηματοδότηση του τοπικού Τούρκου ηγεμόνα από το χωριό Κάστρο. Σημειωτέον ότι το Κάστρο κατοικούνταν μέχρι την ανταλλαγή των πληθυσμών (1924) από Ελληνόφωνους μουσουλμάνους (Βαλαάδες) και μάλιστα ήταν το βορειοδυτικότερο άκρο, προς την Πίνδο, όπου υπήρχαν Τούρκοι στην περιοχή Γρεβενών. Στο Κάστρο είχε την έδρα του ο τοπικός αγάς και υπήρχε πράγματι κτιριακό συγκρότημα με οχυρωματική αρχιτεκτονική (φρούριο). Από το γεφύρι περνούσαν οι Τούρκοι του Κάστρου για να καλλιεργήσουν τα χωράφια τους στην απέναντι όχθη και να βοσκήσουν τα πρόβατά ταυ στα βοσκοτόπια του ομαλότερου λόφου του Μεγάρου.



## 12) ΓΕΦΥΡΙΑ ΤΗΣ ΚΡΑΝΙΑΣ

Κοντά στο χωριό Κρανιά Γρεβενών υπάρχουν δύο μικρά πέτρινα γεφύρια, μονότοξα, πάνω στο παλιό μονοπάτι των караβανιών που, (από τα Γιάννενα δια μέσου του Μετσόβου, της Μηλιάς, Κρανιάς και του Κηπουριού) οδηγούσε στα Γρεβενά, περνώντας απ' τα γεφύρια του Βενέτικου και των παραποτάμων του.

Το πρώτο γεφύρι ονομάζεται του Ματσαγκάνη, από το όνομα ιδιοκτήτη χωραφιών κοντά στο γεφύρι. Έχει μήκος 16 μ., ύψος 5,50 μ., πλάτος 2,50 μ. και άνοιγμα τόξου 9 μ. Στη μία του όχθη σώζεται το αρχικό στηθαίο με πέτρες στην άλλη έχει αντικατασταθεί με τσιμέντο. Στη βόρεια όψη του διακρίνονται δύο σιδερένια τζινέτια για καλύτερη ενίσχυση της λιθοδομής του τόξου και στη μέση του τόξου, ένας σιδερένιος χαλκάς απ' όπου πιθανότατα κρεμόταν στο παρελθόν κουδούνι χάλκινο (Κυπρί) με γλωσσίδι, που χτυπούσε όταν φυσούσε δυνατός αέρας. Το γεφύρι είναι κτισμένο στο ποτάμι που ρέει από την Κρανιά προς Μικρολίβαδο και Σπήλαιο. Μ' αυτό επικοινωνούσαν οι κάτοικοι της Κρανιάς με το Κηπουριό και τα Γρεβενά. Το κτίσιμό του χρονολογείται πριν το 1850.



39. Το μικρό μονότοξο γεφύρι του Ματσαγκάνη στο χιονισμένο τοπίο (υψόμετρο 900μ.) της Πίνδου.

Το δεύτερο γεφύρι ονομάζεται του Σταμπέκη, πάλι από το όνομα ιδιοκτήτη χωραφιών της περιοχής. Βρίσκεται δυτικά της Κρανιάς, πάνω στο ρέμα που κατεβαίνει

από τη Μηλιά Μετσόβου. Ένωσε την Κρασιά με το Μικρολίβαδο και είναι άγνωστο πότε κατασκευάστηκε. («Σταμπέκο» στα ιταλικά σημαίνει αγριόγιδος).



40. Το γεφύρι δίπλα στον νερόμυλο του Σταμπέκη, από τον οποίο πήρε και το όνομά του.

Και τα δύο γεφύρια επισκευάστηκαν κατά την περίοδο 1987- 1990. Τσιμεντοστρώθηκαν και επιχρίστηκαν με τσιμεντοκονίαμα τα κατεστραμμένα τμήματα των όψεων. Παρ' όλα αυτά, το γεφύρι του Σταμπέκη παρουσιάζει στατικά προβλήματα, λόγω φθοράς και χρειάζεται συντήρηση. Ο σημερινός ασφαλτοστρωμένος δρόμος Γρεβενών-Κρασιάς προς Μηλιά και Μέτσοβο, περνάει ακριβώς δίπλα από τα γεφύρια, σε απόσταση λίγων μέτρων, περίπου 500 μ. πριν και μετά το χωριό. (Ταξιδεύοντας τη διαδρομή Γρεβενά -Κρασιά μπορεί κανείς να δει, από το δρόμο τέσσερα συνολικά γεφύρια: του Σπανού, του Κηπουριού και τα δύο της Κρασιάς).

Ο Νικ. Σχινάς στο βιβλίο του «Οδοιπορικά σημειώσεις Μακεδονίας» που εκδόθηκε το 1886 στην Αθήνα αναφέρει (σελ. ..μγ'): «*ύπερθεν του χωρίου Κρασιάς δύο υπάρχουσι γέφυραι λίθιναι*» και αλλού (σελ. 2): «*από τούτου (χωρίου Κρασιάς) κατερχομένη (οδός) επί 1/4 φθάνει εις τρίτοζον λίθινην γέφυραν (επί του ποταμού του χωρίου Κρασιά) παρά τη οποία τρεις υδρόμυλοι*». Σήμερα επάνω (δηλ. ψηλότερα ανεβαίνοντας το ποτάμι) δεν υπάρχουν δύο, αλλά μία γέφυρα (Σταμπέκη), ενώ στο δρόμο που κατεβαίνει από την Κρασιά η γέφυρα του Ματσαγκάνη είναι μονότοξη και όχι τρίτοξη όπως αναφέρει ο Σχινάς.



### 13) ΓΕΦΥΡΙ ΤΗΣ ΜΑΕΡΗΣ

Το γεφύρι της Μαέρης είναι κτισμένο στον ποταμό Παλιομάερο, παραπόταμο της Πραμόρτσας, ανάμεσα στα χωριά Δασύλλιο (παλιό όνομα Μαέρη, απ' όπου και το όνομα του γεφυριού) και Τρίκορφο, που σήμερα ανήκουν στο νομό Γρεβενών. Το τοπίο είναι ειδυλλιακό, με δάση από δρυς στη νότια όχθη και βραχώδεις πλαγιές στη βόρεια. Ένα μικρό φράγμα πριν το γεφύρι, που σχηματίζει μικρό καταρράκτη, δίνει μεγαλύτερη ομορφιά στο τοπίο.

Το γεφύρι είναι μονότοξο, με τη μοναδική καμάρα σχεδόν τέλειο τόξο κύκλου και τα βάθρα σε σχήμα ορθογωνίου τριγώνου. Στη μέση του τόξου το μικρό τσιμεντένιο στηθαίο γίνεται οξυκόρυφο και καθ' όλο το μήκος του υπάρχουν σιδεριές στηριζόμενες σε τσιμεντένια κολωνάκια. Το γεφύρι είναι όλο επιχρισμένο με τσιμεντοκονίαμα και φαίνεται πως, θα αντέξει για πολύ ακόμη στη φθορά του χρόνου, χωρίς οι επισκευές να μειώνουν τη γραφικότητά του.

Έχει μήκος 23 μ., πλάτος 3 μ., ύψος 7 μ., άνοιγμα τόξου 12,50 μ. και σιδερένια τζινέτια στις καλοχτισμένες πέτρες του τόξου του.

Για το ιστορικό της κατασκευής του στο βιβλίο του Σ. Τζιούφα «Το Δίλοφο Βοΐου», διαβάζουμε ότι ο κάλφας Γεώργιος Τζιούφας από το Δίλοφο «όπως γράφει ο αείμνηστος Βασίλειος Παπανικολάου στα απομνημονεύματά του εξεπόνησε και εχάραξε το σχέδιον της λιθίνης τοξοειδούς γεφύρας επί του ποταμού Παλιομαγείρου το έτος 1909 επιστατήσας και κατά την εκτέλεσιν και εφαρμογήν αυτού αμισθί χάριν του κοινωφελούς σκοπού».



41. Η ανατολική όψη του γεφυριού της Μαέρης που βρίσκεται ανάμεσα στα χωριά Δασύλλιο και Τρίκορφο του Βοΐου (όπως έχει αναφερθεί σήμερα ανήκουν στο νομό Γρεβενών), πάνω στο Μαγεριώτικο ποτάμι.

Από το βιβλίο του Αλεξ. Αδαμίδη «Το δασύλλιο νομού Γρεβενών» παραθέτουμε ένα απόσπασμα σχετικό με το γεφύρι:

«Ένα από τα αξιόλογα έργα του χωριού είναι η κατασκευή της μονότοξης πετρογέφυρας στο ποτάμι Παλιομάγειρο, που έσωσε τους κατοίκους του Δασυλλίου και των άλλων χωριών, από τη manía του υγρού στοιχείου.

Κατασκευάστηκε το 1910. με τη συνδρομή των ξενιτεμένων Δασυλλιωτών στην Αμερική, με έρανο μεταξύ των κατοίκων και την προσωπική τους εργασία.



Προαιρετικός έρανος έγινε, για τον ίδιο σκοπό, και στα χωριά : Αγία Σωτήρα, Δίλοφο, Μόρφη, Χρυσανγή, Κορυφή, Καλλονή, Τρίκορφο, Τρίκωμο, κ.λ.π. στον έρανο αυτό πρωτοστάτησε ο Νικόλαος Κοσμά Τζάμος, ο οποίος πρόσφερε και ένα σεβαστό ποσόν.» «..εξαιρετικό ήταν και το ενδιαφέρον του τότε, Μητροπολίτη Σισανίου – Σιατίστης Ιεροθέου Ανθουλίδη, ο οποίος διέθεσε 250 γρόσια, από αρχιερατική λειτουργία κι' άλλες ιεροτελεστίες στον Πεντάλοφο, κατά το πανηγύρι της 8<sup>ης</sup> Σεπτεμβρίου, χάρη του κοινωφελούς αυτού έργου»



42. Ανατολική άποψη του γεφυριού, με φόντο το μικρό καταρράκτη που φτιάχτηκε λίγα χρόνια αργότερα για να περιορίζει τη ροή του νερού και να διακόπτει τους στροβιλισμούς κοντά στα βάθρα.

Το σχέδιο της πετρογέφυρας εκπόνησε ο εμπειροτέχνης Γεώργιος Τζούφας – Αναγνωστίδης, από το Δίλοφο, ο οποίος και ανιδιοτελώς επιστάτησε στο έργο. Το έργο εκτέλεσαν οι Πενταλοφίτες εργολάβοι αδελφοί Ευάγγελος και Νικόλαος Μπαμπαλή και στοίχισε 75 χρυσές τούρκικες λίρες».

Το συμφωνητικό της κατασκευής του γεφυριού σώθηκε και φυλάσσεται από τον παλιό μάστορα από τον Βυθό Βοΐου, Ιωάννη Παπατσιούμα. Δημοσιεύτηκε στο βιβλίο του Σπύρου Μαντά «Το γεφύρι και ο Ηπειρώτης». (εκδόσεις Λαϊκό Πολύπτυχο, Αθήνα 1987) και στο βιβλίο του Αλάξανδρου Αδαμίδη «Το Δασύλλιο νομού Γρεβενών». (έκδοση της Φιλοπροοδευτικής Ένωσης Διασυλλιωτών η Αγία Παρασκευή, Θεσσαλονίκη 1989). Το παραθέτουμε αυτούσιο όπως δημοσιεύτηκε στο δεύτερο βιβλίο:

## «Συμβόλαιον

Δια του παρόντος εγγράφου δηλούται, ότι μεταξύ των υποσημειωμένων αντιπροσώπων της κοινότητας Μαέρης και του εκ Ζουπανίου εργολάβου κ. Νικολάου Μπαμπαλή και κ. Παύλου Μούρτζιου συνεβάλοντο τα ακόλουθα.

A<sup>ov</sup> Οι εν λόγω κύριοι αναλαμβάνουσι την οικοδομήν λιθίνης γεφύρας ασβεστοκτίστου επί του μεταξύ των κοινοτήτων Μαέρης και λουτζίου διερχομένου παραποτάμου του Αλιάκμονος, υποχρεούμενοι να εργασθώσιν ευσυνειδήτως μέχρι τελείας αποπερατώσεως του έργου, ούτινος το σχεδιάγραμμα εχάραξεν ο εκ λιβοχόβου κ. Γεώργιος Ζούφας, εις ον και η περί την ακριβή αυτού εφαρμογήν και εποπτεία ανατίθεται.

B<sup>ov</sup> Υποχρεούνται προσέτι να κατασκευάσωσι και τοποθετήσωσι το εκ' ξύλων πρόστυπον της γεφύρας (καλούπια) άτινα η κοινότης θέλει μετακομίση εις το ωρισμένον της οικοδομής μέρος, κατά την μετακόμισιν δε των μεγάλων ξύλων θέλουσι βοηθήση την κοινότητα και οι εν λόγω εργολάβοι μετά των κτιστών..

Γ<sup>ov</sup> Πρωτίστως οψείλουσι να εύρωσι κατάλληλον λατομείον εκ του οποίου θέλουσι προμηθευθή λίθους όσον οίοντε στερεούς, ους υποχρεούνται οι κ. εργολάβοι να μετακομίσωσιν εις το ωρισμένον μέρος της οικοδομής, Την αναγκαιούσαν δε δια την εξαγωγήν των λίθων πυρίτιδα υποχρεούται να παράσχη αυτοίς η κοινότης προς δε και να επιδιορθώνη τα αναγκαιούντα αυτοίς εργαλεία.

Δ<sup>ov</sup> Συμφώνως τω σχεδιαγράμματι του κ. Γ. Ζούφα το έργον δέ να έχη μήκος μεν μέτρα δέκα και οκτώ (αριθμ. 18) πλάτος δε τρία (αριθμ. 3) και ύψος επτά και ήμισυ (αριθμ. 7 1/2) το δε μεταξύ του τόξου και βάσεων διάστημα θα έχη μέτρα ένδεκα (αριθμ. 11) εκατέρωθεν δε της βάσεως το τείχος θα έχη μήκος τρία και ήμισυ μέτρα (αριθμ. 3 1/2).

E<sup>ov</sup> Οι λίθοι της βάσεως και του τόξου δέον να ώσι καλώς επεξεργασμένοι και εφηρμοσμένοι καθώς και άπασα η οικοδομή, τα δε καμαρολίθια της βάσεως και του τόξου δέον να έχωσι πάχος 0,16 του μέτρου μέχρι 0,10 το δε ύψος 0,60 του μέτρου.

Σ<sup>tov</sup> Η κοινότης Μαέρης υποχρεούται να πληρώση τοις εν λόγω κ. εργολάβοις λίρας οθωμανικά εβδομήκοντα και τρεις (αριθμ. 73) ας θα λαμβάνουσι παρά του ταμίου της αντιπροσωπείας αιδ. Παπανικολάου εις τρεις αναλόγους δόσεις, ως η τελευταία θέλει μετρηθή μετά είκοσι τουλάχιστον ημέρας μετά την αποπεράτωσιν του έργου. Εν περιπτώσει δε καθ' ην θέλει αναφανή κατά το διάστημα τούτο βλάβη τις ή έλλειψις του έργου, υποχρεούνται οι κύριοι εργολάβοι μετά την επιδιόρθωση της βλάβης και την συμπλήρωσιν της ελλείψεως να λάβωσι το υπόλοιπο της τελευταίας δόσεως. δόσεως. Συν τω επιδόματι τούτω η κοινότης θέλει παράσχη αυτοίς και δύο φορτία οίνοι, τρία σφάγια και δέκα οκάδες ρακήν.

Z<sup>ov</sup> Ως προκαταβολή εμετρήθησαν αυτοίς σήμεραν παρά του ταμίου λίραι

τουρκ. Πέντε (αρ. 5) μετά δε την έναρξη του θέλει συμπληρωθεί ολόκληρος η πρώτη δόσις.

Όθεν εγένετο παρόν εις διπλούν δι' ασφάλειαν των συμβαλλομένων μερών και υπεγράφη.

Ο Επόπτης

Γεώργιος Ζούφας

Οι Εργολάβοι

Παύλος Μούρτζιους

Νικόλαος Μπαμπαλής

(Χαρτόσημο του ενός πιάστρου)

Εν Μαέρη τη 4<sup>η</sup> Ιουλίου 1910

Ελάβαμη ένα κτίστη λίρας ηκοσιπέντε αριθμός (25) Ιουλίου 26 1910.

Ελάβαμη δέκα λίρας αριθμός 10 Αυγούστου 15 1910

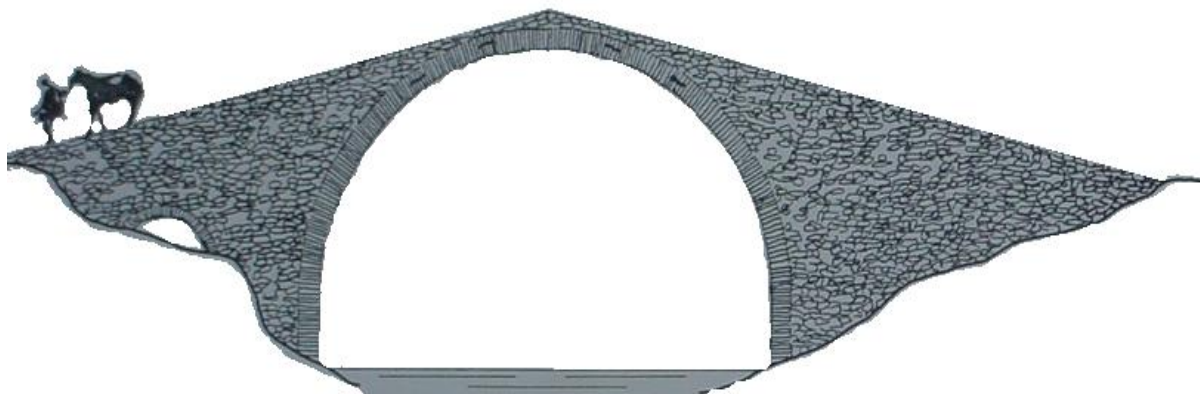
Ελάβαμη δεκαπέντε λίρας αριθμός 15 Αυγούστου 29 1910.

Έλαβον ο (;) εις δύο δόσεις και άλλας είκοσι και μία λιρ. Οθ. Αριθ. 21

Σήμερον την 26<sup>η</sup> Σεπτεμβρίου εμετρήθησαν, ως υπόλοιπον της ορισμένης συμφωνίας και ως δώρον ευχαριστήσεως λίρας Τουρκίας εβδομήκοντα πέντε (αριθμ. 75) και εξωφλήθη το παρόν συμβόλαιον. Διο και υποσημειούται παρά του κ. Εργολάβου.

Εν Μαγέρη τη 26<sup>η</sup> Σεπτεμβρίου 1910

**Οι Εργολάβοι»**





#### 14) ΓΕΦΥΡΙ ΜΕΤΑΞΥ ΚΥΠΑΡΙΣΣΙΟΥ ΚΑΙ ΑΓΙΟΥ ΚΟΣΜΑ

Το γεφύρι αυτό δεν έχει ιδιαίτερη ονομασία. Βρίσκεται σε μικρό χείμαρρο που έχει νερό μόνο όταν λιώνουν τα χιόνια, ανάμεσα στα δύο ορεινά χωριά, που σήμερα ανήκουν στο νομό Γρεβενών: το Κυπαρίσσι και τον Άγιο Κοσμά. Ο χείμαρρος αυτός παρακάτω συναντά το ρέμα από το Νιδρούζι και περνάει από τη Χρυσανγή, όπου και το ένα από τα δύο γεφύρια της Μοιραλής.

Σήμερα σώζεται μόνο ένα από τα τόξα του γεφυριού κι αυτό σε όχι καλή κατάσταση. Σώζονται επίσης μερικές από τις πέτρες του στηθαίου του γεφυριού. Το γεφύρι ήταν πιθανότατα δίτοξο με μεγάλο συγκριτικά πλάτος (πάνω από 1 μ.) και μικρό ύψος.



43. Το γεφύρι του Αγίου Κοσμά, πνιγόμενο και σε κακή κατάσταση.

Όλες οι μαρτυρίες συγκλίνουν ότι το κατασκεύασε ο κάλφας Βράγγας. Το πραγματικό του όνομα ήταν Γεώργιος Λάζος (1867 -1933). Καταγόταν από τον Άγιο Κοσμά, που ήταν το σπουδαιότερο μαστοροχώρι της περιοχής και ήταν σπουδαίος λαϊκός αρχιτέκτονας και λιθογλύπτης. Τα έργα του άφησαν εποχή στο Βόιο και στις γύρω περιοχές. Ο Λαζ. Παπαϊωάννου στο βιβλίο του «Ο κάλφας Βράγγας» Αναφέρει ότι ο Βραγιάς κατασκεύασε τα πέτρινα τοξωτά γεφύρια στους δρόμους Αγίου Κοσμά - Κυπαρισσιού και Μορφής - Χρυσανγής. Το ίδιο αναφέρει και ο Άθω. Δόλιος στη μονογραφία του για το χωριό του Αγίου Κοσμά. Την ίδια μαρτυρία είχαμε και από τον Κων. Κουτσονίκο, πρόεδρο της κοινότητας Αγ. Κοσμά. Πότε όμως, ακριβώς, κτίστηκε και υπό ποιες συνθήκες δεν είναι γνωστό.

## 15) ΓΕΦΥΡΙ ΤΣΑΚΝΟΧΩΡΙΟΥ

Το γεφύρι του Τσακνοχωρίου είναι κτισμένο στο ποτάμι Πραμόρτσα, παραπόταμο του Αλιάκμονα, ενάμισυ περίπου χιλιόμετρο νοτιοανατολικά του χωριού Ανθοχώρι Βοίου (παλιά ονομασία Τσακνοχώρι), ανάμεσα σ' αυτό και τα χωριά Φυτώκι, Παρόχθιο και Κληματάκι, σχεδόν στα σύνορα των νομών Κοζάνης και Γρεβενών. Το γεφύρι είναι κτισμένο στον παλιό χωματόδρομο Τσοτυλίου - Γρεβενών κι εξυπηρετούσε την επικοινωνία ανάμεσα στις δύο κωμοπόλεις. Συνέδεε επίσης τα χωριά των Γρεβενών με το εμπορικό κέντρο του Τσοτυλίου. Ακόμη, από κει περνούσαν στο παρελθόν τα κοπάδια με τα γιδοπρόβατα του Βοίου, κατευθυνόμενα προς τα χειμαδιά της Θεσσαλίας.

Εκτείνεται σε διεύθυνση από βορρά προς νότο, σε μήκος 49 μέτρων και είναι το μεγαλύτερο σε μήκος γεφύρι της επαρχίας Βοίου. Το πλάτος του είναι σχετικά μικρό, 2,70 μ., μόλις που χωράει να διασταυρωθούν δύο φορτωμένα υποζύγια.

Το γεφύρι έχει τέσσερα τόξα. Το πρώτο, από βορρά, είναι το μεγαλύτερο, με ύψος 9 μ., και άνοιγμα 15

μ. Τα τρία άλλα πολύ μικρότερα, στηρίζονται σε βάθρα ίσου πλάτους, Από βορρά προς νότο, εξετάζοντας τα βάθρα, παρατηρούμε ότι το πρώτο ακρόβαθρο, στηρίζεται στο βραχώδες, σχεδόν κατακόρυφο πρანές της βόρειας όχθης, το δεύτερο βάθρο έχει στη βάση του και από τις δύο όψεις του γεφυριού, προεξοχή τριγωνικής διατομής, που προστατεύει το βάθρο από τις πιέσεις του νερού. Στο τέταρτο βάθρο και στο πέμπτο (και τελευταίο) ακρόβαθρο, υπάρχουν ανακουφιστικές οπές με επίπεδη βάση και τοξωτή οροφή. Η τελευταία, προς το νότο, καμάρα και το τελευταίο βάθρο έχουν, εν μέρει, καλυφθεί από προσχώσεις του ποταμού. Οι προσχώσεις αυτές, τείνουν να κατευθύνουν τη ροή του νερού αποκλειστικά κάτω από τη μεσαία καμάρα, όπου έχουμε και συνεχή ροή καθ' όλο το έτος. Οι άλλες καμάρες γεμίζουν νερό μόνο την άνοιξη και σε εξαιρετικές περιπτώσεις .

Για το ιστορικό της κατασκευής του γεφυριού διαβάζουμε σε τοπική εφημερίδα των χωριών της περιοχής τα εξής:

«Κανένας δεν ξέρει την ακριβή χρονολογία που κτίστηκε ούτε τον «κάλφα» ούτε τον χρηματοδότη που το έκτισαν. Είναι γνωστό ότι προπαπούδες των σημερινών

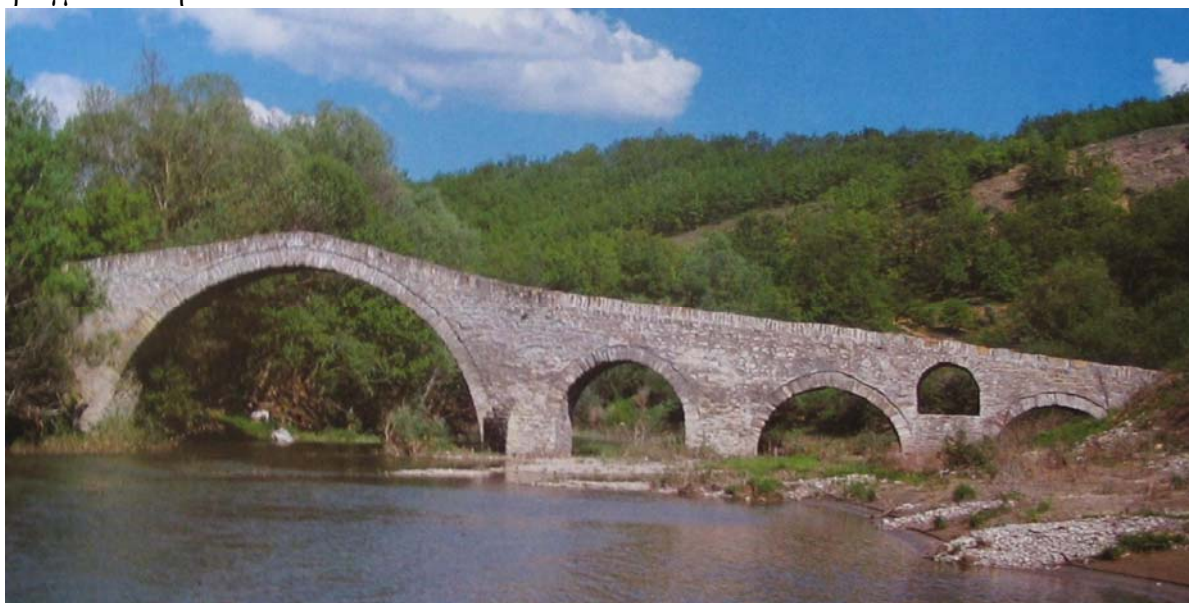


44. Η νοτιοδυτική άποψη του γεφυριού. Φαίνονται τα πέτρινα στηθαία και η επισκευασμένες λιθοδομές που έγιναν σύμφωνα με την παραδοσιακή αρχιτεκτονική του γεφυριού.

κατοίκων του Κληματακίου εγκαταστάθηκαν στο Κληματάκι μετά τα Ορλωφικά, (1770- 1780 περίπου). Το γιοφύρι το βρήκαν χτισμένο. Ρωτήθηκαν γέροντες που και εκείνοι είχαν ρωτήσει τους παππούδες τους για το πότε, πώς και από ποιον χτίστηκε το γεφύρι. Οι μαρτυρίες φτάνουν περίπου στα 1770 -1780 χωρίς όμως να δίνεται απάντηση. Όλοι μαρτυρούν έναν μύθο: Ήτανε -λέει-ένας Βλάχος, τσέλιγκας τρανός από τα ορεινά της Πίνδου. Ο τσέλιγκας αυτός –φθινόπωρο λέει καιρός - κατέβαινε με το κοπάδι του, τους βοσκούς του, τα σκυλιά, τα «πράματα» και τα σέα του να πάει στο χειμαδιό. Περνώντας από τα χωριά μας, το ποτάμι έκανε απότομη «κατεβασιά» και έπνιξε τη μονάκριβή του κόρη. Ο τσέλιγκας έκλαψε πολύ. Θεώρησε το χαμό της κόρης του σημάδι του θεού, γιατί είχε πολύ βιός και τάχα ο Θεός δε συγχωρούσε το ταμάχι (σ.σ. πλεονεξία) του.

Είδε και στον ύπνο του έναν άγγελο με κάπα και κλούτσα (σ.σ. γκλίτσα των βοσκών), που το πρόσταξε να χτίσει γιοφύρι εκεί που πνίγηκε η μοναχοκόρη του. Αποφάσισε λοιπόν και φώναξε καρφάδες και μαστόρους και έχτισαν το γιοφύρι.

Είναι αλήθεια ότι κανένας δεν ξέρει πόσο κοντά είναι ο μύθος στην πραγματικότητα»



45. Η δυτική όψη του γεφυριού και ο ποταμός Πραμόρτσας.

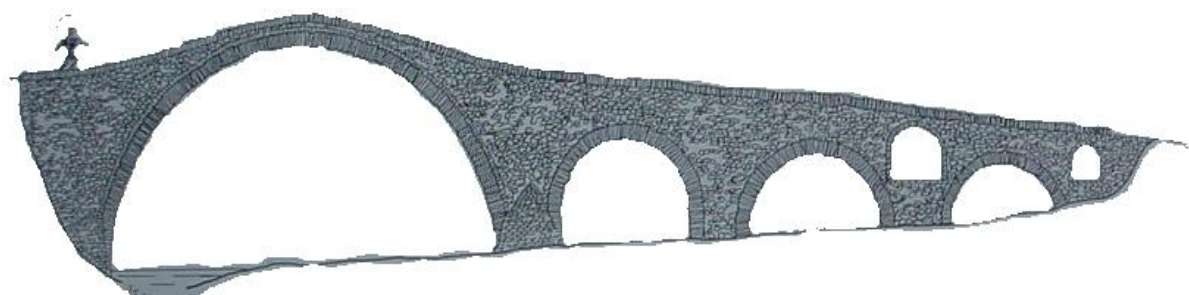
Το γεφύρι επισκευάστηκε στα 1937, οπότε επιχρίστηκαν με τσιμεντοκονίαμα οι αρμοί του. Οι πολλές φθορές του, ανάγκασαν την κοινότητα Ανθοχωρίου να ζητήσει από τις αρμόδιες υπηρεσίες την προστασία του γεφυριού. Επί προεδρίας Δημ. Δολαπτσόπουλου (1974 -1982) το γεφύρι κρίθηκε διατηρητέο μνημείο και δόθηκαν 500.000 δρχ, για την επισκευή του.

Τότε ξανακτίστηκε το οδόστρωμα με πέτρινο καλντερίμι και τα στηθαία του (τα «κοθώρια» όπως τα αποκαλούν οι ντόπιοι) με πέτρες σχήματος ορθογωνίου παραλληλεπιπέδου, κατά τρόπο ώστε η επισκευή να μη θίγει την παραδοσιακή



τεχνοτροπία του.

Γραπτή μαρτυρία για την ύπαρξη του γεφυριού αποτελεί το βιβλίο «Οδοιπορικοί σημειώσεις Μακεδονίας» του Νικ. Σχινά (1886), ο οποίος αναφέρει γεφύρι μεταξύ των χωριών Αγ. Γεώργιος, Κληματάκι. Λείψι από νότο και Λουκόμι από βορρά: «... κλάδου κατερχομένου εκ του χωρίου Λείψι, παρέρχεται των δεξιόθεν χωρίων Δοβρούνιστα είναι το σημερινό Κληματάκι και το Κρίφτσι ή Κιβωτός». Στην ίδια σελίδα, λίγο πιο κάτω γράφει: «Επί του ποταμού τούτου υπάρχουν και έτεροι δύο γέφυραι, η μεν επί της οδού, η δε επί της συγκοινωνίας των χωρίων Τσούρχλι (σημ. Αγ. Γεώργιος) και Λουκόμ». Προφανώς και στα δύο χωρία ο συγγραφέας αναφέρεται στο ίδιο γεφύρι, που συνδέει το Ανθοχώρι με τα χωριά Κληματάκι, Αγ. Γεώργιο, Λείψι, Κιβωτό. Ετσι είναι βέβαιο, ότι το γεφύρι προϋπήρχε του 1886, επιβεβαιώνοντας την τοπική προφορική παράδοση.



## 16) ΓΕΦΥΡΙ ΤΟΥ ΠΑΣΑ

Το γεφύρι του Πασά βρίσκεται πάνω στον Αλιάκμονα ποταμό, πολύ κοντά στην εθνική οδό Κοζάνης- Γρεβενών, στα όρια των δύο νομών. Προσεγγίζεται από χωματόδρομο, ένα χιλιόμετρο προς τα αριστερά, μόλις περάσουμε την καινούργια γέφυρα του Αλιάκμονα, κινούμενοι από Κοζάνη προς Γρεβενά. Το θέαμα που αντικρίζουμε είναι μεγαλειώδες και ταυτόχρονα απογοητευτικό. Σώζονται ερείπια ενός τεράστιου γεφυριού, μόνο τα βάθρα και καμία από τις μεγάλες καμάρες, όλα εγκαταλειμμένα στο έλεος των συνθηκών της φύσης.

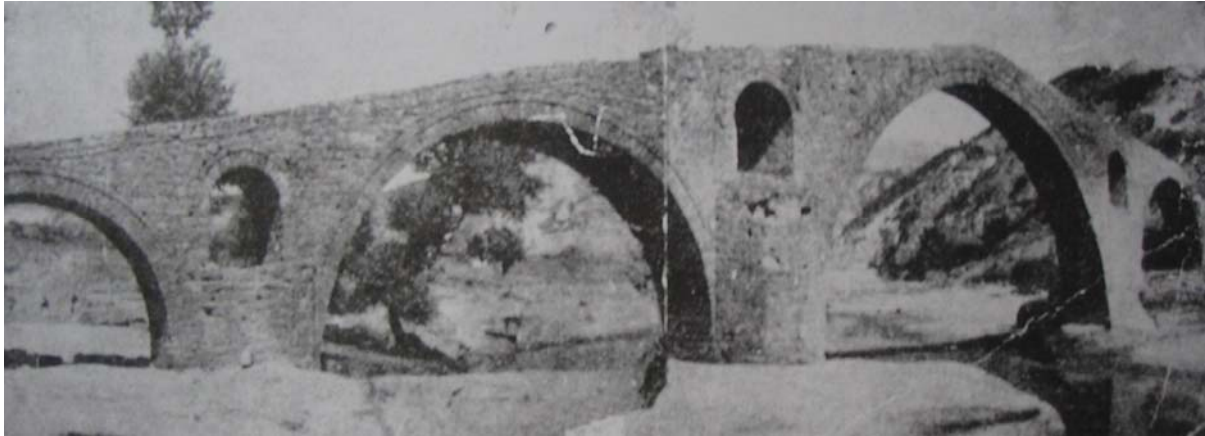
Το γεφύρι του Πασά είναι ένα από τα παλιότερα, αν όχι το πιο παλιό γεφύρι στη Δυτική Μακεδονία. Για τη χρονολογία κτισίματος και το χρηματοδότη του μας πληροφορεί ο Ιωάννης Λαμπρίδης στο βιβλίο του «Περί των εν Ηπείρω αγαθο-εργημάτων» όπου διαβάζουμε): «*Εις τα γενικά της επαρχίας ταύτης αγαθοεργήματα υπάγονται: α) Δύο γέφυραι: 1). Η εν τη θέσει «Σούμπινο» επωνομουμένη του Πασά, υφ' ήν διέρχεται ο Αλιάκμων και ην έκτισεν (1690) Μαχμούτ πασάς τις...»*. Διάφορα, κατά καιρούς γραφόμενα, ότι είναι της εποχής του Αλή Πασά (δηλαδή εκατό χρόνια νεότερο) δεν στηρίζονται σε γραπτές μαρτυρίες, ούτε καν σε προφορικές παραδόσεις. Το Σούμπινο, που αναφέρει ο Λαμπρίδης, είναι το παλιό όνομα του χωριού Κοκκινιά Γρεβενών, που μαζί με το χωριό Ταξιάρχης Γρεβενών, είναι τα πλησιέστερα προς το γεφύρι του Πασά.

Ο Γάλλος περιηγητής Πουκεβίλ, που πέρασε το 1806 από το γεφύρι, γράφει: «... ο δρόμος μου μ' έφερε ξανά στα Γρεβενά και φύγαμε αφήνοντας αριστερά μας το μονοπάτι για την Κοζάνη, για να περάσουμε ανάμεσ' απ' τ' απέραντα αμπέλια που σκεπάζουν τον αριστερό όχτο του Αλιάκμονα.

Είδα, αφού περπάτησα μια λεύγα κι ένα τέταρτο, το Janco, ένα χωριό με ογδόντα φαμίλιες Τούρκους Βαρδαριώτες, στο δεξί του όχτο. Και μια λεύγα πιο κάτω περάσαμε το ποτάμι από ένα πέτρινο γεφύρι με πέντε καμάρες, η καθεμιά με διαφορετικό άνοιγμα.



46. Το ανατολικό τμήμα με το υψηλότερο βάθρο να προσπαθεί να ισορροπήσει πριν το σεισμό του 1995.



47. Το γεφύρι του Πασά σε προπολεμικές φωτογραφίες που δημοσιεύθηκε στο « Λεύκωμα Νομού Κοζάνης 1930» και στο «Σιατιστέων Λεύκωμα 1960»

Μια μακριά τούρκικη επιγραφή λέει πως τόκαμε ένας Ρουμιλί Βαλεσί (σ.σ. διοικητής του Ευρωπαϊκού τμήματος της Οθωμανικής αυτοκρατορίας) για να ευχαριστήσει το Θεό, γιατί μια απ' τις γυναίκες του σώθηκε με αληθινό θαύμα απ' τα νερά του Αλιάκμονα που είχε πέσει μέσα τους. Γι αυτό και σήμερα το λένε Γιοφύρι του Πασά».

Το χωριό Janco, στο οποίο αναφέρεται ο Πουκεβίλ, είναι η Γιάνκοβη (μετονομάστηκε σε Μεσοπόταμο), μουσουλμανικό χωριό, σήμερα εγκαταλειμμένο.

Επίσης ο Άγγλος περιηγητής Ληκ (William Leake) αναφέρει (1810) το γεφύρι του Πασά ως «ψηλό και στενό γεφύρι με έξι τόξα».

Για το γεφύρι του Πασά, γράφει και ο Νικ. Σχινάς, ταγματάρχης του Μηχανικού που περιηγήθηκε τη Μακεδονία, το 1886 τα εξής:

«Πασά γεφύρι, κείμενο αριστερόθεν της οδού και παρά την δεξιάν όχθην του Αλιάκμονος εφ' ου μονότοξος γέφυρα, έχουσα εκατέρωθεν ανά εν μικρόν άνοιγμα, οι ων δεν διέρχεται πάντοτε ύδωρ» και στη σελ. μβ': «... ο ποταμός Αλιάκμων, παρέρχεται του αριστερόθεν χωρίου Γιάνκοβο, μεθ' ο εις 3/4 της ώρας διέρχεται υπό λιθίνην γέφυραν έχουσα τέσσερα μικρά τόξα και εν μέγα εις το μέσον αυτών και καλουμένην Πασσά Κιουπρουσού».

Ενδιαφέροντα είναι τα όσα γράφει για το γεφύρι ο Στέργιος Μπαδέμας, μάστορας ο ίδιος και τεχνίτης του ξύλου, από το χωριό Ελεύθερο Γρεβενών: «Στη θέση που βρισκόταν το αριστούργημα της τέχνης, το γεφύρι του πασά και λίγο πιο κάτω, τη ροή του ποταμού την έκοβε ένας βράχος που δεν είχε και μεγάλο όγκο σε πάχος και τα νερά αφού κτυπούσαν πάνω στο βράχο έκαναν τον κύκλο στο κουλούρι, το ίσιωμα που υπάρχει σήμερα και το διασχίζει ο εθνικός δρόμος Κοζάνης - Γρεβενών, γύρω από το λοφίσκο «το σαμάρι» και έπεφταν στην ίδια κοίτη που εξακολουθεί και σήμερα.



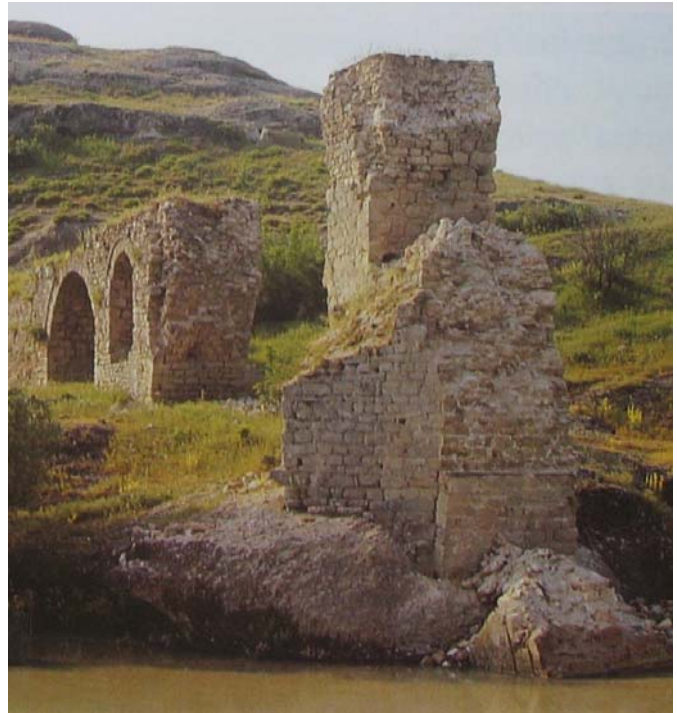
Ο πασάς έβαλε τεχνίτες με φουρνέλα και λοστούς και έκοψαν το βράχο και το νερό πήρε τη ροή που έχει σήμερα και στο σημείο αυτό, λίγα μέτρα πιο πάνω, χτίσανε το γεφύρι του οποίου η κεντρική καμάρα είχε αρκετό ύψος. Όταν υπήρχε μεγάλη κατεβασιά νερού και επειδή το ποτάμι είναι ορμητικό, υπήρχε φόβος να ζαλιστεί εκείνος που ήθελε να το περάσει και να πέσει στα ορμητικά νερά του ποταμού. Γι' αυτό, στο κέντρο της μεγάλης καμάρας είχαν κρεμάσει μια καμπάνα, μικρή βέβαια και από το ζουμπούλι της ένα ξύλο κρεμασμένο με αλυσίδα.

Μ' αυτόν τον τρόπο, όταν τα φουρτουνιασμένα νερά ανέβαιναν παράσερναν το ξύλο, εκείνο στη συνέχεια κουνούσε το ζουμπούλι και το ζουμπούλι κτυπούσε την καμπάνα, που με τους ήχους της έδινε την είδηση πως το γεφύρι είναι πολύ επικίνδυνο και δεν πρέπει να περάσει κανείς πάνω από τις καμάρες του» .

Μια λαϊκή παράδοση για το γεφύρι του Πασά κατέγραψε ο Δημ. Λουκόπουλος (την συνέλεξε στο χωριό Παλιόκαστρο, που βρίσκεται λίγα χιλιόμετρα ανατολικά του γεφυριού) και δημοσίευσε στα «Σύμμεικτα λαογραφικά Μακεδονίας» (Λαογραφία τ. 6<sup>ος</sup> Αθήναις 1917):

«Άμα χτίζανι του γκιουφύρ τ' Πασιά δε στέκιταν. Και τότε ου προυτουμάστουρας έχτισι τ γ'ναίκα τ για να σταθή, στήουσι του γκιουψύρ. Στη μεσ' τ μιγάλ' καμάρα είχανι κριμασμένου ένα κυπρί, κι λένι, άμα λαλούσι του κυπρί, χαλνούσι ου κιρός. Τό βαλαναυτό του κυπρί γιατί του ξέταζαν να βουλά. Τώρα πάϊσι του κυπρί είν' μαναχά ο άλτσους. Στου γκιουφύρ αυτό δεν άψναν οι Τούρκ' να περνάη καένας καβάλλα' κι τς ν'φάδις τς κατέβαζαν».

Το γεφύρι του Πασά εξυπηρετούσε τη συγκοινωνία ανάμεσα στα Γρεβενά, την Ήπειρο, τη Βορειοδυτική Θεσσαλία από τα δυτικά Και από τα ανατολικά στη Σιάτιστα, Κοζάνη κι από εκεί στους μεγάλους δρόμους της Ευρώπης. Από κει περνούσαν τα ηπειρώτικα караβάνια προς την Ευρώπη, αλλά και οι ξενιτεμένοι των Γρεβενών και του Βοΐου. Το γεφύρι, μετά την κατασκευή αμαξιτιών δρόμων και καινούργιας γέφυρας στον Αλιάκμονα, λίγο βορειότερα, παρέμεινε έξω από τους πολυσύχναστους δρόμους, σιωπηλό και ξεχασμένο, μνημείο της δυτικομακεδονικής αρχιτεκτονικής παράδοσης. Το



48. Τα βάθρα της ανατολικής πλευράς μετά τον σεισμό του 1995, με τις φθορές που του προκάλεσε.

τέλος του ήρθε στις 14 Απριλίου 1941. Στις 9 το πρωί, Άγγλοι και Νεοζηλανδοί σαμποτέρ το ανατίναξαν, κατά την υποχώρησή τους, για να μην περάσουν οι Γερμανοί, που εκείνες τις μέρες είχαν εισβάλει στη Δυτική Μακεδονία.



49. Το κουφάρι του γεφυριού πάνω στη ραχοκοκαλιά της Μωσαλικής Αύλακας, προσπαθεί να ξεχωρίσει και να δηλώσει το παρών του.

Το γεφύρι του Πασά είχε έξι τόξα. όλα σήμερα είναι πεσμένα εκτός από το τελευταίο προς τα ανατολικά που είναι και το μικρότερο. Εκτείνεται σε διεύθυνση από δυτικά προς ανατολικά σε μήκος πάνω από 100 μ. Πριν την καταστροφή του ήταν το μεγαλύτερο σε μήκος αλλά και σε ύψος πέτρινο γεφύρι της Μακεδονίας. Το ύψος της μεσαίας καμάρας, που υψώνεται πάνω από τα νερά του Αλιάκμονα, ήταν πάνω από 15 μ. Από τα επτά βάθρα του γεφυριού, σώζονται σε καλύτερη, σχετικά, κατάσταση τα τρία ανατολικά του ποταμού, όπου μάλιστα σώζεται και ένα μικρό τμήμα του γεφυριού ακέραιο: η τελευταία καμάρα με τα δύο εκατέρωθεν βάθρα της. Στη δυτική όχθη του Αλιάκμονα σώζονται ερείπια από τα τέσσερα βάθρα. Τα ανοίγματα των αντίστοιχων τόξων είναι 6 μ. - 8,45 -15,60 μ. και το πάχος του μεγαλύτερου βάρου 7 μ. Στα τρία βάθρα της δυτικής όχθης υπάρχουν προεξοχές στη βάση και στα δύο της ανατολικής ανακουφιστικές οπές οι οποίες, όπως προκύπτει από προπολεμικές φωτογραφίες του γεφυριού, υπήρχαν και στα τρία γκρεμισμένα βάθρα της δυτικής όχθης. Μόνο τα δύο ακρόβαθρα του γεφυριού δεν είχαν οπές, όπως συμβαίνει σ' όλα τα πέτρινα γεφύρια με

πολλά τόξα. Οι πέτρες είναι από σχιστόλιθο και ψαμμόλιθο (που αφθονούν στην περιοχή), στα θεμέλια και στα βάθρα, ενώ ψηλά στα τόξα από πωρόλιθο που είναι ελαφρότερος. Στο μεγαλύτερο βάθρο του γεφυριού, που είναι κτισμένο ακριβώς πάνω στη δυτική όχθη, υπάρχει μικρό κτίσμα της ΔΕΗ από τσιμεντόλιθους (παλιό αντλιοστάσιο), κολλημένο στον τοίχο του γεφυριού). Περίπου σε 50 μ. απόσταση από το γεφύρι, υπάρχει νέο μεγάλο κτίσμα, ενώ η περιοχή είναι γεμάτη κολώνες της ΔΕΗ. Έτσι το γεφύρι χάνει πολλή από την ομορφιά του, έστω και υπό αυτή την ερειπιώδη μορφή του και παρουσιάζεται υποβαθμισμένο από τις ανθρώπινες επεμβάσεις. Το γεφύρι του Πασά πρέπει να αναστηλωθεί. Να ξανακτιστούν οι πεσμένες καμάρες του με πέτρα, πάνω στα ήδη υπάρχοντα βάθρα. Άλλωστε σ' όλη την ιστορία των πέτρινων γεφυριών οι δυσκολίες παρουσιάζονταν στη θεμελίωση περισσότερο, παρά στην κατασκευή των τόξων. Θα είναι μια πρόκληση για τη σύγχρονη τεχνική και μια ευκαιρία για δημιουργία ενός νέου τουριστικού αξιοθέατου στην υποβαθμισμένη οικονομικά, περιοχή των Γρεβενών, ενώ θα αποτελεί, ταυτόχρονα και μνημείο της παραδοσιακής μας αρχιτεκτονικής.

Τα παραπάνω θα ήταν εφικτά πριν συνέβη ο καταστρεπτικός όσο και απροσδόκητος σεισμός του Μαΐου 1995. Ο όμως Εγκέλαδος δε σεβάστηκε ούτε τα Βυζαντινά και νεότερα μνημεία της περιοχής. Το γεφύρι του Πασά, ευρισκόμενο κοντά στο σεισμικό επίκεντρο πληγώθηκε βαριά. Ήταν το δεύτερο (ίσως και τελειωτικό) χτύπημα που δέχτηκε μετά την ανατίναξη του 1941. Τα δύο ψηλότερα βάθρα του, που έστεκαν στις δύο όχθες του ποταμού και στήριζαν την πεσμένη μεσαία καμάρα, καθώς ήταν διαβρωμένα από τις καιρικές συνθήκες, έπεσαν μέχρι το μισό του ύψους τους. Ολόκληρα τα καμπύλα επάνω τμήματα των βάθρων που προεξείχαν υπό μορφή προβόλου και έστεκαν μετέωρα, σωριάστηκαν σε μια άμορφη μάζα από πέτρες και χώμα. Τα χαλάσματα αυτά βρίσκονται στα πόδια των δύο βάθρων, ενδέχεται όμως πολλές από τις πέτρες να έπεσαν μέσα στο ποτάμι. Τα υπόλοιπα βάθρα, δηλαδή ότι είχε απομείνει από αυτά μετά το 1941, ήταν ήδη πολύ χαμηλά για να πληγούν από το σεισμό. Η τελευταία προς τα ανατολικά καμάρα, η μόνη που απέμεινε ολόκληρη μετά την ανατίναξη, δεν έπαθε ζημιές, απ' όσο μπορεί να φανεί από τη δυτική όχθη του ποταμού, όπου υπάρχει πρόσβαση προς το γεφύρι.



## 17) ΓΕΦΥΡΙ ΣΤΟ ΕΛΕΥΘΕΡΟΧΩΡΙ

Στο δρόμο Γρεβενών-Τρικάλων, πάνω στο Βενέτικο ποταμό, κοντά στο Ελευθεροχώρι, στο σημείο που υπάρχει η σημερινή γέφυρα, υπήρχε ένα παλιό, πέτρινο, μονότοξο γεφύρι. Είναι το μόνο απ' τα δεκάδες γκρεμισμένα γεφύρια της Μακεδονίας, που δεν υπάρχουν πια, στο οποίο γίνεται ιδιαίτερη αναφορά.

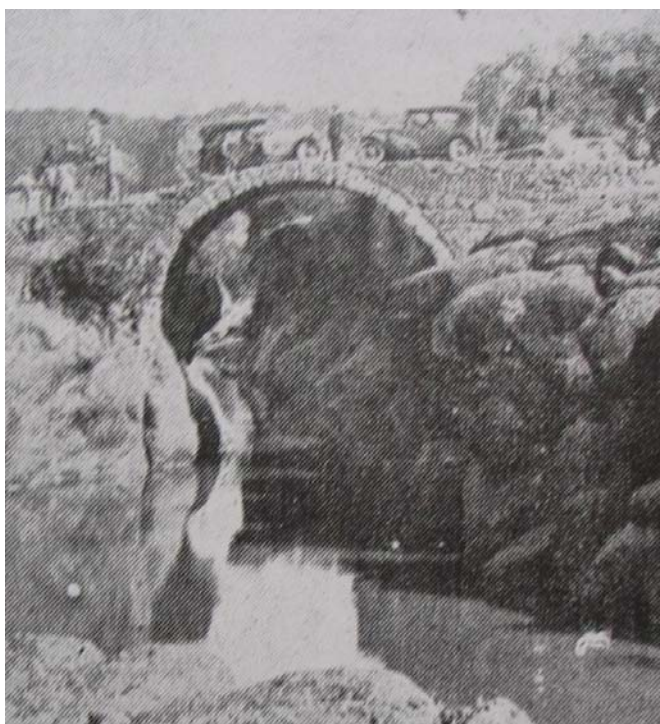
Το γεφύρι ήταν θεμελιωμένο στο στενότερο πέρασμα του ποταμού, πάνω σε γκρίζους βράχους, τοποθεσία ιδανική για την κατασκευή του. Είχε άνοιγμα τόξου λιγότερο από 10 μ. Η στέψη του ήταν επίπεδη με μια κλίση προς τη βόρεια όχθη, όπου ο βράχος έδρασης ήταν σε χαμηλότερο ύψος απ' τη νότια.

Η μικρή απόσταση ανάμεσα στους δύο βράχους που επιπλέον, είναι επίπεδοι στην επάνω επιφάνειά τους σαν πατήματα, ευνόησε τη δημιουργία του θρύλου, ότι εκεί στάθηκε ο Μέγας Αλέξανδρος καβάλα στο Βουκεφάλα κι από κείνο το σημείο πήδηξε απέναντι περνώντας το ποτάμι με μια δρασκελιά του αλόγου. Από τότε οι δύο αντικριστοί βράχοι έχουν την ονομασία «το πάτημα του Βουκεφάλα».

Αναφορά στο γεφύρι έχουν κάνει οι δύο Άγγλοι αρχαιολόγοι Wace και Thompson, οι οποίοι πέρασαν το γεφύρι στις 30 Μαΐου 1910, ακολουθώντας τους Βλάχους της Σαμαρίνας που επέστρεφαν στο χωριό τους από τα χειμαδιά της Θεσσαλίας.

Στο βιβλίο τους «Οι νομάδες των Βαλκανίων» γράψουν: «... ύστερα από μια απότομη κατάβαση φθάνουμε στις όχθες του ποταμού Βενέτικου, του πιο σημαντικού παραποτάμου του Αλιάκμονα στην περιοχή αυτή. Στο σημείο αυτό υπάρχει μια πέτρινη γέφυρα πάνω στο ποτάμι αλλά τόσο χαλασμένη, ώστε τα μουλάρια έπρεπε να περάσουν με πολλή προσοχή. Η γέφυρα ονομάζεται των Γρεβενών, αν και η πόλη βρίσκεται σ' ένα άλλο μικρό ποτάμι, μια ώρα προς βορρά. Οι Βλάχοι όμως ονομάζουν τη γέφυρα «Πούνγκεα ντι Πουσάνλου», δηλαδή Γέφυρα του Πουσάν».

Το γεφύρι μνημονεύεται και από τον Ν. Σχινά στις «Οδοιπορικές σημειώσεις Μακεδονίας» του 1886, επομένως είναι προγενέστερο της εποχής εκείνης.



50. Το γεφύρι Ελευθεροχωρίου σε προπολεμική φωτογραφία, όπως δημοσιεύθηκε στο « Λεύκωμα Νομού Κοζάνης, επί την εκατονταετηρίδα, 1930»

Το περίεργο είναι ότι σε (φωτογραφία της εποχής 1920 - 30, φαίνεται ότι επάνω στο γεφύρι περνούν αυτοκίνητα, άρα το πλάτος του πρέπει να ήταν πάνω από 2 μ., ενώ από τη διήγηση των Wace και Thompson στους «Νομάδες των Βαλκανίων». το γεφύρι στις αρχές του αιώνα περιγράφεται στενό και επικίνδυνο στο πέρασμά του. Η αντίφαση αυτή εξηγείται από το γεγονός ότι το γεφύρι, κατά τις προφορικές παραδόσεις, ήταν κατά διαστήματα πότε ξύλινο και πότε πέτρινο κι έτσι (φαίνεται πως το γεφύρι του 1920 - 30 ήταν διαφορετικό από το αντίστοιχο του 1910, ή υπέστη ριζική ανακατασκευή. Το γεφύρι του Ελευθεροχωρίου έπεσε το 1947 και σώζονται σήμερα δίπλα στην καινούργια γέφυρα ερείπια από τα βάθρα του.

Οι κάτοικοι των γύρω χωριών θυμούνται ακόμα την παλιά παράδοση ότι ο Μέγας Αλέξανδρος από μια πέτρα στην όχθη του ποταμού πήδηξε με το άλογό του απέναντι. Το γεφύρι σήμερα, πενήντα χρόνια μετά την εξαφάνισή του, παραμένει στην ανάμνηση των κατοίκων με την ονομασία «Γεφύρι του Μεγαλέξανδρου»



51. Η σημερινή καινούργια γέφυρα, κάτω από την οποία βρίσκονται τα ερείπια του πέτρινου γεφυριού του Ελευθεροχωρίου, στο Βενέτικο ποταμό

## Π.5 Η ΕΠΙΡΡΟΗ ΤΗΣ ΛΑΪΚΗΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ ΣΤΑ ΔΗΜΟΤΙΚΑ ΎΦΗ

### ΟΙ ΔΗΜΙΟΥΡΓΟΙ ΤΩΝ ΓΕΦΥΡΙΩΝ- ΟΙ ΟΝΟΜΑΣΙΕΣ ΚΑΙ Η ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ

Για τα περισσότερα από τα γεφύρια των Γρεβενών και της Ν. περιοχής του Βοΐου, δεν υπάρχει κανένα στοιχείο που να μνημονεύει τους κτίστες ή τους χρηματοδότες τους. Βιβλιογραφικές αναφορές και προφορικές παραδόσεις υπάρχουν για ορισμένα μόνο γεφύρια, αναφορικά με τους δημιουργούς τους.

Τα περισσότερα κτίστηκαν από Ηπειρώτες και Γρεβενιώτες της περιοχής Βοΐου τεχνίτες. Μαστόρους, πελεκητές (λιθοξόους) και γενικά τεχνίτες της οικοδομικής τέχνης έβγαζαν τα λεγόμενα μαστοροχώρια. Αυτά βρίσκονται συγκεντρωμένα στο δυτικό τμήμα της επαρχίας Βοΐου του νομού Κοζάνης και στο βορειοδυτικό άκρο του νομού Γρεβενών.

Επί τουρκοκρατίας ήταν γνωστά με την ονομασία "Ζουπάνια", από το παλιό όνομα "Ζουπάνι" του χωριού Πεντάλοφος Βοΐου. Στη γεωγραφική ενότητα των μαστοροχωριών του Βοΐου ανήκουν εκτός από τον Πεντάλοφο, τα γειτονικά χωριά Βυθός, Αυγερινός, Πολύκαστρο, Ζώνη, Ανθούσα, Μόρφη, Αγ. Σωτήρας, Δίλοφο, Δασύλλιο, Καλλονή, Τρίκορφο, Αγ. Κοσμάς, Χρυσανγή, Κορυφή, Βουχωρίνα, Κριμήμι, Ροδοχώρι, Αηδόνια, και γενικά, όλα τα χωριά της περιοχής. Μια άλλη ομάδα μαστοροχωριών εντοπίζεται στο ανατολικό άκρο της επαρχίας Βοΐου και το νοτιοανατολικό του νομού Καστοριάς (Γαλατινή, Πελεκάνος, Βογατσικό κ.α.). Οι μαστόροι των Γρεβενών & Βοΐου, μαζί με τους Ηπειρώτες μαστόρους (κυρίως της περιοχής Κόνιτσας ) θεωρούνται οι κορυφαίοι στο είδος τους στον Ελληνικό χώρο. Οργανωμένα σε παρέες, τα περίφημα «μπουλούκια» ξενιτεύονταν στα πέρατα της Οθωμανικής αυτοκρατορίας, μέχρι την Περσία, όπως επίσης και το ελεύθερο (πριν το 1912) Ελληνικό κράτος. Η αποδημία τους διαρκούσε από ένα μέχρι πολλά χρόνια και τα κορυφαία δημιουργήματα της Ελληνικής παραδοσιακής αρχιτεκτονική της Ηπειρωτικής Ελλάδας (αρχοντικά σπίτια, γεφύρια ) είναι τα έργα τους. Αναφέρετε ότι τεχνίτες από τον Αγ. Κοσμά Γρεβενών, έκτισαν ένα από τα γεφύρια του Δούναβη στη Βουδαπέστη (αναφορά του Λαζ. Παπαϊωάννου στο βιβλίο του "Ο Κάλφας Βράγγας").

#### **Ο Βράγγας Κάλφας (1867-1933)**

Ο Γεώργιος Λάζος (Βράγγας) γεννήθηκε στον Αγ. Κοσμά Γρεβενών. Υπήρξε σπουδαίος λαϊκός αρχιτέκτονας και γλύπτης και το όνομά του συνδέθηκε με τα περισσότερα από τα αριστουργήματα της περιοχής Γρεβενών και Βοΐου, κειμήλια σήμερα αρχιτεκτονικής κληρονομιάς. Το ταλέντο και η φήμη του ξεπέρασαν τα σύνορα της περιοχής, που γεννήθηκε. Αυτοδίδακτος και εμπειρικός καθαρά καλλιτέχνης αλλά χαρισματικός, έκρυβε μέσα του πλούσιο δημιουργικό ταλέντο και εξαιρετικό δυναμισμό. Εργάστηκε στη Θεσσαλία, τη Στερεά Ελλάδα και τη Χαλκιδική.



Χωρίς τεχνική υποστήριξη και με περιορισμένες τις οικονομικές δυνατότητες, σε εποχές δύσκολες, κατάφερε να δημιουργήσει έργα ανεπανάληπτα και άξια θαυμασμού και μελέτης. Γεφύρια, εκκλησίες, κωδωνοστάσια, εικονοστάσια, βρύσες, τζάκια, ήταν τα έργα του, τα οποία ανέρχονται σε αρκετές δεκάδες. Ξεχωρίζουν οι ναοί του Ευαγγελισμού της Θεοτόκου στον Ευαγγελισμό Ελασσόνας, της Κοίμησης της Θεοτόκου στη Λούβρη Βοΐου, του Αγ. Δημητρίου Κορυφής Βοΐου, της Κοίμησης της Θεοτόκου Τρικόρφου, του



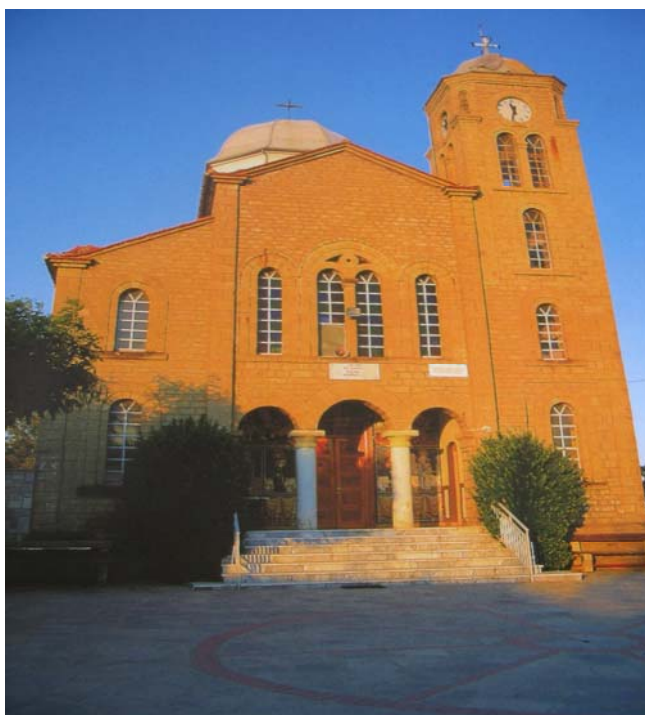
52. Εικονοστάσι, με χαρακτηριστικές τις λαξευμένες μορφές

Αγ. Αθανασίου Ελάτου. Επίσης τα κωδωνοστάσια των ναών του Αγ. Νικολάου Δασυλλίου, της Αγ. Παρασκευής Ροδοχωρίου και του Αγ. Γεωργίου Κυπαρισσίου και διδακτήρια Τρικώμου, Οροπεδίου, Σύδενδρου, Κηπορειού, Κορυφής και Κριμινίου. Σημαντικά είναι και τα πέτρινα γεφύρια στους δρόμους Αγ. Κοσμά-Κυπαρισσίου, Μορφής-Χρυσανγής και Αλατόπετρας-Προσβόρρου, καθώς και τα λιθανάγλυφα στο κοιμητήριο της Χρυσανγής, οι κίονες στη βρύση της πλατείας των Κυδωνιών και τα λίθινα μανουάλια και τζάκια σε Κορυφή, Τρίκορφο, Ροδοχώρι και Αγ. Κοσμά.

Έζησε και πέθανε φτωχός. Δεν ενδιαφέρθηκε για την υστεροφημία του, αφού ούτε το όνομά του δεν άφηγε στα έργα του και χρειάστηκε να περάσουν πολλά χρόνια για να αναγνωριστεί και να καταξιωθεί η προσφορά της τέχνης του. Το εξαιρετό ήθος αυτού του καλλιτέχνη, έμπνευσε τη λαϊκή ποιήτρια Αγαθή Παπαδοπούλου και έτσι του αφιέρωσε τις παρακάτω στροφές.

### **Βράγγας ο γλύπτης**

Σπουδαίος αρχιτέκτονας ήταν παλιά ο Βράγγας, από τον Άγιο Κοσμά, είχε καταγωγή. Ήταν και γλύπτης λαϊκός Τα έργα του ήταν πάντα, σπουδαία αριστουργήματα μεσ' την περιοχή.



53. Τετραθέσιο δημοτικό σχολείο στο Κυπαρίσσι Γρεβενών, έργο του Βράγγα Κάλφα.

Στα χέρια του ζωντάνευε η γκρίζα άψυχη πέτρα και πάντα κατασκεύαζε το τέλειο και ωραίο. Η φήμη του μεγάλωνε και έφτανε πιο πέρα, ότι έπιανε στα χέρια του γινότανε σπουδαίο. Το όνομά του συνδέθηκε με την περιοχή, πολλά κωδωνοστάσια, και ωραίες εκκλησιές. Πέρασαν απ' τα χέρια του πάνω σ' αυτή τη γη, τις πέτρες πάντα σμίλευε, και έκανε μια μορφή.

Με πέτρα ήταν το υλικό, που έφτιαχνε το έργο και όπως την εσμίλευε, της έδινε ψυχή.

Και μέσα απ' το άψυχο το άχαρο το γκρίζο, χαράκωνε με προσοχή και έφτιαχνε μορφή.

Κανείς μετά το θάνατο δεν βρέθηκε να κάνει, τέτοια αριστουργήματα αρχιτεκτονικής.

Πέτρινα έργα σαν αυτά δεν μπόρεσε να πλάσει, τα έργα του είναι κειμήλια, Γης Μακεδονικής.



54. Ο ιερός ναός Αγίου Αθανασίου στις Κυδωνιές Γρεβενών, έργο του Βράγγα.



55. Η είσοδος του κοιμητηρίου στο χωριό της Χρυσωγής .

## Μαστρογούλας Μητάκος (1854-1962)

Άλλως ένας επιφανής κιοπρουλής ο μαστρογούλας Μητάκος από τη Λιούντζη (σήμερα Καλλονή ) Γρεβενών. Με βοριοηπειρώτικη καταγωγή στα 108 χρόνια της ζωής του ταξιδέψε σε όλη τη βαλκανική χτίζοντας αριστουργήματα. Από τα γνωστά του οικοδομήματα στην περιοχή των Γρεβενών είναι η γέφυρα στο κέντρο του χωριού Δοτσικό που ενώνει του δυο μαχαλάδες (γειτονιές εκατέρωθεν της όχθης ποταμιού) το 1884.

Ακόμα και σήμερα, οι ικανότεροι τεχνίτες της πέτρας στη Ελλάδα, προέρχονται από την περιοχή της επαρχίας Βοΐου του νομού Κοζάνης και του νομού Γρεβενών. Μεγάλη αναφορά στους Μακεδόνες μαστόρου κάνει ο Ν. Μουτσόπουλος, στο βιβλίο του «Κουδαρέοι-Μακεδόνες και Ηπειρώτες-Μαΐστορες », (Πρώτοι Έλληνες Τεχνίτες Επιστήμονες περιόδου Απελευθέρωσης, Τ.Ε.Ε. Αθήνα 1976).

Οι μαστόροι της Δ.Μακεδονίας και της Ηπείρου-Κόνιτσας είχαν και συνθηματικό γλωσσάριο για να συνεννοούνται μεταξύ τους, τα « Κουδαρίτικα » (από το «κούδας» που σημαίνει μαστορας, οικοδόμος).

Οι σπουδαίοι λαϊκοί αρχιτέκτονες και μαστόροι της Δ. Μακεδονίας και της παρακείμενης περιοχής Κόνιτσας, ήταν οι κύριοι κτίστες των γεφυριών σε όλη τη Μακεδονία. Στα χωριά της Ανατολικής Μακεδονίας υπάρχει και η ανάμνηση, ότι κτίστες από Βόιο έκτιζαν τα σπίτια και τα γεφύρια. Συγκεκριμένες αναφορές σε πρόσωπα υπάρχουν ελάχιστες. Αναφέρονται σε κτίστες από τα χωριά της επαρχίας Βοΐου και του βορειοδυτικού άκρου του νομού Γρεβενών, μεταξύ των οποίων εξέχουσα θέση κατείχε και το όνομα του κάλφα (πρωτομάστορα) Βράγγα τον οποίο έχουμε αναφέρει εκτενέστερα παραπάνω.

Κάπως περισσότερες είναι οι πηγές για τα ονόματα των χοριγών των γεφυριών, σε σύγκριση με τα ονόματα των μαστόρων. Σε ορισμένα γεφύρια τις Δ. Μακεδονίας μνημονεύονται ντόπιοι προεστοί, ιερείς, μεγαλοτσιφλικάδες ή φιλογενείς απόδημοι, καθώς επίσης και Τούρκοι αξιωματούχοι. Τα ονόματα αυτά όμως είναι πολύ λιγότερα, ελάχιστα σχεδόν, συγκρινόμενα με τα αντίστοιχα των Ηπειρώτικων γεφυριών.



56. Μαστρογούλας Μητάκος





57. Λιθόκτιστη κατοικία κτισμένη από ντόπιους μαστόρους, στο χωριό Φιλιππαιοί. Μάλλον ανήκε σε κάποιο εύπορο της εποχής εκείνης.

Συνήθως οι χρηματοδότες της κατασκευής των γεφυριών έδιναν και το όνομά τους στο γεφύρι. Η συνήθεια αυτή που είναι κανόνας στην Ήπειρο, στη Δ. Μακεδονία κατέληξε (μετά από λησμοσύνη των δεκαετιών και των αιώνων ) να αποτελεί εξαίρεση. Έτσι μόνο σε 4-5 περιπτώσεις γεφύρια της Δ. Μακεδονίας φέρου το όνομα του χορηγού τους και σε καμία περίπτωση του κατασκευαστή τους αρχιμάστορα.

Ωστόσο υπάρχουν γεφύρια που ονομάζονται με κύρια ονόματα χωρίς κανείς να ξέρει τι σημαίνουν τα ονόματα αυτά `γι' αυτά ακριβώς τα ονόματα υπάρχει μια επιφύλαξη.

Ορισμένα γεφύρια πήραν το όνομά τους από τοπωνύμια των αγροτικών ή δασικών εκτάσεων στα οποία βρίσκονται. Αρκετά έχουν το όνομα του πλησιέστερου οικισμού, στην κτηματική περιοχή του οποίου ανήκε το γεφύρι. Στις περιπτώσεις αυτές, επειδή υπάρχουν οι παλιές (επί τουρκοκρατίας )ονομασίες και νέες (που δόθηκαν μετά το 1925 ), επιλέχθηκαν εκείνες που χρησιμοποιούνται από τους ντόπιους για τις ονομασίες των γεφυριών. Είναι εκείνες που έχουν ελληνική (ή τουλάχιστον όχι κακόχη για τα σημερινά δεδομένα ) ρίζα και που θα πρέπει, ίσως, να διατηρηθούν και για ονομασίες των οικισμών και να μην αλλάξουν από την επιτροπή μετονομασιών. Υπάρχουν τέλος, ορισμένες ονομασίες που παραμένουν ανεμήμεντες και κανείς δεν γνωρίζει από που προήλθαν.

## Η ΛΑΟΓΡΑΦΙΑ

Με την κατασκευή των πέτρινων γεφυριών σχετίζονται διάφοροι μύθοι και παραδόσεις που μπορούν να ενταχθούν σε δύο βασικές κατηγορίες .

Στην πρώτη κατηγορία ανήκουν γεγονότα που οδήγησαν στην κατασκευή ενός γεφυριού. Συνήθως αναφέρονται στο θάνατο ενός ανθρώπου που προσπαθούσε να περάσει το πλημμυρισμένο ποτάμι, είτε πάνω σε παλιότερο ξύλινο γεφύρι, είτε από τον πόρο (διάβαση), μέσα στο ποτάμι. Το ατύχημα ήταν αφορμή για την κατασκευή του γεφυριού, με χρηματοδότη κάποιο προσφιλές πρόσωπο του θύματος. Πολλές φορές το έργο χρηματοδοτούσε κάποιος πλούχιοντας, Έλληνας ή Τούρκος, η εκκλησία, ή ακόμα οι κλέφτες κι οι αρματολοί, που θεωρούσαν εξαιρετικά θεάρεστο έργο την κατασκευή ενός πέτρινου γεφυριού, που ήταν από τα πιο χρήσιμα κι απαραίτητα τεχνικά έργα την εποχή εκείνη:

*«Ο κόσμος φκιάνουν εκκλησίες φκιάνουν και μοναστήρια  
φκιάνουν και πετρογέφυρα για να διαβαίν' ο κόσμος.. .»  
(Φ. Παπανικολάου «Γλώσσα και λαογραφία επαρχίας Βοίου» σ.75)*

Η σημασία της ύπαρξης του γεφυριού υποδηλώνεται και στο Σιατιστινό τραγούδι:

*«Πραματευτής edιάβαινε σε μάρμαρο γιοφύρι,  
με τ' ασημένιο τ' άλογο και τη χρυσή τη σέλλα».*

Το παραπάνω δίστιχο δίνει αφορμή για να επισημάνουμε ότι τα γεφύρια ήταν τα κλειδιά των επικοινωνιών για τα ταξίδια των Μακεδόνων και Ηπειρωτών εμπόρων, κατά την εποχή της οικονομικής ανάπτυξης των ορεινών οικισμών του 18<sup>ου</sup> και 19<sup>ου</sup> αιώνα. Γι' αυτό και πολλές φορές προσβάλλονταν από ληστές, ή από τους κλεφταρματολούς της τουρκοκρατίας. Στο γεφύρι της Σμίξης, στον Αλιάκμονα (κοντά στο Κωσταράζι της Καστοριάς) αποδίδεται (κατά τον Γ. Γκολομπία «Το γεφύρι της Σμίξης», εφημ. «Το Βογατσικό», 1991) το γνωστό δημοτικό τραγούδι:

*«να πάμε να φυλάζουμε στις Σμίξης το γεφύρι  
που θα περάσει ο Βοϊβοντας με τους αλυσωμένους  
να κόψουμε τους άλυσους να βγουν οι σκλαβωμένοι».*

Στη δεύτερη κατηγορία εντάσσονται θρύλοι και παραδόσεις που σχετίζονται με θυσίες ανθρώπων ή ζώων προκειμένου «να στεριώσει το γεφύρι».

Ο κλασσικός θρύλος - που ιστορεί το τραγούδι του γεφυριού της Άρτας εμφανίζεται σε δύο γεφύρια της περιοχής:

Στο γεφύρι του Τσακνοχωρίου, όπου θυλεύεται ότι η μορφή ενός βράχου δεν είναι

παρά το κεφάλι του στοιχειωμένου, στο γεφύρι του Πασά, όπου χρειάστηκε να θυσιαστεί η γυναίκα του αρχιμάστορα για να θεμελιωθεί το γεφύρι. Η θυσία ενός ζώου κατά τη θεμελίωση γεφυριών (όπως και σπιτιών) ήταν, επίσης, θεσμός μέχρι την πρόσφατη μεταπολεμική περίοδο.

Μια ενδιαφέρουσα άποψη για την καταγωγή του θρύλου της ανθρωποθυσίας για το στέριωμα του γεφυριού, αναφέρει ο Αλβανός συγγραφέας Ισμαήλ Κανταρέ στο μυθιστόρημά του «*Το γεφύρι με τις τρεις καμάρες*» (Ura metre harqe). Κατά την άποψη αυτή, η αντίθεση ανάμεσα στα συγκρουόμενα συμφέροντα των κατασκευαστών γεφυριών από τη μια και των περαματάρηδων (που περνούσαν τον κόσμο με σχεδίες στις απέναντι όχθες των ποταμών) από την άλλη, οδηγούσε σε δολιοφθορές εναντίον της κατασκευής των γεφυριών και τελικά σε δολοφονίες των αντιδρώντων στην κατασκευή, οι οποίες αποδόθηκαν σε αναγκαστικές ανθρωποθυσίες προκειμένου να καλυφθούν τα εγκλήματα.

Είναι πολύ πιθανό όμως η καταγωγή των θρύλων για ανθρωποθυσίες να βασίζεται στη λαϊκή δοξασία της πάλης μεταξύ καλού και κακού: Για να γίνει ένα τόσο σπουδαίο και ωφέλιμο έργο, είναι απαραίτητο να συμβεί και ένα κακό.

Το κακό προσωποποιείται στο στοιχείο του γεφυριού ή στοιχείο του ποταμού. Κατά μία εκδοχή, το στοιχείο του ποταμού (ο ποταμός με την κατασκευή του γεφυριού δαμάζεται), για να υποταχθεί, πρέπει κάτι κακό να προκαλέσει, σαν ένα είδος αποζημίωσης για την υποταγή του.

Χαρακτηριστική είναι η ερώτηση του στοιχείου προς τον αρχιμάστορα, στην Ποντιακή παραλλαγή του τραγουδιού του γεφυριού της Άρτας: «*ντο δις με, πρωτομάστορα, και σταίνω το γεφύρι*», (τη τρίχας το γεφύρι», Γ. Μέγας «*Το τραγούδι του γεφυριού της Άρτας, Συγκριτική Μελέτη*», Λαογραφία, τ, ΚΖ', Αθήναις 1971).

Όπως έγραψαν ο Ν. Πολίτης και ο Γ. Μέγας, το «στοιχείωμα ανθρώπου» κατά τη θεμελίωση γεφυριού ή κτιρίου, είναι αρχαιοελληνικό και βυζαντινό έθιμο, διαδεδομένο και στις πέντε ηπείρους, από την προϊστορική ακόμα περίοδο και προέρχεται από πραγματικά γεγονότα, όπως φανερώνουν ευρήματα σε ανασκαφές (Γ. Μέγας 1971),

Μία ακραία περίπτωση κυριαρχίας του μύθου περί «στοιχειώματος» αναφέρει ο Ρουμάνος Οvidiu Papadima: «*Μέχρι των μέσων του ΙΘ' αιώνας πλανόδιοι έμποροι εν Ρουμανία εκαπηλεύοντο σκιάς προωρισμένας να εντειχισθούν εις τα υπό κατασκευήν*



58. Εικονοστάσιο. Έργο Βράγγα



οικοδομήματα» (Γ. Μέγας ).

Σε αρκετά πέτρινα γεφύρια, μεταξύ αυτών και σε γεφύρια των Γρεβενών (λ.χ, του Δοτσικού) διακρίνουμε στη μεσαία πέτρα της καμάρας λιθανάγλυφο ανδρικό πρόσωπο. Το ίδιο λιθανάγλυφο πρόσωπο συναντούμε και αποτυπωμένο στις προσόψεις παλιών παραδοσιακών σπιτιών της Μακεδονίας και Ηπείρου.

Ο χαρακτήρας του είναι αποτρεπτικός και εξευμενιστικός προς το στοιχείο του ποταμού. Θα μπορούσε να πει κανείς ότι η λειτουργία του είναι παρόμοια με αυτή ενός σκιάχτρου σ' ένα χωράφι.

Οπωσδήποτε μεγάλη συμβολή στη δημιουργία των παραπάνω θρύλων και δοξασιών, έχουν οι καταρρεύσεις γεφυριών κατά τη διάρκεια της κατασκευής τους, ή λίγο μετά την αποπεράτωση τους οι οποίες οφείλονταν σε υποχωρήσεις των θεμελίων του γεφυριού. Στα μεγάλα σε μήκος πέτρινα γεφύρια, που γεφύρωναν μεγάλους ποταμούς στις πεδιάδες, παρουσιάζονταν σοβαρές δυσκολίες στη θεμελίωση, εξαιτίας του ακατάλληλου, χαλαρού (προσχωσιγενούς ή και αμμώδους) εδάφους θεμελίωσης. Οι δυσκολίες θεμελίωσης ήταν πολύ λιγότερες στα μικρά γεφύρια των ορεινών ρεμάτων, με βραχώδη *πρανή* γι' αυτό και οι παραδόσεις περί θυσιών είναι συχνότερες στα μεγάλα γεφύρια των κάμπων, παρά στα μικρά των ορεινών περιοχών,

Γενικά οι λαογραφικές παραδόσεις στα γεφύρια είναι λιγότερες από τις αντίστοιχες των Ηπειρώτικων γεφυριών.

Στη σύγχρονη εποχή όμως η δημιουργία θρύλων έχει δώσει τη σειρά της στην καταγραφή και στην ιστορική αναζήτηση.

Το ενδιαφέρον των φορέων της τοπικής αυτοδιοίκησης την τελευταία δεκαετία ήταν εντυπωσιακό. Γίνονται εμφανή βήματα για την ανάδειξη αυτών των αρχιτεκτονικών επιτευγμάτων που δένουν αρμονικά με το περιβάλλον.

Άξια θαυμασμού και απείρου φυσικού κάλλους, τα πέτρινα τοξωτά γεφύρια σε συνδυασμό με το παρθένο φυσικό τοπίο, έχουν καταστεί κέντρα εκπαιδευτικών δρώμενων. Ακόμη και τομείς όπως η πρωτοβάθμια εκπαίδευση, έχουν ενσωματώσει στο πρόγραμμά τους εκπαιδευτικές εκδρομές και ομαδικές εργασίες, μέσω των οποίων τραβούν το ενδιαφέρον και ενθουσιάζουν τους μικρούς μαθητές της πόλης.

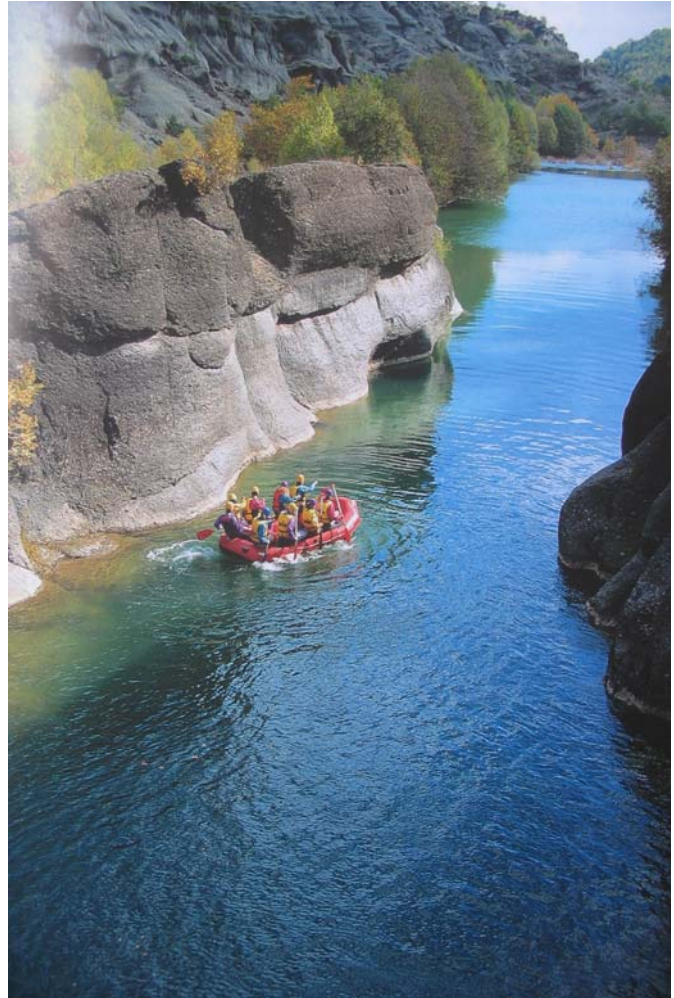
Το κίνημα ανάδειξης αυτών των αγαθοεργιών δεν θα μπορούσε να αφήσει ανεπηρέαστους και καλλιτέχνες της περιοχής, όπως της Αγαθής Παπαδοπούλου, όπου σε μια πρόσφατη συλλογή που παρουσίασε («Τα Γρεβενά όπως τα θυμάμαι») από τις εκδ. Τζιαμπίρης – Πυραμίδα ), περιλαμβάνει τα εξής ποιήματα:

## «Ο ποταμός Βενέτικος»

Αγέρωχος, πολύτιμος  
έρπει μεσ' το φαράγγι,  
ο ποταμός Βενέτικος,  
κυλά πάντα με νάζι!...  
Πράσινα έχει τα νερά,  
στις όχθες του, μαρμάρια,  
πολλούς ανθρώπους ξεγελά,  
ράφτινγκ, να κάνουν πάντα.

Έρχεται απ' τα ορεινά,  
περνώντας τα γεφύρια,  
πέτρινα και παμπάλαια  
γεμάτα σημασία.  
Άγριος και πανάρχαιος  
μοιάζει παραμυθένιος,  
ο ποταμός Βενέτικος  
πάντοτε κρουσταλένιος.

Απ' τις όχθες του Βενέτικου,  
η παράδοση μας λέγει,  
πως πήδηξε ο Αλέξανδρος,  
αντίπερα στην όχθη!...  
Ο Βουκεφάλας όρμησε,  
κοντά στο Ελευθεροχώρι,  
στην όχθη απέναντι άφησε,  
τ' αγχάρια και την όψη.



59. Ράφτινγκ στον ποταμό Βενέτικο, περνώντας από το σημείο όπου θριλεύετε το άλμα του Βουκεφάλα, του αλόγου του Μεγ. Αλεξάνδρου.

Κοντά στην γέφυρα του Σπανού,  
υπάρχει μια ντριστελά,  
γυναίκες πάνε από παντού,  
να πλύνουνε την μέρα!...  
Και τότε οι όχθες γίνονται,  
πολύχρωμες ταράτσες,  
και τα νερά υποκλίνονται,  
και είναι γεμάτα χάρες.

Το κόσμημα των Γρεβενών,  
με τους παραποτάμους,  
μας δίνει με τη θεά του,  
τις ομορφιές του βάθους.  
Και είναι για μας ο ποταμός,  
λυτρωτική φρεσκάδα,  
το βούισμά του δυνατό,  
μοιάζει, με υγρή μπαλάντα.



60. Το γεφύρι του Σπανού και ο ποταμός Βενέτικος να κιά πάνω στο μαρμάρι της περιοχής, συνεχίζοντας την πορεία του προς το νότο.

#### «Μικρό τοξωτό γεφύρι στο Κυπαρίσσι»

Θυμάμαι ήταν όμορφο  
γεφύρι τοξωτό,  
κτισμένο για το πέρασμα,  
πάνω από ποτάμι,  
που ήτανε, τότε βαθύ  
και με πολύ νερό,  
και το γεφύρι έστεκε,  
πάντοτε με καμάρι.

Το σταυροδρόμι ήτανε,  
να φτάσουνε στην πόλη,  
το πέρναγαν με άλογα  
και ποδοβολητό,  
περνούσε απ την καμάρα του  
πέτρινος διαβατάρης,  
και το γεφύρι τοξωτό,  
έμοιαζε αρχοντικό.  
Μα σαν τα χρόνια πέρασαν,



και άλλαξαν οι καιροί,  
φουρνέλα το εγκρέμισαν  
γέφυρα έγινε τρανή,  
μόνο στην άκρη έμεινε  
μια τοξωτά καμάρα,  
για να θυμίζει τα παλιά  
τις πέτρες, τα μουλάρια.

Και έμεινε μόνο ένα μικρό,  
κομμάτι μινιατούρας,  
για να θυμίζει εποχή,  
μιας μακρινής κουλτούρας.  
Κανένας δεν το πρόσεξε,  
το γεφυράκι αυτό,  
και όταν περάσεις από εκεί  
βγάζει αναστεναγμό.

#### «Λησμονημένο γεφύρι»

Όχι δεν γέρασα πολύ,  
φονάζει λυπημένο,  
στέκομαι ακόμα όρθιο,  
και ας είμαι λαβωμένο.  
Μ' έχουν ξεχάσει και πονώ,  
μα εγώ δεν την ζηλεύω,  
την σιδερένια γέφυρα,  
την βλέπω, μα δεν κλαίω.

Ζητώ μόνο, πολύ απλά,  
να γειάνουν οι πληγές μου,  
να σεβαστούν τα χρόνια μου  
και όλες τις ομορφιές μου.  
Τις πέτρες να μπαλώσουνε,  
λίγο να με προσέξουν,  
αφού στις ράχες μου πολλοί,  
στάθηκαν να αγναντέψουν.



61. Το γεφύρι του Πασά με τα πέντε εναπομείναντα βάρθρα.

Έφυγε ο πρωτομάστορας,  
βρίσκεται εκεί ψηλά,  
μα οι νέοι ας πάρουν φώτιση,  
για την λαβωματιά.  
Σε μένα ξαποστάσανε  
πολλοί με τ' άλογά τους,  
πολλά χρόνια περάσανε,  
που ήμουν η Γέφυρα τους.

### «Τα μαστοροχώρια»

Μαστοροχώρια λέγονται, απ' τα παλιά  
τα χρόνια, και είχανε σπίτια όμορφα,  
κτισμένα αρχοντικά.  
Κτιστάδες ήτανε πολλοί, καμάρωναν  
με πόζα, γιατί την πέτρα σμίλευαν, με  
τέχνη και χαρά.  
Δασύλιο και Καλλονή, Τρίκορφο  
Κυπαρίσσι, μεγαλοχώρι οι Κυδωνιές,  
και ο Άγιος Κοσμάς  
Είχαν μαστόρους έμπειρους, σ'  
Ανατολή και Δύση, που τους  
εγνώριζε, σχεδόν ολόκληρος ντουνιας.



62. Ύψη κατοικίας με διακοσμημένους λίθους

Εκείνα τα χρόνια τα παλιά, ξεκίναγαν σε  
ομάδες, και πήγαιναν στην ξενιτιά, να  
κτίσουνε τα σπίτια.  
Νοιώθανε αρχιτέκτονες, σφραγίδα είχαν  
και τάπες, και κτίζανε αρχοντικά,  
εκκλησίες και γεφύρια.  
Απ' την Κωνσταντινούπολη, και ως την  
Ρουμανία, και από την Μοσχόπολη,  
κάτω στην Αχαγιά.  
Έκτιζαν σπίτια πέτρινα, και είχαν τρανή  
πορεία, και όπου έκτιζαν άφηναν,  
σφραγίδα Ελληνικιά.

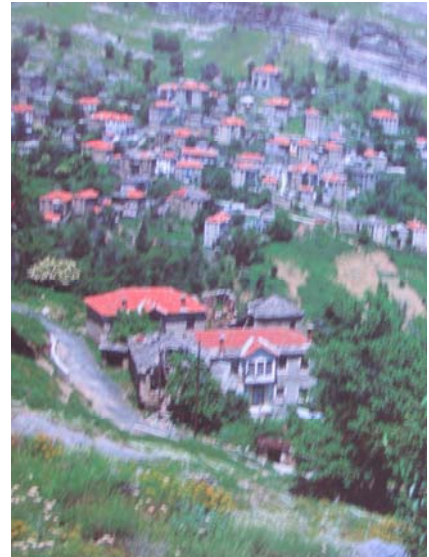


Όπου και αν βρισκότανε, το λέγανε με καμάρι,  
πως είχανε καταγωγή, απ' τα μαστοροχώρια.  
Οι γέφυρες οι πέτρινες, τα αρχοντικά είχαν τάξη,  
στα ξένα εκεί που ήτανε, δεν είχαν στεναχώρια.

Σπίτια με πέτρα, και Εκκλησιές, και πέτρινα γεφύρια,  
ήταν οι αρχιτέκτονες, εκείνης της εποχής.  
Και όλοι στα ξένα γνώριζαν, πως ότι ήτανε με πέτρα,  
μαστόροι τα εφτιάξανε, ΓΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΚΗΣ.

Καμάρωναν σαν γύριζαν, χειμώνα στα χωριά τους,  
γινόταν μάχες λεκτικές, πολλές με κτηνοτρόφους.  
Ποιοί ήταν οι καλύτεροι, πιο κοσμογυρισμένοι,  
μα αυτοί με ζήλο δείχνανε, ευγενικά τους τρόπους

Μα σήμερα αυτά τα χωριά, με τόση ιστορία,  
ψάχνουν να βρουν σιγά –σιγά, αίγλη και μεγαλείο.  
Δόξες που γνώρισαν παλιά, δεν θα τις πουν αντίο,  
ακόμη υπάρχουν άνθρωποι, που προσπαθούν με ζήλο.



63. Πεντάλοφο. Ένα ξακουστό μαστοροχώρι.

Θα βρούν την Ιστορία τους, θα βρουν την αρχοντιά τους,  
να γίνουμε αυτά τα χωριά, και πάλι ξακουστά.  
Μαστοροχώρια τα 'λεγαν, και είχαν την λεβεντιά τους,  
οι μαστόροι τους εκτίζανε, σε όλο το ντουριά.

Και όπως ήτανε, Κοσμάς ο Αιτωλός,  
που έδωσε σ' όλους δύναμη, να προσπαθούν με ζήλο,  
να γίνει ο Δήμος ο μικρός, Δήμος αρχοντικός.γι' αυτά, καμάρι τότε η Πόλη,  
και οι ωραίες εκκλησιές, με τα καμπαναριά.  
Έτσι σε μας που σήμερα, η ανάμνηση μας ζώνει,  
θα μας δώσει τη δύναμη, να πάμε στα χωριά.

Σήμερα αυτά τα χωριά, μαζί με άλλα πέντε,  
αποτελούν όλα μαζί, έναν ωραίο Δήμο.  
Με το Άγιο το όνομα



## «Το χωριό Καλλονή»

Πολλοί ετραγουδίσανε, μόνο την Σαμαρίνα,  
και ξέχασαν να γράψουνε και για την Καλλονή.  
Μαστοροχώρι ξακουστό, απ' τα παλιά τα χρόνια,  
είναι πανέμορφο ψηλό, είναι μια ΚΑΛΛΟΝΗ...

Τα πέτρινα τα σπίτια της, παραδοσιακά,  
πλακόστρωτοι οι δρόμοι της, θυμίζουν αρχοντιά.  
Πνιγμένη μεσ' το πράσινο, η όμορφη Καλλονή,  
το δάσος της βελανιδιάς, καλύπτει την μισή.

Πριν φθάσεις μέσα στο χωριό, πετρόχτιστη έχει βρύση,  
και επάνω εις το ύψωμα, κτισμένος ο Άϊ Λιας.  
Που όλοι τον γιορτάζουνε, με αγάπη και με πίστη,  
και φθάνουν οδοιπορικά, στο ύψωμα ΟΓΛΑΣ...

Στην εκκλησιά της Παναγιάς, υπάρχει το Αγιονέρι,  
και το νεράκι απ' την πηγή, είναι θαυματουργό.  
Και όλοι το πίνουν πάντοτε, και προετοιμασμένοι.,  
λένε πως το Άγιο νερό, είναι για αγιασμό!...

Κτισμένη ανηφορικά, από μαστόρους ντόπιους,  
τα σπίτια όλα αρχοντικά, θυμίζουν άλλους κόσμους.  
Η Καλλονή πανέμορφη, σαν νύφη στολισμένη,  
φοράει άσπρα και πράσινα, χειμώνα καλοκαίρι.

Και ας μην την ετραγούδησαν, και ας μην την εχορέψαν,  
μοναδική πανέμορφη, που όλοι την ζήλεψαν.  
Ο κόσμος της την αγαπά, γι' αυτούς είναι η νύφη,  
είναι η Σταρ των Γρεβενών, παράδοση θυμίζει.

### **III. ΕΝΟΤΗΤΑ Β**

**ΜΕΛΕΤΗ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΛΙΘΙΝΟΥ  
ΤΟΞΟΤΟΥ ΓΕΦΥΡΙΟΥ «ΑΖΙΖ ΑΓΑ»  
ΣΤΗ ΘΕΣΗ ΤΡΙΚΟΜΟ  
ΝΟΜΟΥ ΓΡΕΒΕΝΩΝ**

## III.1 ΤΟΠΟΓΡΑΦΙΚΗ ΑΠΟΤΥΠΩΣΗ ΚΑΙ ΠΑΘΟΛΟΓΙΑ ΤΟΥ ΔΙΑΤΗΡΗΤΕΟΥ ΓΕΦΥΡΙΟΥ ΜΕ ΤΗ ΧΡΗΣΗ ΣΥΓΧΡΟΝΗΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ.

### III.1.A ΕΙΣΑΓΩΓΗ

#### *Γενικά*

Η παρούσα εργασία πραγματεύεται την τοπογραφική αποτύπωση και παθολογίας ενός διατηρητέου γεφυριού με τη χρήση μεθόδων και οργάνων της σύγχρονης τεχνολογίας.

Η ιδέα αυτή προέκυψε, καθώς ολοένα και περισσότερο αυξάνει το γενικό ενδιαφέρον για την προστασία του ιστορικού και μνημειακού πλούτου της χώρας μας. Ο κύριος στόχος της εργασίας ήταν η τοπογραφική αποτύπωση του γεφυριού, η οποία περιλαμβάνει την καταγραφή των στοιχείων που απεικονίζουν αξιόπιστα τη γεωμετρική μορφή, το μέγεθος και τη θέση του στο χώρο. Από την αποτύπωση προέκυψε το αναλυτικό-σχεδιαστικό μοντέλο, ανάλογο του πραγματικού κτιρίου, που αποτελεί τη γεωμετρική του τεκμηρίωση (η διαδικασία τοπογραφικής και δομικής αποτύπωσης αναφέρετε στη συνέχεια αναλυτικά .

Παράλληλα, επιχειρήθηκε να γίνει αναγνώριση της παθολογίας του, δηλαδή καταγραφή όλων εκείνων των παραγόντων που οδήγησαν σε υποβάθμιση του λιθοσώματος.

### III.1.B ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ – ΤΥΠΟΛΟΓΙΑ ΔΟΜΗΜΑΤΟΣ

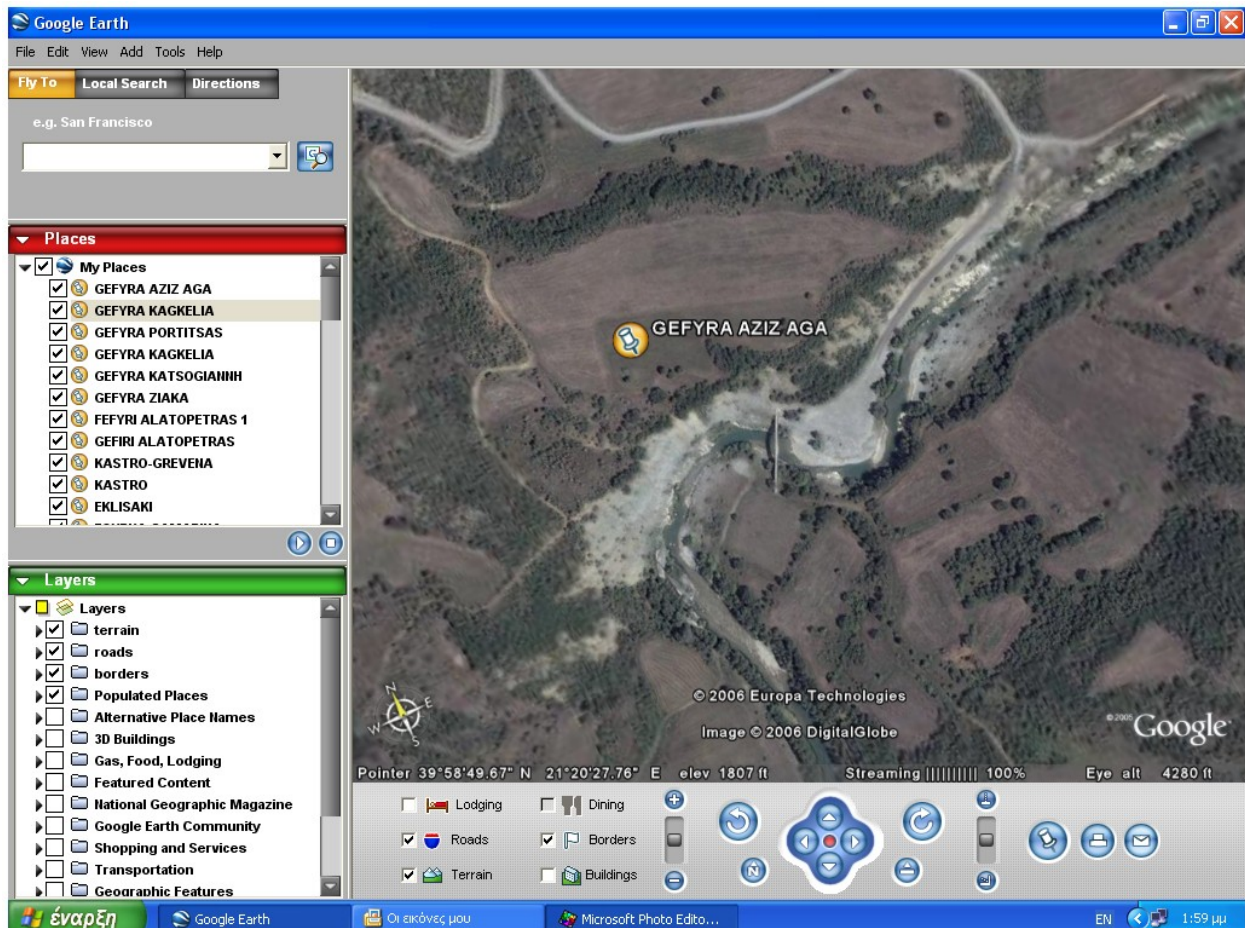
Το συγκεκριμένο γεφύρι είναι χαρακτηριστικού τρίτοξου τύπου (ενός κεντρικού μεγάλου ημικυκλικού τόξου και εκατέρωθεν δύο μικρότερων ημικυκλικών επί βάθρων ), κτίστηκε στις αρχές του 18ου αιώνα, στον ποταμό Βενέτικο, στην περιοχή Κολιουμπιτ κάτω από το χωριό Τρίκομο στο Δήμο Θεόδωρου Ζιάκα του νομού Γρεβενών (εικ. 64).



64. Χάρτης νομού Γρεβενών με αποτυπωμένη τη θέση του έργου



Η ευρύτερη περιοχή από το γεφύρι όπως φαίνεται από δορυφόρο είναι κατεξοχήν γεωργική και κτηνοτροφική μιας και το ήπιο κλίμα της κοιλάδας ευνοεί αυτές τις δραστηριότητες (εικ. 65).



65. Δορυφορική άποψη της περιοχής .

Νότιοανατολικά του γεφυριού και δίπλα στην όχθη του ποταμού έχει δημιουργηθεί πλατεία από φερτά υλικά. Βορειοδυτικά η ροή του ποταμού ακολουθώντας τη μορφή μαιάνδρου έχει εισχωρήσει στη βάση του λόφου που είναι θεμελιωμένο το γεφύρι με αποτέλεσμα να δημιουργηθεί ένα πρηνές μεγάλης κλισης (εικ 66).

Η προσπέλαση του γεφυριού εξασφαλίζεται με τη βοήθεια 2 κεκλιμένων μονοπατιών, που οδηγούν στην βόρεια και νότια είσοδο αυτού.

Εξωτερικά, το γεφύρι αποτελεί ενιαίο τοξωτό όγκο καθώς ακόμη και το πλευρικό προστατευτικό στηθαίο που προστέθηκε μετά την επισκευή του 1950, το ακολουθεί. Μοναδική εξάρτηση αποτελούν τα ανακουφιστικά τρίγωνα στη βάση των δύο μεσόβαθρων .

Ο φέρων οργανισμός αποτελείται από το σχετικά μικρού πάχους κατάστρωμα, το τύμπανο που λειτουργεί ως αντηρίδα των τόξων, τα τόξα από λαξευτούς λίθους και στη βάση αυτών, τα βάθρα όπου βυθισμένα στην κήτη του ποταμού παίζουν παράλληλα και το ρόλο

της θεμελίωσης. Τέλος το δάπεδο και η στέψη του προστατευτικού στηθαίου είναι επενδυμένα με άοπλο σκυρόδεμα.



66. Νοτιοανατολική όψη του γεφυριου και πίσο του το μεγάλο πρανές που δημιουργησε η ροή του ποταμού.



67. Απόσπασμα χάρτη της περιοχής Δ.Δ. Τρικώμου και της γέφυρας του AZIZ-ΑΓΑ.

### III.1.Γ ΤΟΠΟΓΡΑΦΙΚΗ ΚΑΙ ΔΟΜΙΚΗ ΑΠΟΤΥΠΩΣΗ

#### Γενικά

Για την αποτύπωση ενός δομήματος, μπορούν να χρησιμοποιηθούν μέθοδοι αρχιτεκτονικές, τοπογραφικές, φωτογραμμετρικές είτε ακόμα και φωτογραφικές (Μπαντέλας και Σαββαΐδης, 1994). Κάθε μια από τις παραπάνω μεθόδους έχει ένα συγκεκριμένο εύρος εφαρμογής, ανάλογα με την ακρίβεια και την ταχύτητα της αποτύπωσης, καθώς επίσης και την πυκνότητα πληροφοριών που απαιτείται κάθε φορά. Η επιλογή της καταλληλότερης μεθόδου εξαρτάται από την αρχιτεκτονική μορφή και την πολυπλοκότητα των μορφολογικών χαρακτηριστικών του προς αποτύπωση δομήματος. Ακόμα, ένα σημαντικό στοιχείο που καθορίζει την καταλληλότητα της μεθόδου είναι το μέγεθος.

Τέλος, καθοριστικό ρόλο στην επιλογή παίζει ο διατιθέμενος εξοπλισμός και φυσικά η εξειδίκευση των απασχολουμένων.

#### Προκαταρκτικές εργασίες - προετοιμασία αποτύπωσης

Το πρώτο βήμα κατά την αποτύπωση ήταν η επί τόπου επίσκεψη και αναγνώριση της γέφυρας, με σκοπό την κατανόηση του χώρου και τον εντοπισμό των ιδιαίτερων – αξιόλογων στοιχείων του.

Κατά τη φάση της προετοιμασίας σχεδιάστηκαν σκαριφήματα, τα οποία αποτέλεσαν στη συνέχεια βάση αναφοράς όλων των μετρήσεων. Επιπρόσθετα, έγινε λήψη φωτογραφιών που χρησιμοποιήθηκαν, συμπληρωματικά με τα παραπάνω σκαριφήματα, κατά τη φάση της σχεδίασης με βάση τα αναλυτικά στοιχεία των μετρήσεων. Μετά την πρώτη επαφή με το αντικείμενο, επιλέχθηκαν οι καταλληλότερες μέθοδοι μέτρησης και οργανώθηκε η διαδικασία της αποτύπωσης. Επίσης, καθορίστηκε η μετρική αξιοπιστία της αποτύπωσης, δηλαδή η πυκνότητα και η ακρίβεια των μετρήσεων. Τα παραπάνω καθορίζουν την κλίμακα των παραγόμενων σχεδίων και αντίστροφων.

#### Οργάνωση της αποτύπωσης

##### *Εγκατάσταση δικτύου σταθερών σημείων περιμετρικά του κτιρίου*

Για την αποτύπωση του κτιρίου χρησιμοποιήθηκαν τοπογραφικές μέθοδοι, με παράλληλη χρήση γεωδαιτικού σταθμού και ανακλαστήρα, προκειμένου να εγκατασταθεί δίκτυο σταθερών σημείων γύρω από το κτίριο (στάσεις S1 & S2). Από το δίκτυο αυτό εξαρτήθηκαν όλες οι εργασίες αποτύπωσης, ώστε να υπάρχει ένα κοινό σύστημα αναφοράς. Καθώς στην περιοχή αυτή υπάρχουν ήδη εγκαταστημένα από τη Διεύθυνση Τοπογραφικής Υπηρεσίας Ν. Γρεβενών πολυγωνομετρικά σημεία, κρίθηκε σκόπιμο να εξαρτηθεί η εγκατάσταση των σταθερών σημείων από το παραπάνω δίκτυο, ώστε να παρέχεται η δυνατότητα συσχέτισης γεωμετρικών στοιχείων ως προς τη θέση, τον προσανατολισμό κ.λπ.



Ως δίκτυο αποτύπωσης επιλέχθηκε η κλειστή όδευση, εξαρτημένη με προσανατολισμό, επειδή η περιοχή τοποθεσίας του γεφυριού είναι δύσβατη, με έντονες εδαφικές κλίσεις, αλλά και οι απαιτήσεις για ίδρυση νέων πολυγωνομετρικών σημείων ήταν μικρές λόγω του ευέλικτου όγκου της γεφύρας. Παράλληλα θεωρήθηκε σκόπιμο να γίνει και μεταφορά υψομέτρου, καθώς υπήρχε εγκαταστημένη υψομετρική αφετηρία (σημείο Reper) στην περιοχή .

#### **Αποτύπωση ευρύτερης περιοχής - γεφυριού**

Στη συνέχεια ακολούθησε αποτύπωση της ευρύτερης περιοχής τοποθεσίας του γεφυριού (τοπογραφικό διάγραμμα). Ως μέθοδος αποτύπωσης επιλέχθηκε η μέθοδος των πολικών συντεταγμένων, καθώς προσφέρει ακρίβεια και ταχύτητα για πεπερασμένο αριθμό μετρήσεων.

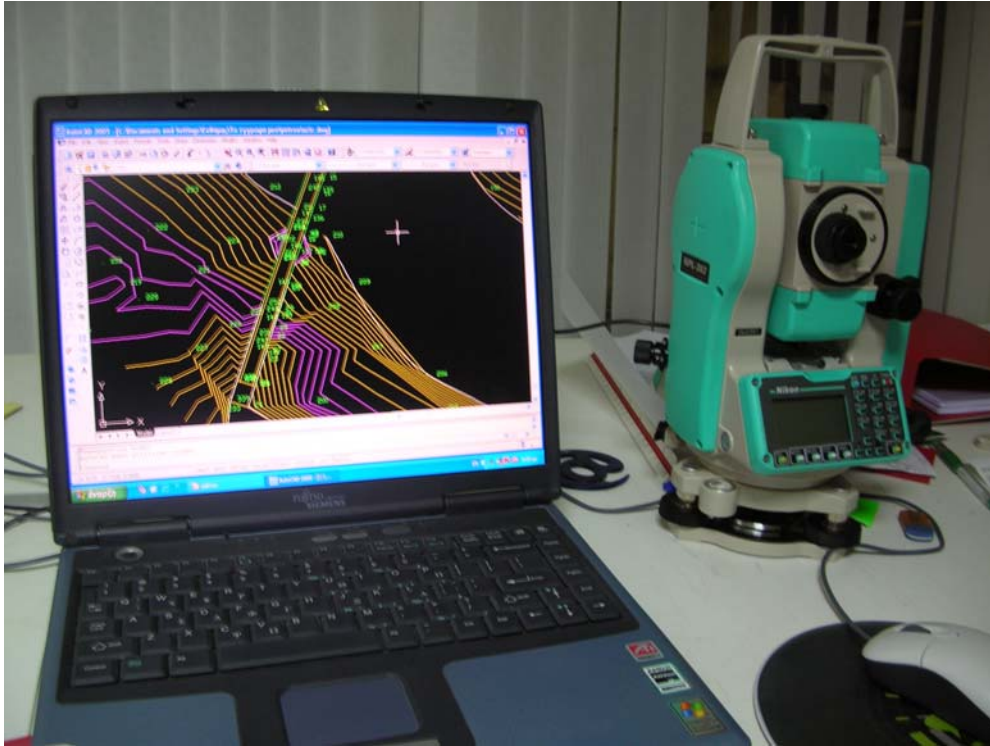
Τα χρησιμοποιούμενα όργανα αποτύπωσης ήταν γεωδαιτικός σταθμός NIKON NPL 362, ανακλαστήρας της ίδιας εταιρίας, καθώς πλαστική και μεταλλική μετροταινία.

Οι παρατηρήσεις περιλάμβαναν μετρήσεις οριζόντιων μηκών και γωνιών, καθώς και υψομετρικών διαφορών. Ακολούθως, με τη χρήση του κατάλληλου λογισμικού υπολογίστηκαν οι συντεταγμένες των μετρούμενων σημείων.

Αναλυτικά, η διαδικασία που ακολουθήθηκε ήταν η εξής:

Ο γεωδαιτικός σταθμός στήθηκε και μηδενίστηκε διαδοχικά στα σταθερά εγκατεστημένα σημεία, ώστε να εξασφαλίζεται ορατότητα τόσο μεταξύ τους, όσο και με κατά το δυνατόν μεγαλύτερο τμήμα της κάθε όψης. Ο υπολογισμός των συντεταγμένων μετρούμενων σημείων έγινε με τη βοήθεια του προγράμματος EXCEL, ενώ η εισαγωγή των X,Y,Z συντεταγμένων έγινε μέσω του AutoCAD αφού πρώτα μετατράπηκαν σε αρχεία μορφής txt. Η εισαγωγή των σημείων έγινε στο ήδη υπάρχον αρχείο που περιείχε τις συντεταγμένες των σημείων περιβάλλοντος χώρου γύρο από τη γέφυρα (εικ. 68).

Στη συνέχεια, έγινε σχεδίαση του τοπογραφικού διαγράμματος.(σχ.1)



68. Εισαγωγή και επεξεργασία των συντεταμένων (χρήση NIKON και AutoCAD)

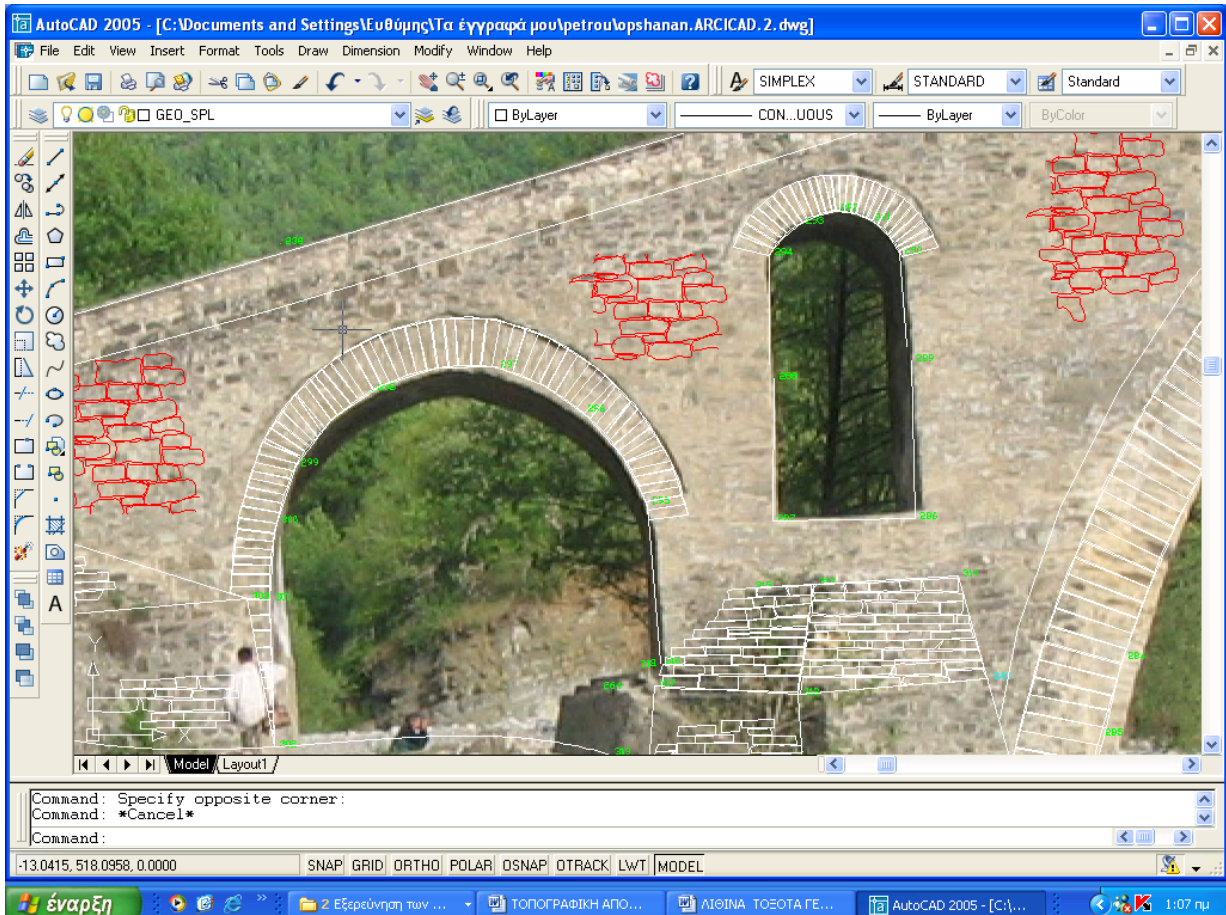
## **ΤΟΠΟΓΡΑΦΙΚΟ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ**



### Απόδοση λεπτομερειών όψεων- κατόψεων.

Για τη σχεδίαση και την καλύτερη απόδοση λεπτομερειών των όψεων και όλων εκείνων των στοιχείων που αποτυπώθηκαν έγινε επιπλέον και χρήση φωτογραφικής μεθόδου.

Για να εφαρμοστεί η φωτογραφική μέθοδος μετρήθηκαν επίσης αντιπροσωπευτικές διαστάσεις των αντικειμένων με τη βοήθεια πλαστικής μετροταινίας. Ακολούθως, έγινε εισαγωγή των φωτογραφιών στο σχεδιαστικό πρόγραμμα AutoCAD με τη χρήση της εντολής “insert ↵ raster image” (εικ. 69).



Η προσαρμογή της κλίμακας του αντικειμένου έγινε με την εντολή “scale”, καθώς ήταν γνωστές οι πραγματικές του διαστάσεις. Στη συνέχεια, σχεδιάστηκαν λίθοι και αποδόθηκαν οι καμπυλότητες των τόξων με γραμμές που είχαν ως βάση τη φωτογραφία και ακολουθούσαν πιστά το περίγραμμά του.

Το τελικό αποτέλεσμα είναι ένα σχέδιο γραμμικό στη σωστή κλίμακα (σχ. 2 & 3).

## **ΟΨΗ ΚΑΤΑΝΤΙ**

**ΟΨΗ ΑΝΑΝΤΙ**



**ΚΑΤΟΨΗ**

**TOMH**

**ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 1**

**ΤΟΠΟΓΡΑΦΙΚΗΣ ΑΠΟΤΥΠΩΣΗΣ**

**ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΑΖΙΖ ΑΓΑ**

**ΚΑΙ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ ΑΠΟΤΥΠΩΣΗ ΜΕ**

**ΤΟΠΟΓΡΑΦΙΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΥΣ ΤΗΣ ΓΕΦΥΡΑΣ**

**Μετρήσεις – Υπολογισμοί**



### III.1.Δ ΑΠΟΤΥΠΩΣΗ ΦΘΟΡΩΝ - ΑΝΑΓΝΩΡΙΣΗ ΠΑΘΟΛΟΓΙΑΣ

#### Εισαγωγή

Η αποτύπωση των σημαντικότερων φθορών κρίθηκε σκόπιμη, καθώς ο στόχος της δομικής αποτύπωσης είναι η δημιουργία μιας βάσης δεδομένων στηριγμένη το πληρέστερο δυνατό στην πραγματική κατάσταση του γεφυριού, χρήσιμη για την δημιουργία του στατικού μοντέλου και επίλυσης αυτού, καθώς επίσης για την πρόταση αποκατάστασης και τη προκοστολόγηση των εργασιών αυτής.

Παράλληλα αντλήθηκαν σημαντικές πληροφορίες, για τη διάγνωση της παθολογίας.

#### Παθολογία του φορέα και των περαιτέρω τμημάτων

Η αναγνώριση της παθολογίας του κτιρίου, απαιτεί λεπτομερή καταγραφή φθορών, φωτογραφική τεκμηρίωση και ανάλυση όλων εκείνων των παραγόντων που οδηγούν σε υποβάθμιση των δομικών και στατικών ιδιοτήτων του γεφυριού.

Προϋπόθεση για τα παραπάνω είναι η αναγνώριση του δομικού συστήματος του κτιρίου.

Αμέσως μετά ακολούθησε λεπτομερής καταγραφή όλων των φθορών σε κάθε επιμέρους δομικό στοιχείο με φωτογραφική τεκμηρίωση. Η ανάλυση της παθολογίας δεν έγινε σε αντιστοιχία με τα αρχιτεκτονικά σχέδια διότι το εύρος των φθορών στη λιθοδομή είναι γενικό και εξίσου γενική θα είναι η αντιμετώπιση τους.

Έτσι θα επιχειρηθεί να δοθεί ένα πλαίσιο επεμβάσεων για την αποκατάσταση των φθορών που καταγράφηκαν.

Στη λιθοδομή των τόξων του τυμπάνου και των βάθρων δεν διαπιστώθηκαν επικίνδυνες (διαμπερείς) ρηγματώσεις, που να υποδηλώνουν μετακίνηση ή παραμόρφωση .

Στην παραπάνω διαπίστωση συνηγορεί και το γεγονός ότι το κτίριο δεν αποκλίνει από την κατακόρυφο (συγκεκριμένα διαπιστώθηκε απόκλιση της τάξης του ενός εκατοστού, κάτι που μπορεί να οφείλεται είτε σε κατασκευαστική ατέλεια, είτε σε σφάλμα των μετρήσεων).

Εξαίρεση χαρακτηρίζω τη ρηγματώση και έντονη αποσύνθεση της λιθοδομής του νοτιοδυτικού ανακουφιστικού τριγώνου προστασίας του βάθρου, οι οποίες θα πρέπει να συρραφούν και να συμπληρωθούν με νέους υγιείς λίθους και με την εφαρμογή ενεμάτων (εικ. 70).



70.Εκτετεμένη ζημιά στο νοτιοδυτικό αν. τρίγωνο.

Ενέματα και επανατοποθέτηση λίθων θα γίνουν επίσης σε όλη την κατασκευή γέφυρας.

Οι εκτεταμένες φθορές που καταγράφηκαν περιορίζονται σε αποκολλήσεις και ρηγματώσεις του νέου αρμολογήματος καθώς και αποσάθρωσης του παλαιού κονιάματος, κυρίως στη βορειοδυτική πλευρά της γεφύρας και σε ύψος περίπου τριών μέτρων πάνω από την καλοκαιρινή στάθμη.

Κύρια αιτία της αποδιοργάνωσης είναι η ορμητική διείσδυση της υπερχειλισμένης χειμερινής στάθμης του ποταμού και η εκτεταμένη περίοδος παγετού που επικρατεί.



71. Σηγήθεις ζημιές των βάθρων που προκαλούνται από τις χειμερινές πλημμυρίδες



72-73. Υποβάθμιση των λίθων και των αρμολογημάτων από τον παγετό.

### III.1.E ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Το τελικό αποτέλεσμα του συνόλου των εργασιών δομικής αποτύπωσης ήταν μια δυσδιάστατη ψηφιακή απεικόνιση του γεφυριού με πολύ ικανοποιητική ακρίβεια (της τάξης των 0.5 εκ.) και λεπτομέρεια, κάτι που θα ήταν αδύνατο να πραγματοποιηθεί με την αποκλειστική χρήση κλασικών αρχιτεκτονικών μεθόδων αποτύπωσης, οι οποίες όμως χρησιμοποιήθηκαν συμπληρωματικά.

Συνεπώς, η συνδυασμένη χρήση περισσότερων της μιας μεθόδων αποτύπωσης, θέτοντας βέβαια τα κατάλληλα βάρη σε κάθε μία, δίνει το βέλτιστο αποτέλεσμα χρόνου, χρήματος, κόπου και ακρίβειας.

Η ψηφιακή καταγραφή της παθολογίας, παρέχει εποπτεία και βοηθά στην κατανόηση της περιοδικότητας εμφάνισης φθορών. Επιπρόσθετα, δημιουργήσε ισχυρή βάση δεδομένων που μπορεί να υποστηρίξει την ακόλουθη πρόταση αποκατάστασης.

Η πρόταση αποκατάστασης θα συνταχθεί με μεγάλη προσοχή, αφού είναι ίσως η πιο κρίσιμη στιγμή στη ζωή ενός κτιρίου, καθώς ελλοχεύει ο κίνδυνος να καταστραφούν στοιχεία, που το καθιστούν σημαντικό. Θα πρέπει δηλαδή να είναι ευανάγνωστη, αντιστρεπτή και συμβατή με την υπάρχουσα κατάσταση καθώς και σύμφωνη με τα άρθρα Διεθνών Συμβάσεων (Χάρτης Βενετίας, 1964), που διατυπώνει τις αρχές της αναστύλωσης.

Σε γενικές γραμμές μετά από την τεκμηρίωση της παθολογίας και τη στατική ανάλυση, είναι προφανές ότι το γεφύρι δεν έχει σοβαρά στατικά προβλήματα. Παράλληλα θα πρέπει να γίνουν εργασίες καθαίρεσης των ανακατασκευασμένων επιμέρους στοιχείων όπως του στηθαίων και του οδοστρώματος. Η επέμβαση για τη στερέωση και αποκατάσταση της γέφυρας θα είναι λοιπόν ήπιου χαρακτήρα. Αναλυτικότερη αναφορά αντιμετώπισης γίνεται στην ακόλουθη μελέτη αποκατάστασης .

## **III.2 ΣΤΑΤΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ-ΜΕΛΕΤΗ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ**



ΣΤΑΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ  
-  
ΤΕΧΝΙΚΗ ΕΚΘΕΣΗ  
-  
ΠΡΟΤΑΣΗ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ  
-  
ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ  
-  
ΤΕΥΧΟΣ ΣΤΑΤΙΚΩΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ

### III.2.A ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΗΣ ΠΡΟΤΑΣΗΣ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ

Στόχος αυτής της στατικής ανάλυσης είναι να αποδείξει ότι η υπάρχουσα κατασκευή, αν αποκατασταθεί σε βαθμό που να εμφανίζει την αρχική τουλάχιστον αντοχή της, είναι επαρκής για να αναλάβει το σύνολο των φορτίων για τα οποία προορίζεται.

Εν πρώτης η παθολογία και κοινή λογική, μας επιτρέπει να συμπεράνουμε πως αφού η γέφυρα λειτουργούσε επί σειρά πολλών ετών με φορτία σαφώς μεγαλύτερα από αυτά που επιβάλλουν οι νέες συνθήκες λειτουργίας πρόβλημα αντοχής δεν υπάρχει. Το μείζον πρόβλημα είναι η συντήρηση και η αποκατάσταση της γέφυρας έτσι ώστε να είναι σε θέση να παρουσιάσει την αρχική αντοχή της, και όχι η ενίσχυση της υπάρχουσας κατασκευής (με σύστημα από μανδύες, τσιμεντενέσεις, υποθεμελίωση, μεταλλική ή άλλη υποστήριξη ) για να αναλάβει φορτία μεγαλύτερα των αρχικών.



74. Ελλειπείς και αποδιοργανωμένοι λίθοι στην κορυφή των αν. τριγώνων.

Από την επί τόπου αυτοψία και τη μελέτη παθολογίας διαπιστώθηκε ότι η γέφυρα δεν παρουσιάζει σημαντικά κενά από αποκόλληση λιθοσωμάτων με εξαίρεση μερικά σημεία κυρίως στο στηθαίο για το οποίο η φθορά είναι μεγαλύτερη (εικ. 74).

Αποκόλληση παρουσιάζεται και σε μερικά σημεία κοντά στη στάθμη του νερού, στους προβόλους (ανακουφιστικά τρίγωνα) οι οποίοι δρουν προστατεύοντας τα μεσόβαθρα από τη ροή του ποταμού.

Η αποκόλληση οφείλεται κυρίως στην καταστροφή του συνδετικού κονιάματος το οποίο αποτελεί ούτως ή άλλως τον ασθενή κρίκο σε κάθε λιθοδομή.

Σημαντικές ρηγματώσεις δεν παρουσιάζονται στο λιθόσωμα του θέρων οργανισμού εξαιρουμένου του ανακουφιστικού τριγώνου και του μικρού γειτονικού τόξου που βρίσκονται ανάντι του νοτίου βάθρου (εικ. 75).

Από την άποψη αυτή θα πρέπει να στρέψουμε την προσοχή μας στην αποκατάσταση των συνδετικών κονιαμάτων και την επανατοποθέτηση των λιθοσωμάτων όπου απουσιάζουν

(εικ.76). Η επέμβαση μας με τσιμεντενέσεις θα είναι εκτεταμένη στα σημεία όπου επιβάλετε η χρήση τους και επίσης σε περιοχές της λιθοδομής όπου κατά την απομάκρυνση των αρμολογημάτων διαπιστωθούν βλάβες.



76. Φωλιές που κρίνουν απαραίτητη τη χρήση τσιμεντενέσεων



75. Διαμήκη ρηγμάτωση στην παρειά του τόξου



77-78 Πλήρης αποσάθρωση κονιάματος στη βάση και την κορυφή στην κορυφή του τόξου





Η αντοχή των νέων λιθοσωμάτων θα πρέπει να είναι ίσης ή μεγαλύτερης των υπαρχόντων . Με δεδομένο ότι δεν υπάρχουν εργαστηριακές δοκιμές και μετρήσεις που να πιστοποιούν την όποια αντοχή των υπαρχόντων λίθων αφ' ενός, αλλά και του συνδετικού κονιάματος αφ' ετέρου θα πρέπει να στραφούμε σε καθαρά εμπειρικές μεθόδους αποκατάστασης τους.

Με οπτική κυρίως παρατήρηση μπορεί κανένας να διακρίνει το είδος του πετρώματος από το οποίο προήλθαν τα αρχικά ξεστά λιθοσώματα.

Τα λιθοσώματα εξ' αλλού θα πρέπει να προέρχονται από πέτρωμα της οικείας περιοχής δεδομένου ότι εφόσον η πέριξ στρωματογραφία είναι πρόσφορη για το σκοπό αυτό αφ' ενός και αφ' ετέρου αν λάβει κανείς υπόψη τα ιστορικά γεγονότα θα πρέπει να σημειώσει ότι κατά την ιστορική περίοδο ανέγερσης της γέφυρας δεν θα ήταν εύκολη η μεταφορά πετρωμάτων από μακρινές περιοχές με σκοπό την ανέγερση ενός τόσο μεγάλου έργου. Η αντικατάσταση των ελλειπόντων αλλά και των φθαρμένων λιθοσωμάτων θα πρέπει να γίνει με ιδίου υλικού λιθοσώματα όχι μόνο για λόγους ομοιομορφίας της αντοχής αλλά και για λόγους καλαισθητής εμφάνισης δεδομένου ότι όλα τα λιθοσώματα κατά τον ένα ή τον άλλο τρόπο είναι εμφανώς ορατά.

Η φθορά του συνδετικού υλικού εμφανίζεται σε μεγαλύτερο βαθμό απ' ότι στα λιθοσώματα και αυτό οφείλεται σε δυο κυρίως παράγοντες (εικ. 79).



79.Εμφανής αποσάθρωση νέου και παλαιού κονιάματος.

Πρωτογενώς διότι η αντοχή του κονιάματος κατά επιτόπια εξέταση δεν πρέπει να ήταν ιδιαίτερα υψηλή, η μεταγενέστερη δε συντήρηση η οποία επιχειρήθηκε έγινε εντελώς επιφανειακά χωρίς να αποκατασταθεί η συνέχεια μεταξύ παλαιού και νέου κονιάματος με αποτέλεσμα την αποκόλληση του μεταγενέστερου, φαινόμενο το οποίο είναι ιδιαίτερα έντονο και οφθαλμοφανές στο ανάντι πρόσωπο της γέφυρας το οποίο είναι εκτεθειμένο και σε πιο δριμείς συνθήκες.

Δευτερογενώς η καταστροφή του κονιάματος οφείλεται και σε έρπουσα εκ των κάτω υγρασία. Η επικάλυψη και η στεγάνωση των ακροβάθρων (μεταβατικό επίχωμα με μείγμα κατάλληλα διαβαθμισμένου αμμοχάλικου και τσιμέντου αναλογίας 60kg/m<sup>2</sup> κατά τα



πρότυπα των νέων γεφυρών) κρίνεται αναγκαίο. Συνεπώς αυτό απαιτεί την αποκάλυψη των θεμελιωμένων βάθρων για την εκτέλεση των εργασιών στεγάνωσης και στη συνέχεια επιχωμάτωση με θραυστά επιλεγμένα υλικά λατομείου καλύτερης κοκκομετρίας και συμπίκνωση

Το σημείο με τη μεγαλύτερη επέμβαση είναι το κατάστρωμα της γέφυρας καθώς επίσης και τα προστατευτικά στηθαία ένθεν των δυο παρειών της γέφυρας για τα οποία προτείνεται η εξαρχής ανακατασκευή (εικ. 80)



Οι διάφορες φάσεις ανακατασκευής που προτείνονται είναι οι εξής.

80. Η εικόνα του οδοστρώματος και του προστατευτικού στηθαίου σήμερα.

α) Περίφραξη των χώρων εργασίας. Κατασκευή προσωρινού απαγορευτικού στηθαίου πρόσβασης τόσο των οχημάτων όσο και των πεζών. Περίφραξη με συρματόπλεγμα κατά μήκος του ποταμού και στις δυο όχθες ώστε να εμποδίζεται η προς το εργοτάξιο πρόσβαση ατόμων άσχετων με την όλη διαδικασία.

β) Τοποθέτηση από τον ανάδοχο ή την υπηρεσία, προσωρινού στεγασμένου χώρου γραφείων παρακολούθησης του έργου ο οποίος θα περιλαμβάνει και τους απαραίτητους χώρους υγιεινής, πρώτων βοηθειών και αποθηκευτικούς χώρους για την αποθήκευση ευαίσθητων πρώτων υλών και εργαλείων.

γ) Σταδιακή καθαίρεση του υπάρχοντος οδοστρώματος από σκυρόδεμα, των πλευρικών στηθαιών και αποκάλυψη των ακροβάθρων από τις επιχώσεις.

δ) Αφαίρεση της βλάστησης η οποία υπάρχει γύρω από την κατασκευή και των ριζικών που έχουν αναπτυχθεί πάνω και μέσα στους αρμούς αυτής.

Οι εργασίες αυτές θα πρέπει να γίνουν σταδιακά και να εξετάζεται η κατά φάτνωμα (τόξο) ανάγκη υποστήριξης ή μη του τόξου εκ των κάτω.

Η εργασία υποστήριξης των τόξων δεν κρίνεται αναγκαία εκ πρώτης όψεως. Λόγω του ότι είναι και χρονοβόρα και αρκετά υψηλή σε κόστος θα πραγματοποιηθεί μόνο αν κριθεί αναγκαίο από τον επιβλέποντα μηχανικό. Ταυτόχρονα με την αφαίρεση των

πλευρικών στηθαίων θα πρέπει να γίνει και τοποθέτηση προσωρινού κιγκλιδώματος ασφαλείας προς αποφυγή εργατικών ατυχημάτων.

ε) Εργασίες κατασκευής νέου οδοστρώματος, λιθόρριπτου, πάχους 20cm της ίδιας μορφής με τη σημερινή (σχ.6 Λεπτομέρεια οδοστρώματος) Δεν απαιτείται κατασκευή επιπλέον κλίσεων μια και η ίδια η γέφυρα παρουσιάζει σημαντική κλίση η οποία εξασφαλίζει την απορροή των ομβρίων.



81. Οδόστρωμα της γέφυρας του Ζιάκα που έχει διατηρήσει την αρχική μορφή.



82. Σημαντικά στοιχεία αντλούμε και από το οδόστρωμα της Πορτίτσας.



83. Επιθυμητό αποτέλεσμα μετά την αποκατάσταση.

Στοιχεία τα οποία θα πρέπει να ληφθούν ιδιαίτερα υπόψη είναι τα εξής:

i) Για να αποφευχθεί η διείσδυση υγρασίας από πάνω προς τα κάτω συνιστάται η κατασκευή τριπλής στεγανωτικής στρώσης. Άνωθεν της στεγανωτικής στρώσης θα κατασκευαστεί κολυμβητή λιθορριπή με τη μορφή λιθόστρωτου δαπέδου κυκλοφορίας. Η στεγανωτική στρώση θα πρέπει να προηγηθεί της όλης κατασκευής του οδοστρώματος και να πρέπει να είναι ενιαία σε όλο το μήκος της γέφυρας.

Για να αποφευχθούν ρηγματώσεις της στρώσης αυτής

- Προστίθεται στη μάζα του κονιάματος στεγανωτικό μάζας.
- Για να αποφευχθούν ρηγματώσεις της στρώσης αυτής λόγω συστολοδιαστολών

κατασκευάζονται 3 αρμοί θερμοκρασιακής μεταβολής  
(προβλεπόμενη μεταβολή μήκους λόγω συστολοδιαστολής  
 $\pm 35^\circ \Delta l = \pm \alpha \cdot \tau \cdot l = 1 \cdot 10^{-5} \cdot 20 \cdot 35 = \pm 7 \cdot 10^{-3} = \pm 7 \text{mm}$ )

ii) Πρέπει να συσσωματωθεί πλήρως η νέα κατασκευή με την παλαιά, έτσι ώστε να έχουμε ενιαία στατική λειτουργία της γέφυρας ώστε να μην παρουσιαστεί αποκόλληση του οδοστρώματος από το σκελετό. Η αποκόλληση συνεπάγεται στατική αδυναμία του νέου τμήματος να λειτουργήσει εξασθενώντας έτσι κατά μεγάλο μέρος την αντοχής της γέφυρας καθώς επίσης και τη δημιουργία ρωγμών η οποίες θα διευκολύνουν την υγρασία να υπεισέλθει στο σώμα της γέφυρας.

Προς τούτο συνιστάται η ανά αποστάσεις 25-30 cm εγκάρσιας αλλά και κατά τη διαμήκη έννοια της γέφυρας, τοποθέτηση ανοξειδωτων βλήτρων πλήρως εγκιβωτισμένων στο σώμα της γέφυρας είτε με ισχυρή τσιμεντοκονία είτε με εποξειδικη ρητίνη. Το βάθος έμπηξης των βλήτρων δεν θα πρέπει να υπολείπεται των 10cm, να είναι διαμέτρου Φ10 τουλάχιστον, να διαπερνούν την στερεωτική-στεγανωτική στρώση του σκυροδέματος και να καταλήγουν στο νέο σώμα της λιθορριπής σε βάθος 10cm τουλάχιστον.

Η τοποθέτηση των εν λόγω βλήτρων καλό θα ήταν να γίνει με αδιατάρακτη έμπηξη (διάνοιξη οπής με τρυπάνι και όχι με μηχανική κρούση) και σε σημεία αρμολόγησης των λιθωσμάτων ώστε να αποφευχθεί ενδεχόμενος κατακερματισμός τους. Αντίστοιχη τοποθέτηση αγκυρίων θα πρέπει να γίνει και στη θέση των στηθαίων, μόνο που σε αυτή τη περίπτωση θα πρέπει να διανύουν όλο σχεδόν το ύψος τερματίζοντας σε απόσταση 10cm περίπου από τα άκρα του στηθαίου.

## ΣΧΗΜΑ 6



### III.2.B ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ

Κατά τη φάση κατασκευής του οδοστρώματος μπορεί να επιχειρηθεί μια πρώτη προσπάθεια σφράγισης των αρμών μεταξύ των λιθοσωμάτων εκ των άνω προς κάτω.

Σχετικά με τη μέθοδο αφαίρεσης του σκυροδέματος του οδοστρώματος προτείνεται η κοπή του σε τεμάχια μικρότερης επιφανείας, εξασφαλίζοντας κατά την αφαίρεση τους την μικρότερη δυνατή διατάραξη.

Η βλάστηση που έχει αναπτυχθεί και έχει εισχωρήσει στο σώμα της λιθοδομής θα πρέπει να αφαιρεθεί επιμελώς.

Εκεί που διαπιστώνεται ότι έχει εισχωρήσει σε μεγάλο βάθος θα ανοίγεται οπή με τρυπάνι ώστε να φτάσουμε κοντά στο ριζικό και με τη βοήθεια προωθητικού δοχείου και εύκαμπτης σολινοσης θα γίνει απόσταξη φυτοφαρμάκου με σκοπό την αποξήρανση(εικ.86). Η εργασία απαιτεί μεγάλη προσοχή έτσι ώστε να προστατευθεί απόλυτα ο υδάτινος ορίζοντας του Βενέτικου ποταμού.



84. Θάμνοι και που έχουν ενσωματώσει το ριζικό τους σύστημα στο λιθόσωμα της γεφύρας.

Όσον αφορά τους αρμούς μεταξύ των παλαιών λιθοσωμάτων η εκ των άνω αποσφράγιση καθαρισμός και η εκ νέου σφράγιση με ισχυρή τσιμεντοκονία είναι ευκολότερη από ότι εκ των κάτω γι' αυτό συνιστάται να γίνει σε όλο το μήκος και πλάτος της γέφυρας σε βάθος κατά το μεγαλύτερο δυνατό.

Σε περίπτωση μεγαλύτερων κενών να επιχειρηθεί και η έμπηξη μικρών λιθοσώματων η αντοχή των οποίων είναι σαφώς μεγαλύτερη της τσιμεντοκονίας.

Επίσης απαραίτητη είναι τοποθέτηση πλευρικού ικριώματος εργασίας. Το ικριώμα μπορεί να είναι συρόμενο, αναρτώμενο ή σταθερό. Το ικριώμα θα εξυπηρετήσει τις εργασίες καθ' ύψος της γέφυρας που αφορούν τη καθαίρεση του υπάρχοντος συνδετικού κονιάματος σε βάθος τουλάχιστον 10cm τον πλήρη καθαρισμό του αρμού και την εκ νέου σφράγιση του.

Σωληνάκια εισόδου ενέματος τοποθετούντε ανά αποστάσεις όχι μεγαλύτερες των 40cm (τουλάχιστον 4 σωληνάκια ανά  $m^2$ ). Μετά την πλήρη σφράγιση όλων των αρμών ακολουθεί η

διαδικασία εισαγωγής ενέματος εκ των κάτω προς τα άνω με πίεση μέσα από τα σωληνάκια μέχρι εξίδρωσης του επόμενου που αποτελεί χαρακτηριστικό πλήρους σφράγισης των κενών εσωτερικά (εικ.85)

Η διαδικασία αρχίζει από το μεσαίο τόξο προς τα ακραία και από τη κάτω πλευρά κάθε τόξου, από πάνω προς τα κάτω. Ακολουθεί η ίδια διαδικασία για τις εξωτερικές πλευρές κάθε τόξου. Στα δυο ακραία τόξα απαιτείται πριν την κατασκευή οποιοδήποτε ικριώματος η αποκάλυψη (απομάκρυνση των φερτών υλών ) των βάθρων.

Η επανεπίχωση των δυο βάθρων θα γίνει αφού τελειώσει η φάση αρμολόγησης των λιθοσωμάτων με θραυστά υλικά λατομείου με διαβάθμιση από μέσα προς τα έξω από το λεπτότερο (διαμέτρου όχι μεγαλύτερη των 2 cm) προς το μεγαλύτερο το οποίο πρέπει να έχει μέγεθος 20-30 cm και βάρος τέτοιο ώστε να μην παρασύρεται από τα νερά. Για στατικούς λόγους δεν συνιστάται η όποια δεντροφύτευση με θάμνους ή αλλά φυτά των δυο επιχωμάτων, αν όμως αυτό κρίνεται αναγκαίο για αισθητικούς λόγους, συνιστάται η χρήσης φυτών επιπολαιόριζων τα οποία μπορούν να λειτουργήσουν και ευεργετικά συγκρατώντας με τις ρίζες τους το έδαφος ώστε να μην παρασύρεται από τα νερά της βροχής.



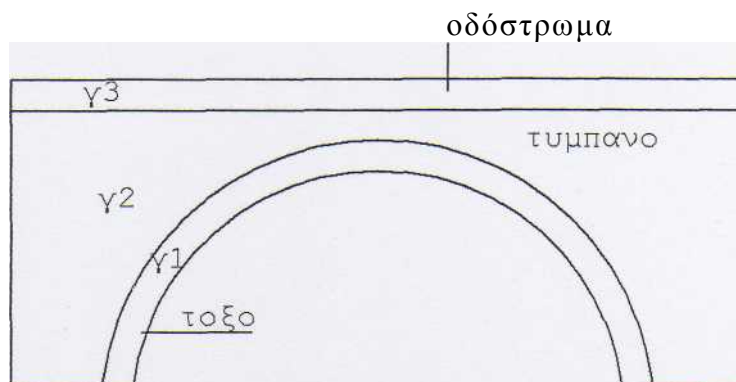
85. Χαρακτηριστική είναι η εργασία στις σωστικές επεμβάσεις του γεφυριού Σταμπέκη

### III.2.Γ ΣΤΑΤΙΚΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ

Για λόγους απλοποίησης των υπολογισμών όσον αφορά τη μελέτη των κατακόρυφων φορτίων κάθε τόξο θεωρείται ως ανεξάρτητο τμήμα.

Για το λόγω αυτό το δυσμενέστερο τόξο είναι το δεύτερο κατά σειρά το οποίο εμφανίζει το μεγαλύτερο άνοιγμα. Τα τόξα εμφανίζουν κατά την τοπογραφική αποτύπωση μορφή τόξου κύκλου το οποίο είναι ευεργετικό από την άποψη της μη δημιουργίας ροπών κάμψης κατά μήκος του τόξου οι οποίες θα επηρέαζαν την θέση της ουδέτερης γραμμής (γραμμής πίεσεων) κατά μήκος του τόξου αφ' ενός και της μικρής κατά τα αναμενόμενα δημιουργίας οριζοντίων πιέσεων στα βάθρα.

Το πρόβλημα του ιδίου βάρους αντιμετωπίζεται από το ίδιο το πρόγραμμα. Χάριν απλοποίησης των υπολογισμών έχει δοθεί κοινό ίδιο βάρος και για τα τρία τμήματα της κατασκευής δηλαδή τόξο, (διάζωμα), τύμπανο και οδόστρωμα.



Για λόγους ασφαλείας δόθηκε ίδιο βάρος  $\gamma_1 = \gamma_2 = \gamma_3 = 20 \text{ kN/m}^3$  το οποίο αντίστοιχη σε πορώδη ασβεστόλιθο κατάλληλο για κατασκευή αγκωναριών (κανονισμός φόρτισης δομικών έργων παραγρ.2 εδάφιο 1). Το μεταβλητό φορτίο υπολογίζεται σε  $5 \text{ kN/m}^2$  με συντελεστή ασφαλείας  $\gamma_q = 2,0$ . Περιγράφεται σε διαφορετικές θέσεις εξετάζοντας τόσο τη μεταβολή του φορτίου κατά μήκος της γέφυρας ανά αποστάσεις  $1,0 \text{ m}$ .

Κατά σειρά οι φορτίσεις που δόθηκαν είναι οι εξής :

1) Λωρίδα ομοιόμορφου μεταβλητού φορτίου  $q = 10 \text{ kN/m}^2$  και μήκους  $1.00 \text{ m}$  καθ' όλο το πλάτος της γέφυρας μετακινούμενη ανά  $1.00 \text{ m}$  σε όλο το μήκος της γέφυρας ( $l = 28 \text{ m}$ )

2) Λωρίδα ομοιόμορφου μεταβλητού φορτίου  $q = 10 \text{ kN/m}^2$  και μήκους  $2.00 \text{ m}$  καθ' όλο το πλάτος της γέφυρας μετακινούμενη ανά  $1.00 \text{ m}$  σε όλο το μήκος της γέφυρας ( $l = 28 \text{ m}$ )

3) Λωρίδα ομοιόμορφου μεταβλητού φορτίου  $q = 10 \text{ kN/m}^2$  και μήκους  $3.00 \text{ m}$  καθ' όλο το πλάτος της γέφυρας μετακινούμενη ανά  $1.00 \text{ m}$  σε όλο το μήκος της γέφυρας ( $l = 28 \text{ m}$ )

4) Λωρίδα ομοιόμορφου μεταβλητού φορτίου  $q = 10 \text{ kN/m}^2$  και μήκους  $4.00 \text{ m}$  καθ' όλο το πλάτος της γέφυρας μετακινούμενη ανά  $1.00 \text{ m}$  σε όλο το μήκος της γέφυρας ( $l = 28 \text{ m}$ )

5) Λωρίδα ομοιόμορφου μεταβλητού φορτίου  $q = 10 \text{ kN/m}^2$  και μήκους  $5.00 \text{ m}$  καθ' όλο το πλάτος της γέφυρας μετακινούμενη ανά  $1.00 \text{ m}$  σε όλο το μήκος της γέφυρας ( $l = 28 \text{ m}$ )





22) Λωρίδα ομοιόμορφου μεταβλητού φορτίου  $q=10 \text{ kN/m}^2$  και μήκους 22.00m καθ' όλο το πλάτος της γέφυρας μετακινούμενη ανά 1.00m σε όλο το μήκος της γέφυρας ( $l=28\text{m}$ )

23) Λωρίδα ομοιόμορφου μεταβλητού φορτίου  $q=10 \text{ kN/m}^2$  και μήκους 23.00m καθ' όλο το πλάτος της γέφυρας μετακινούμενη ανά 1.00m σε όλο το μήκος της γέφυρας ( $l=28\text{m}$ )

24) Λωρίδα ομοιόμορφου μεταβλητού φορτίου  $q=10 \text{ kN/m}^2$  και μήκους 24.00m καθ' όλο το πλάτος της γέφυρας μετακινούμενη ανά 1.00m σε όλο το μήκος της γέφυρας ( $l=28\text{m}$ )

25) Λωρίδα ομοιόμορφου μεταβλητού φορτίου  $q=10 \text{ kN/m}^2$  και μήκους 25.00m καθ' όλο το πλάτος της γέφυρας μετακινούμενη ανά 1.00m σε όλο το μήκος της γέφυρας ( $l=28\text{m}$ )

26) Λωρίδα ομοιόμορφου μεταβλητού φορτίου  $q=10 \text{ kN/m}^2$  και μήκους 26.00m καθ' όλο το πλάτος της γέφυρας μετακινούμενη ανά 1.00m σε όλο το μήκος της γέφυρας ( $l=28\text{m}$ )

27) Λωρίδα ομοιόμορφου μεταβλητού φορτίου  $q=10 \text{ kN/m}^2$  και μήκους 28.00m καθ' όλο το πλάτος της γέφυρας

Ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζει η μεταβολή των πιέσεων κατά μήκος των τόξων, τόσο εξωτερικά όσο και εσωτερικά (extrados-intrados) . Σημαντικό ρόλο στην όλη συμπεριφορά του τόξου παίζει το τύμπανο. Στη συνήθη φάση αλληλεπίδρασης τόξου-τυμπάνου, όπου το τόξο παραμένει αμετακίνητο το τύμπανο ασκεί επί του τόξου παθητική ώθηση σε κατάσταση ηρεμίας. Στη φάση αυτή ο συντελεστής παθητικών φορτίσεων είναι ίσος με τη μικρότερη του τιμή  $k_p=0.5$  .

Η επόμενη φάση εξετάζεται η συμπεριφορά του τόξου σε υποτιθέμενη φάση μη ελαστικής συμπεριφοράς. Κατά τη διάρκεια της φάσης αυτής εξετάζεται η πιθανότητα υποχώρησης του τόξου.

Οι παθητικές ωθήσεις εξετάζονται σε τρεις πιθανοτικές μορφές του

α) Να αναπτυχθούν στο δεξί τμήμα τόξου με ταυτόχρονη δράση των κατακόρυφων φορτίων στο αριστερό.

β) Να αναπτυχθούν στο αριστερό τμήμα τόξου με ταυτόχρονη δράση των κατακόρυφων φορτίων στα δεξιά.

γ) Να αναπτυχθούν και στα δυο τμήματα του τόξου με ταυτόχρονη δράση των κατακόρυφων φορτίων στο μέσο.

Οι 406 κατά σειρά φορτίσεις με τις τρεις διαφορετικές, πιθανοτικές καταστάσεις συμπεριφοράς σε παθητικές ωθήσεις εμφανίζονται υπό μορφή πίνακα στον οποίο αναφέρεται εκτός από το κωδικό της φόρτισης σε διαφορετικές στήλες η αναπτυσσόμενη τάση στο εσωτερικό και στο εξωτερικό μέρος του τόξου για  $k_p=0$ ,  $k_p=0.5$  και  $k_p=1$

Αξίζει να σημειωθεί ότι οι δυο τάσεις (πιέσεις) διαφέρουν ελάχιστα μεταξύ τους που αποδεικνύει ότι σε κανένα συνδυασμό φόρτισης δεν παρουσιάζεται σημαντική ροπή κατά μήκος του τόξου, κατά τα οποία θα δημιουργούσε ανομοιομορφία τάσεων στο εσωτερικό και στο εξωτερικό μέρος. Αντίστοιχα αυτό σημαίνει στο ότι οι πιέσεις μεταξύ γειτονικών λιθοσωμάτων είναι ομοιόμορφα κατανεμημένες.

Το χειρότερο στην περίπτωση αυτή θα ήταν να έχουμε αρνητικές πιέσεις (εφελκυστικές τάσεις) στο εσωτερικό ή στο εξωτερικό μέρος του τόξου το οποίο θα μας οδηγούσε σε δυνάμεις διασπάσεως των λιθοσωμάτων με συνεπακόλουθο την αποκόλληση τους. (Ίσος αυτό το αποτέλεσμα οφείλετε στον ομοιόμορφο καταμερισμό των λίθων από το στατικό πρόγραμμα δίνοντας σε αυτούς ένα ομοιογενές τραπεζοειδές, συνθέτοντας το ιδανικό τόξο).

Από τη μελέτη των πιέσεων κατά μήκος του τόξου οδηγούμαστε στο συμπέρασμα ότι οι πιέσεις διατηρούνται σε χαμηλά επίπεδα με τη μεγαλύτερη πίεση να εμφανίζεται για τον συνδυασμό φόρτισης από 22-26 m και για ταυτόχρονη παρουσία παθητικών ωθήσεων στο αριστερό μισό με συντελεστή  $k_r=1$ . Για ταυτόχρονη παρουσία παθητικών ωθήσεων και στα δυο τμήματα του τόξου (συμμετρική παραμόρφωση) οι πιέσεις μειώνονται.

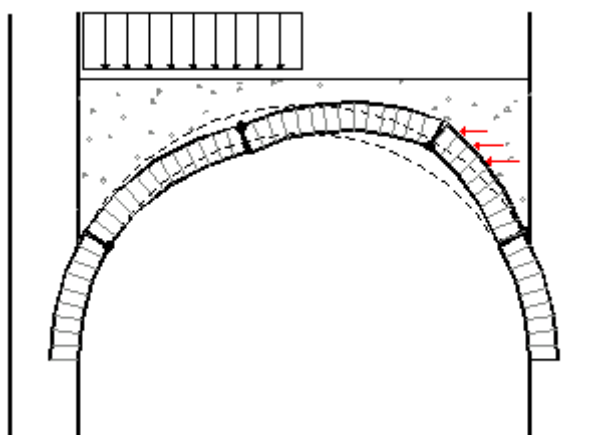
Λόγω παραμόρφωσης του τόξου δημιουργείται προσπάθεια διείσδυσης του εντός του τύμπανου ταυτόχρονη αύξησης των παθητικών ωθήσεων, η οποία μπορεί να αυξηθεί τόσο ώστε να οδηγηθεί το τόξο σε συντριβή (σχ.86).

Σύμφωνα με τη διεθνή βιβλιογραφία ο συντελεστής παθητικών ωθήσεων μπορεί πρακτικά να πάρει τιμές από 0,5 έως 2,0 .

Στη συγκεκριμένη μελέτη πλην της τιμής 0,5 (ωθήσεις σε ηρεμία) εξετάζεται και η σταδιακή αύξηση του συντελεστή  $k_r$ . Οι τιμές των πιέσεων που εξετάζονται είναι  $k_r=0.5$  και  $k_r=1$  για τις 3 διαφορετικές πιθανότητες παραμόρφωσης του τόξου τα αποτελέσματα παρατίθενται σε πίνακα. Στο τεύχος παρουσιάζονται αναλυτικά τα στοιχεία των 10 μεγαλύτερων τάσεων για τις τιμές  $k_r=0$ ,  $k_r=0,5$  και  $k_r=1$ .

Από τη μελέτη των διαφόρων τιμών του πίνακα φαίνεται ότι στη περίπτωση λειτουργίας της γέφυρας υπό συνθήκες ελαστικότητας η γραμμή πιέσεων παραμένει εντός των ορίων του πάχους του τόξου και οι πιέσεις δεν υπερβαίνουν σε καμία περίπτωση το 1 Mpa. Με προφανές όριο αντοχής στο τόξο, το όριο αντοχής όχι των λιθοσωμάτων αλλά το όριο αντοχής του κονιάματος, αν λάβει κανείς υπόψη το ότι το όριο αντοχής κονιάματος με αναλογίες 1:4 σε ανεμπόδιστη αξονική θλίψη φτάνει τα 10 Mpa σε τοιχίσκους από συμπαγείς οπτόπλινθους η αντοχή του τόξου κρίνεται υπέρ του δέον ικανοποιητική.

Σε περίπτωση διείσδυσης το τόξου εντός του τύμπανου (μελέτη φάσης κατάρρευσης, μεγάλες παραμορφώσεις, υποχώρηση τόξου) για αύξηση της τιμής του συντελεστή των



86. Η άσκηση φορτίου στο μισό τμήμα του τόξου είναι η δυσμενέστερη φόρτιση . Ως αποτέλεσμα έχουμε την προσπάθεια διείσδυσης του τόξου μέσα στο τύμπανου που αντιδρά με παθητικές ωθήσεις.

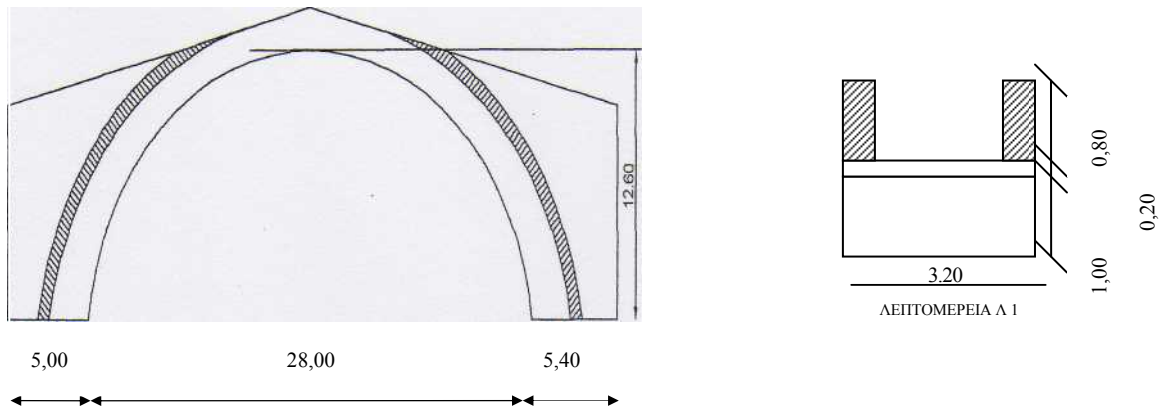
παθητικών ωθήσεων από 0,5 σε 1,0 οι τιμές των πιέσεων παραμένουν και πάλι σε ανεκτά όρια (μέγιστη τιμή 2,19Μρα) και η γραμμή πιέσεων εντός των ορίων του τόξου.

Για μεγαλύτερη τιμή του  $k_r$  παρατηρείται υπερβολικά μεγάλη αύξηση των πιέσεων αφενός αλλά και αρνητική (εφελκυστική πίεσης) σε μερικά σημεία του τόξου, οι οποίες μάλιστα υπερβαίνουν και την ούτως ή άλλως μικρή αντοχή του κονιάματος σε εφελκυσμό. Αυτό δείχνει ουσιαστικά την πλήρη αποδιοργάνωση και κατά συνέπεια τη κατάρρευση του τόξου.

Η τιμή αυτή του  $k_r$  πρακτικά δίνει και το συντελεστή ασφαλείας τη γέφυρας ο οποίος θα πρέπει να ορισθεί σε τάξη μεγέθους  $2 \div 2,5$ . Αξίζει να σημειωθεί ότι επιπλέον συντελεστής ασφαλείας ίσος με 2 έχει ληφθεί και για τα ωφέλιμα φορτία.

Οι τιμές αυτές οδηγούν στο συμπέρασμα της ασφαλούς γέφυρας με τις προϋποθέσεις πλήρους αποκατάστασης των βλαβών, βαθειάς αρμολόγησης με ισχυρό κονίαμα (τάξης 1:4 τουλάχιστον) και την κατά καιρούς προστασίας του φέροντος οργανισμού από φθορές ώστε να εξασφαλιστεί η σταθερή αντοχή της γέφυρας.

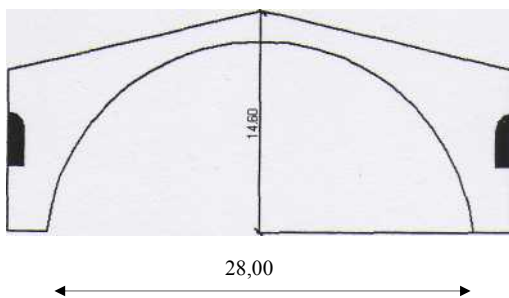
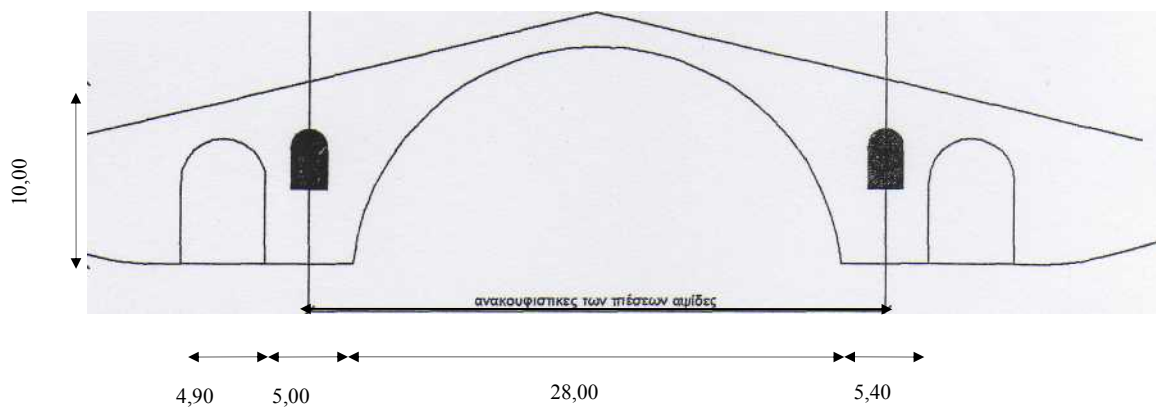
### III.2.Δ ΙΔΙΟΧΕΙΡΟΙ ΣΤΑΤΙΚΟΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ



Άνοιγμα τόξου  $L=28,00\text{m}$ , μεταβλητό πάχος τόξου  $c_1=1,00\text{m}$  και  $c_2=1,60\text{m}$ , πλάτος γέφυρας  $3,20\text{m}$ . Μεταξύ των τριών τόξων  $L_1=4,90$ ,  $L_2=28,00$  και  $L_3=8,00$ .

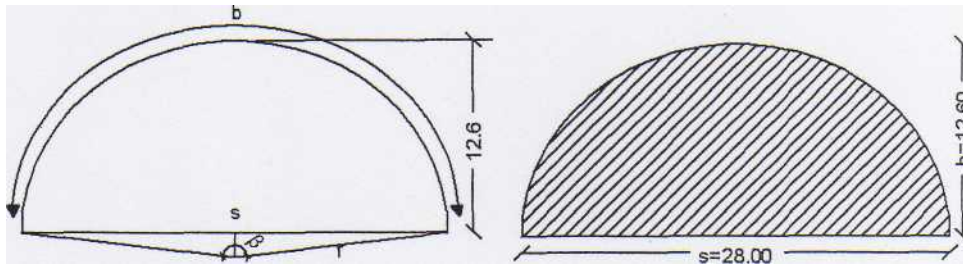
Παρεμβάλλονται ανακουφιστικές αψίδες (ανακουφιστικά τρίγωνα) για την εκτόνωση των πιέσεων πλάτους  $1,75$  και  $2,20$  αντίστοιχα.

#### Επιφάνεια γέφυρας





### Υπολογισμός εμβαδού εσωτερικού τόξου



$$S=2\sqrt{h(2r-h)}$$

$$S^2=4(h*(2r-H)) \rightarrow 1/2((S^2/4h)+h) = r$$

$$r=1/2(28^2/4*12,6)+12,6= 14.078 \text{ m}$$

$$S=2r*\eta\mu\beta/2 \rightarrow \eta\mu\beta/2= S/2r= 28/2*14,078= 0,994 \rightarrow \beta/2=83,794^\circ$$

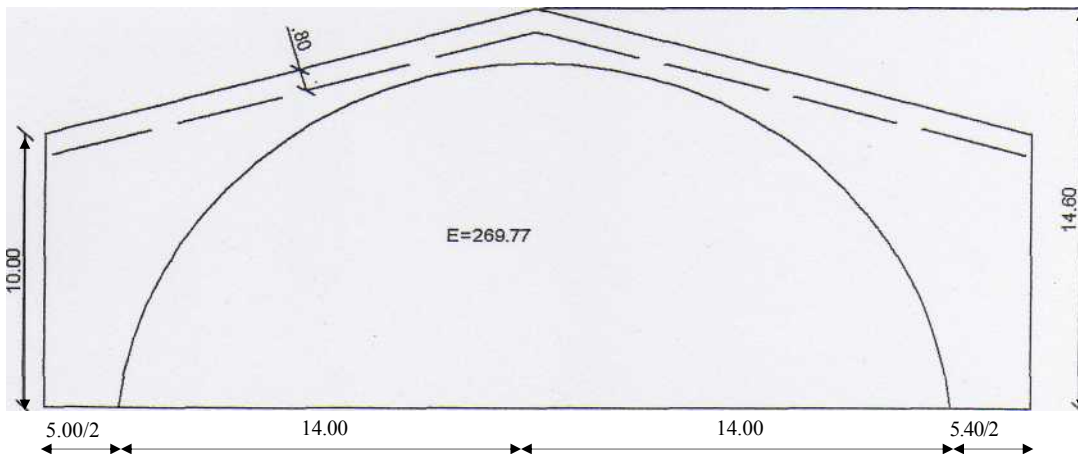
$$\beta=167,949^\circ$$

$$b = \pi*r*(\beta/180)= \pi*14,078*(167,949/180)= 41,265$$

$$F=br/2 -s((r-h)/2)= ((41,265*14,077)/2)-28*((14,077*12,60)/2) = 269,77\text{m}^2$$

### Υπολογισμός όγκου γέφυρας

Αφαιρούνται τα στηθαία ύψους  $h=0,80\text{m}$  και το τόξο



$$E = \left( \frac{9.20 + 13.80}{2} \right) \times \left( \frac{5}{2} + 14 \right) + \left( \frac{9.20 + 13.80}{2} \right) \times \left( \frac{5.4}{2} + 14 \right) - 296.77 = 129.855\text{m}^2$$

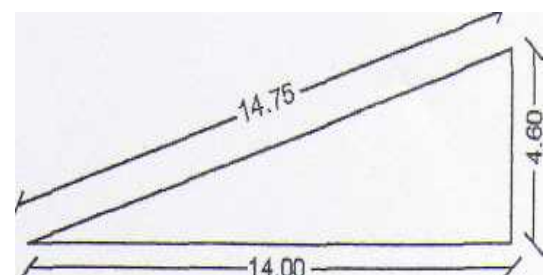
$$V=129.855*3.2+14.75*2*0.8*0.4-424.976\text{m}^3 \approx 425\text{m}^3$$

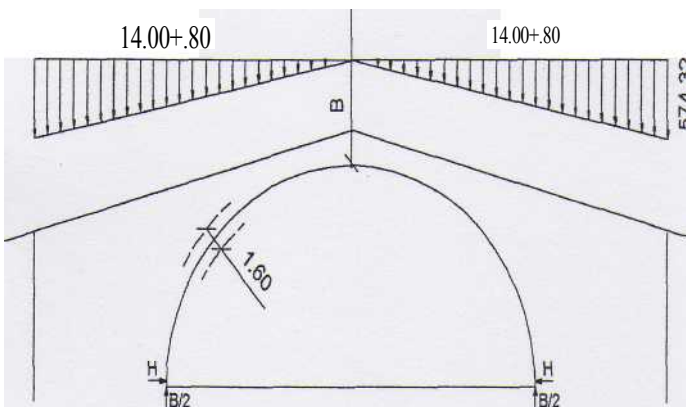
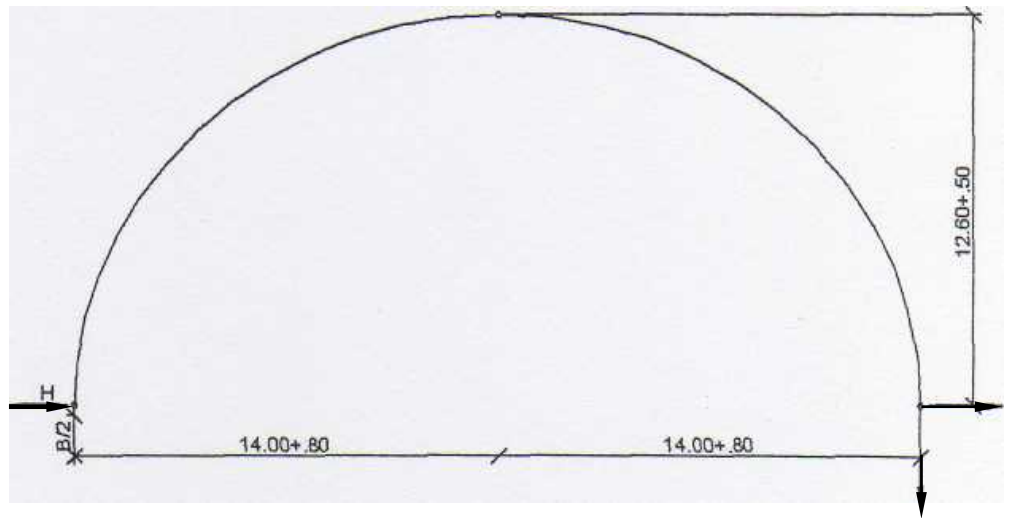
$$\text{Ειδικό βάρος λιθοσωμάτων } \rho=20\text{kN/m}^3$$

$$\text{Βάρος γέφυρας } B=425*20=8500\text{kN}$$

$$\text{Αντίδραση βάθρου } \beta/2=4250\text{kN}$$

$$\text{Επιφάνεια εδράσεις τόξου } 1,60*5,12=8,00\text{m}^2$$





$$H = (12.6 + 0.5) \cdot 4250 \cdot$$

$$14.8 + 4250 + 14.8 + 2/3 = 0$$

$$H = 1600.5$$

$$P = \sqrt{4500^2 + 1600^2} = 4775.98 \text{ kN}$$

$$4775.98$$

$$\sigma = \frac{4775.98}{1.6 \cdot 3} = 932.80 \text{ kN/m}^2$$

$$1.6 \cdot 3.$$

λόγω τοποθέτησης μεταβλητού φορτίου ( $g$ )  $5 \text{ kN/m}^2$

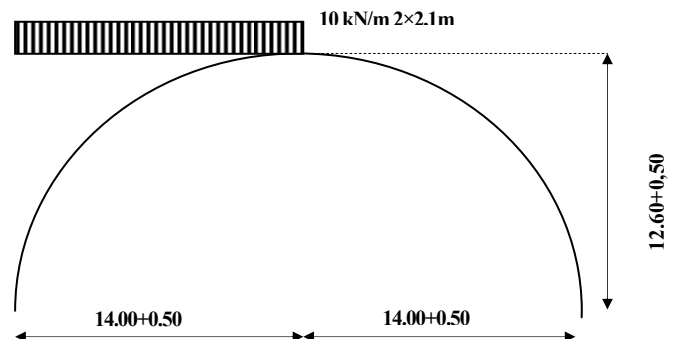
$P_d = 10 \text{ kN/m}^2$  (συντελεστής ασφαλείας 2)

Δυσμενέστερη θέση η φόρτιση στο αριστερό ή μίση της γεφυρας

Μέθοδος οριακής αντοχής

Δημιουργία πλαστικών αρθρώσεων Στα άκρα και στο

μέσο του τόξου



$$\Sigma M_A = 0 \quad 21 \cdot 14^2 / 2 - 29.6 \quad B_y = 0$$

$$\Sigma P_y = 0 \quad B_y = 77.7 \text{ kN}$$

$$A_y = 233.1 \text{ kN}$$

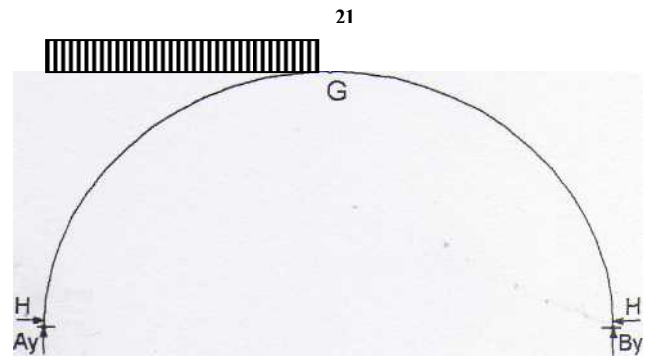
$$\Sigma M_G = 0 \quad 14.8 \cdot 77.7 - 13.1 \cdot H = 0$$

$$H = 87.78 \text{ kN}$$

$$F = \sqrt{233.1^2 + 87.78^2} = 249.08 \text{ kN}$$

$$\sigma = \frac{249.08}{16 + 3.20} = 21,58 \text{ kN/m}^2$$

Αν δεν ληφθεί υπ' όψιν η παραμόρφωση του τόξου  $k_p=0$



Οι τάσεις λόγω κατακόρυφων φορτίων  $(g+Pd)=$

$$\sigma = 932.8 + 21,58 = 954,38 \text{ kN/m}^2$$

αποτέλεσμα από το πρόγραμμα  $0,944 \text{ Mpa} = 944 \text{ kN/m}^2$

Αν ληφθούν υπ' όψιν

παθητικές ωθήσεις με  $k_p=0,5$

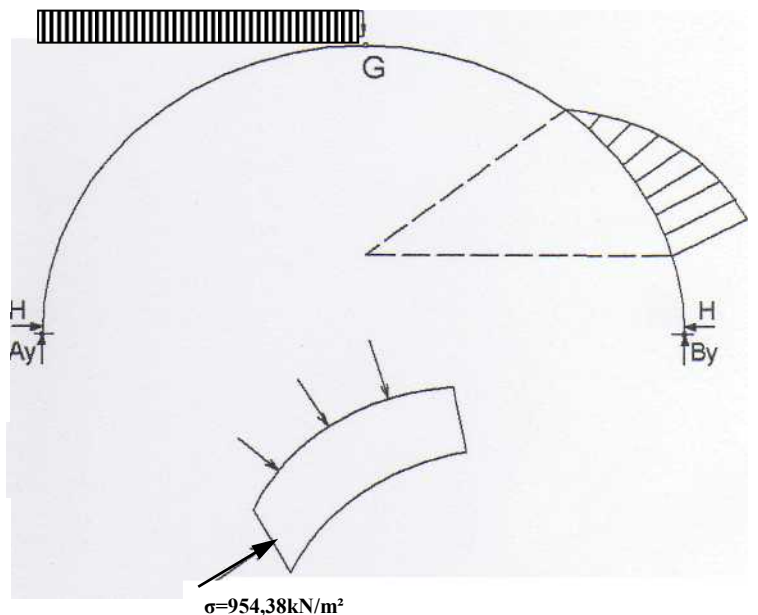
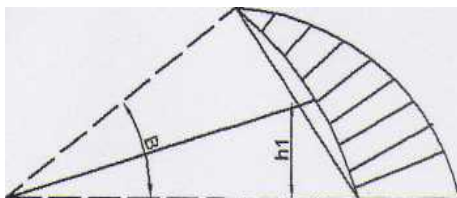
$$\sigma_p = 0.5 * 954,38 = 477,19 \text{ kN/m}^2$$

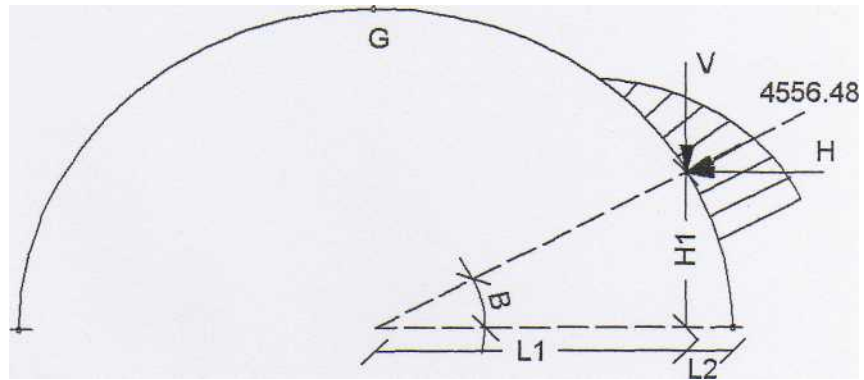
μήκος τόξου τμήματος  $S=6.70 \text{ m}$

$$F' = (477,19 * 5,80) / 2 = 1383,85 \text{ kN/m}$$

$$F = 1383,85 * 3.2 = 4428,32 \text{ kN}$$

Τα μήκη  $S$  και  $H$  μετρήθηκαν σε προσομοίωμα του τόξου σε AutoCAD





$$5.80 + 5.8/3 = 7.73\text{m}$$

$$\pi * 29.6/2 = 46.5\text{m}$$

$$\beta = 7.73/46.5 * 18.0 = 29.94^\circ$$

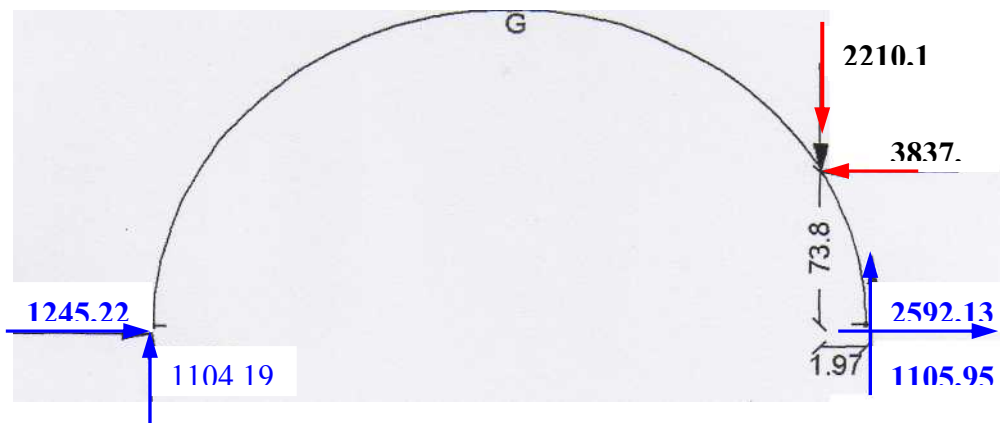
$$H = 4428.32 * \cos 29.94 = 3837.35 \text{ kN}$$

$$V = 4428.32 * \sin 29.94 = 2210.14 \text{ kN}$$

$$L1 = (29.6/2) \cos 29.94 = 12.83\text{m}$$

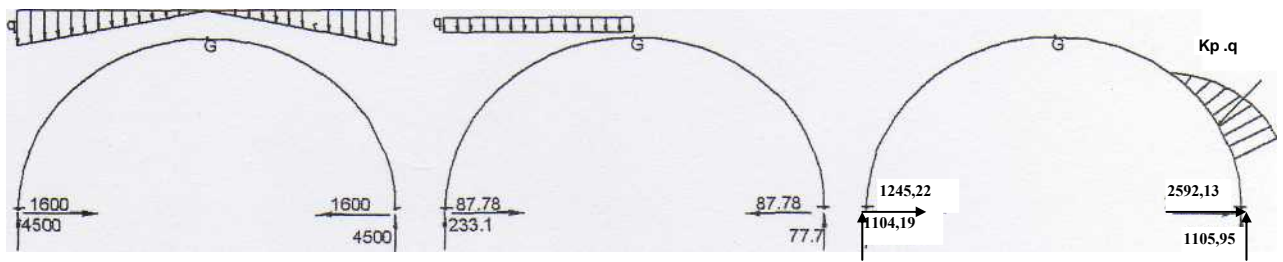
$$L2 = (29.6/2) - L1 = 1.97\text{m}$$

$$H1 = 14.8 * \sin 29.94 = 7.38\text{m}$$





## Επαλληλία



Αριστερό βάθρο

$$V=4500+233.1+1135.8=5837,29\text{kN}$$

$$H=1600+87.78+1245,22=2933,0\text{kN}$$

$$R=\sqrt{(V^2+H^2)}=6579,72\text{kN}$$

Δεξιό βάθρο

$$v=4500+77,7+1105,95=5683,65\text{kN} \quad H=1600+87.78-2592,13=-904,35\text{kN}$$

$$R=\sqrt{(V^2+H^2)}=5755,14 < 6579,72$$

$$\sigma=6579,72/(1,60*3,20)=1285,10\text{kN/m}^2 < 2300,0\text{kN/m}^2$$

Η αντοχή  $2300 \text{ kN/m}^2$  αποτελεί αντοχή σε θλίψη του κονιάματος και όχι των λιθοσωμάτων .

## Έλεγχος σεισμικής δράσης

Σεισμική δράση

Ζώνη σεισμικής επικινδυνότητας I

$$A=0,16g$$

Έδαφος κατηγορίας A

Συντελεστής σπουδαιότητας Σ4

$$\gamma_1=1,3$$

Συντελεστής συμπεριφοράς  $q=1.0$

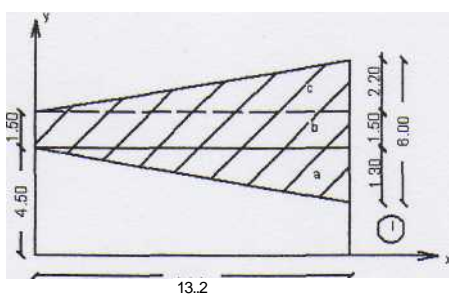
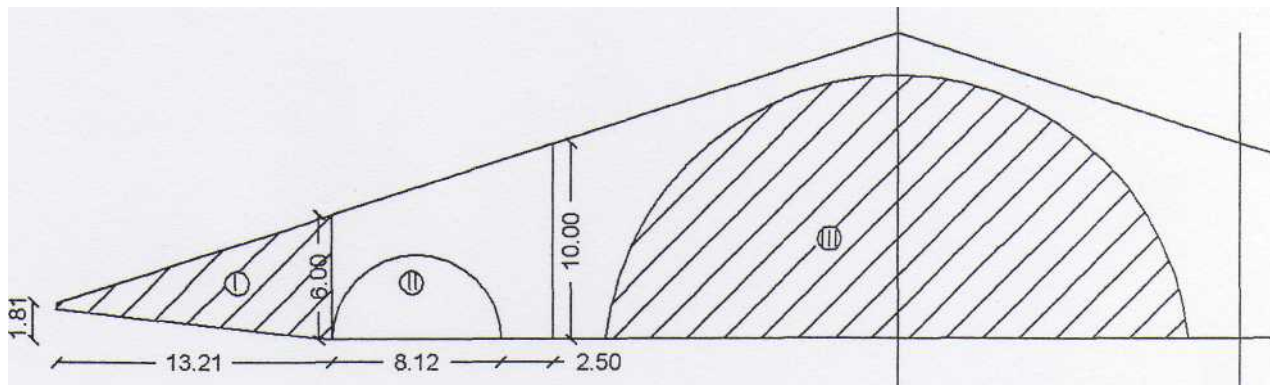
$n=1$  (5% αμελητέα διαφοροποίηση ούτως ή άλλως )

Κατά την δυσμενέστερη περιοχή του διαγράμματος

$$\Phi_d(T)=A*\gamma_1*n*(\theta/q)*\beta_0=0,16g*1,3*1*(1/1)*2,5= \mathbf{0,52g}$$

Έλεγχος σεισμικής δράσης

**Τμήμα I**



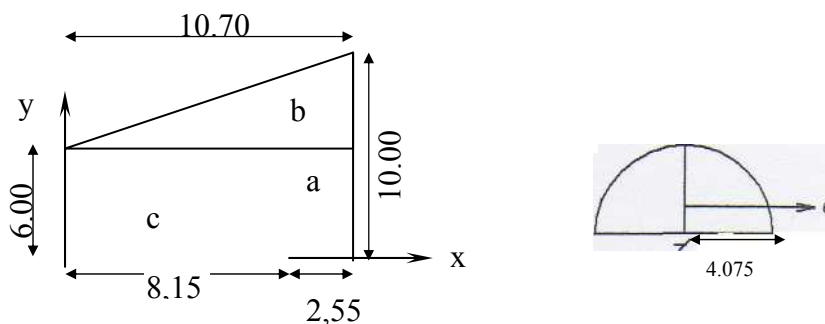
		<b>Ai</b>	<b>Xi</b>	<b>Yi</b>	<b>AiXi</b>	<b>AiYi</b>
<b>a</b>	$2.3 \cdot 13.2 / 2$	15.18	$13.2 \cdot 2 / 3$	$2.3 \cdot 2 / 3$	133.584	23.276
<b>b</b>	$1.5 \cdot 13.2$	19.8	$13.2 / 2$	$2.3 + 1.5 / 2$	130.68	60.39
<b>c</b>	$2.2 \cdot 13.2 / 2$	14.52	$13.2 \cdot 2 / 3$	$2.3 + 1.5 \cdot 2.2 / 3$	127.76	65.824
σύνολο		49.5			392.04	149.49

$$X_{KB} = 392,04 / 49,5 = 7,92m$$

$$Y_{KB} = 149,49 / 49,50 = 3,02m$$

$$\text{Βάρος } 49,9 \cdot 3,2 \cdot 20 = 3193,6kN$$

**Τμήμα II**



	<b>Ai</b>	<b>Xi</b>	<b>Yi</b>	<b>AiXi</b>	<b>AiYi</b>
<b>a</b>	$6 \cdot 10,7$	$10,7 / 2$	$6 / 2$	343,47	192,6
<b>b</b>	$4 \cdot 10,7 / 2$	$2 / 3 \cdot 10,7$	$6 + 4 / 3$	95,586	156,93
<b>c</b>	-26,084	$8,15 / 2$	1,729	-106,292	-45,099

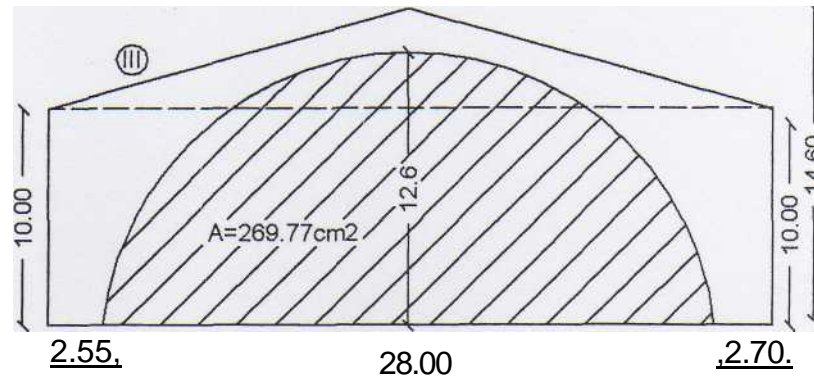
σύνολο	56,526		332,764	304,431
--------	--------	--	---------	---------

$$Y_{KB} = 332.764/56.526 = 5.887\text{m}$$

$$Y_{KB} = 304.431/56.526 = 5.386\text{m}$$

$$\text{Βάρος} = 56.526 * 3.2 * 20 = 3617.6 \text{ kN}$$

### Τμήμα III



	$A_i$	$X_i$	$Y_i$	$A_i X_i$	$A_i Y_i$
<b>a</b>	$10 * 33.25$	$33.25/2$	$10/2$	5527.81	1662.5
<b>b</b>	$33.25 * 4.6/2$	$33.25/2$	$10 + 4.6/3$	1271.4	882.01
<b>c</b>	-269.77	$2.55 + 14$	$0.4244 * 12.6 = 5.347$	4464.69	-1442.46
σύνολο	139.205			2334.52	1102.05

$$X_{KB} = (2334.52/139.205) = 16.67\text{m}$$

$$X_{KB} = (1102.05/139.205) = 7.92\text{m}$$

### Τμήμα IV

Εμβαδό τμήματος τόξου

$$S = 2\sqrt{(2(2-2.4-2))} = 4.73\text{m}$$

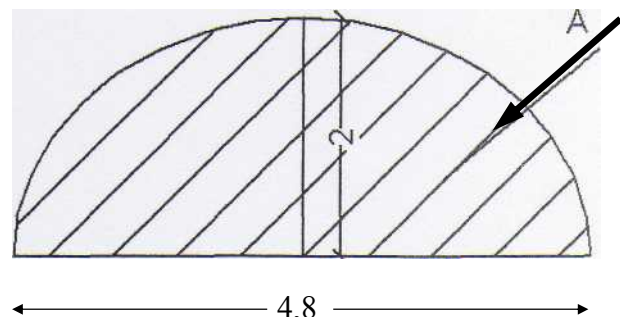
$$r = 1/2((4.73^2/(4*2))+2) = 2.4 \text{ m}$$

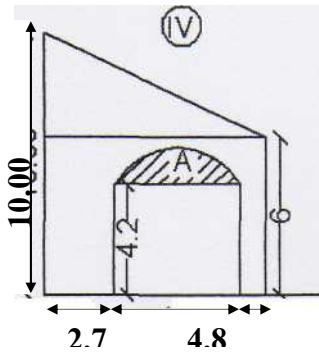
$$\eta\mu\beta/2 = (S/2r) = ((4.73/(2*2.4)) = 0.986$$

$$\rightarrow \beta/2 = 80,44^\circ \quad \rightarrow \beta = 160,88^\circ$$

$$b = \pi * 2.4 * (160,88/180) = 6,73 \text{ m}$$

$$A = ((6,73 * 2,4)/2) - ((4,73 * (2,4 - 2))/2) = 71,3 \text{ m}^2$$



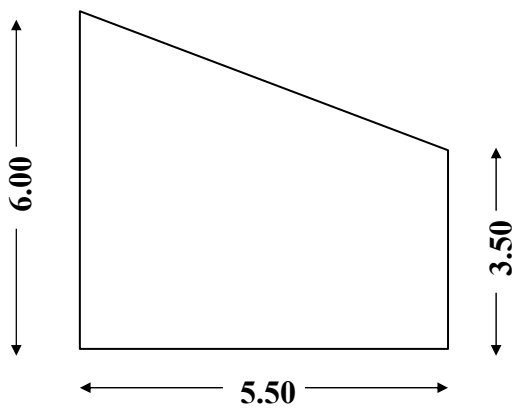


Ai	Xi	Yi	AiXi	AiYi
6*8,5	8,5/2	3	216,75	153
4*8,5/2	8,5/3	6+4/3	48,17	124,7
-4,8*4,2	2,70+4,8/2	4,2/2	-102,82	-21,17
-7,13	2,70+4,8/2	4,2+1,05	-36,36	-37,43
40,71			125,74	219,1

$$X_{KB} = 125.74 / 40.71 = 3.088\text{m}$$

$$Y_{KB} = 219.1 / 40.71 = 5.38\text{ m}$$

### Τμήμα V



$$A = 3.5 + 5.5 + 2.5 * 5.5 / 2 = 26.125\text{m}^2$$

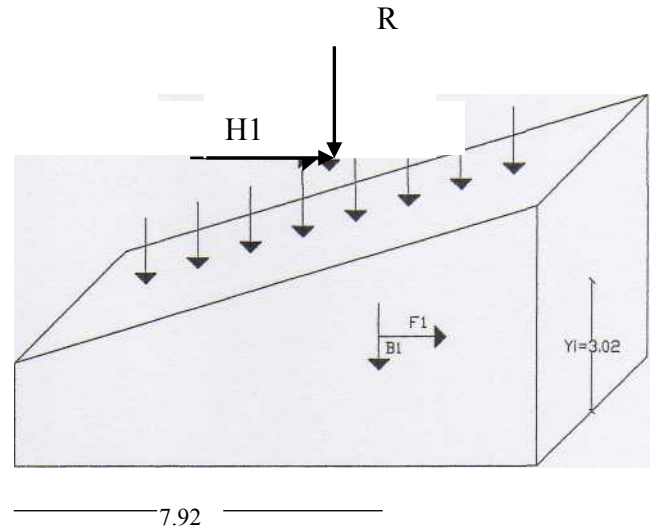
$$X_i = ((3.5 * 5.5^2) / 2 + (2.5 * 5.5^2) / 3) / 26.125 = 2.99\text{m}$$

$$Y_i = ((5.5 * 3.5^2) / 2 + (2.5 * 5.5) * (3.5 * 2.5) / 3) / 26.125 = 3.570\text{m}$$



Υπολογισμός σεισμικών δυνάμεων εγκάρσια της γέφυρας

Τμήμα Ι



Σεισμική δύναμη

$$P=0.52g \cdot (B/2) = 052 B$$

Βάρος στηθαίων

$$2 \cdot 0,8 \cdot 0,4 \cdot 20 = 12,8 \text{ kN/m}$$

Μεταβλητό φορτίο

$$10 \cdot 2,1 = 21 \text{ kN/m}^2$$

$$g + 0.5q = 12.8 + 21 \cdot 0.5 = 23.3 \text{ kNm}$$

$$R_2 = 23.3 \cdot 13.2 = 307.56 \text{ kN}$$

$$X_i = 6.60 \text{ m}$$

$$H_1 = 307.56 \cdot 0.52 = 159.93 \text{ kN}$$

$$Y_i = 3.75 \text{ m}$$

$$B_1 = 3193.6 \text{ kN}$$

$$X_i = 7.92 \text{ m}$$

$$F_1 = 3193.6 \cdot 0.52 = 1660.672 \text{ kN}$$

$$Y_i = 3.02 \text{ m}$$

Τμήμα ΙΙ

$$A = 56,52 \text{ m}^2$$

$$V = 56.52 \cdot 3.2 = 180.88 \text{ m}^3$$

$$B_2 = 180.88 \cdot 20 = 3617.66 \text{ kN}$$

$$F_2 = 3617.66 \cdot 0.52 = 1881.6 \text{ kN}$$

Βάρος στηθαίου

$$12,8 \text{ kN/m}^2$$

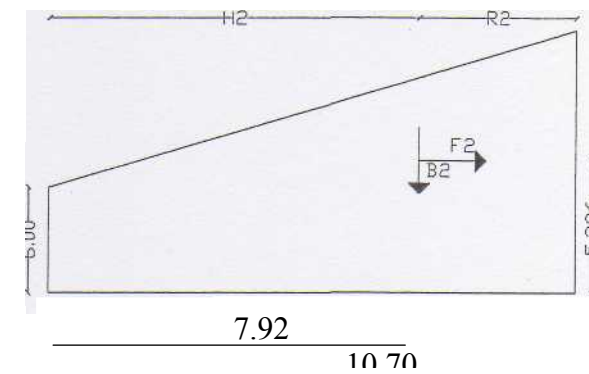
$$I = 11.42$$

Μεταβλητό φορτίο

$$q = 21 \text{ kN/m}$$

$$g + 0.5q = 23.3 \text{ kN/m}$$

$$R_2 = 23.3 \cdot 11.42 = 266.09 \text{ kN}$$



$$X_i = 5.35 \text{ m}$$

$$H_2 = 266.09 \cdot 0.52 = 138.36 \text{ kN}$$

$$Y_i = 8.00 \text{ m}$$

### ΤΜΗΜΑ III

$$A = 139,205 \text{ m}^2$$

$$V = 139.205 \cdot 3,2 = 445.46 \text{ m}^3$$

$$B_3 = 445.46 \cdot 20 = 8909.12 \text{ kN}$$

$$X_i = 16.67 \text{ m}$$

$$F_3 = 8909.12 \cdot 0.52 = 4632.74 \text{ kN}$$

$$Y_i = 7,92 \text{ m}$$

$$S_3 = 17,18 \text{ m}$$

Φορτίο

$$g + 0.5q = 23,3 \text{ kN/m}$$

$$R_3 = 23,3 \cdot 17,18 = 400,23 \text{ kN}$$

$$X_i = 16.52 / 2 = 8,28 \text{ m}$$

$$H_3 = 400,23 \cdot 0,52 = 208.12 \text{ kN}$$

$$Y_i = 12.30 \text{ m}$$

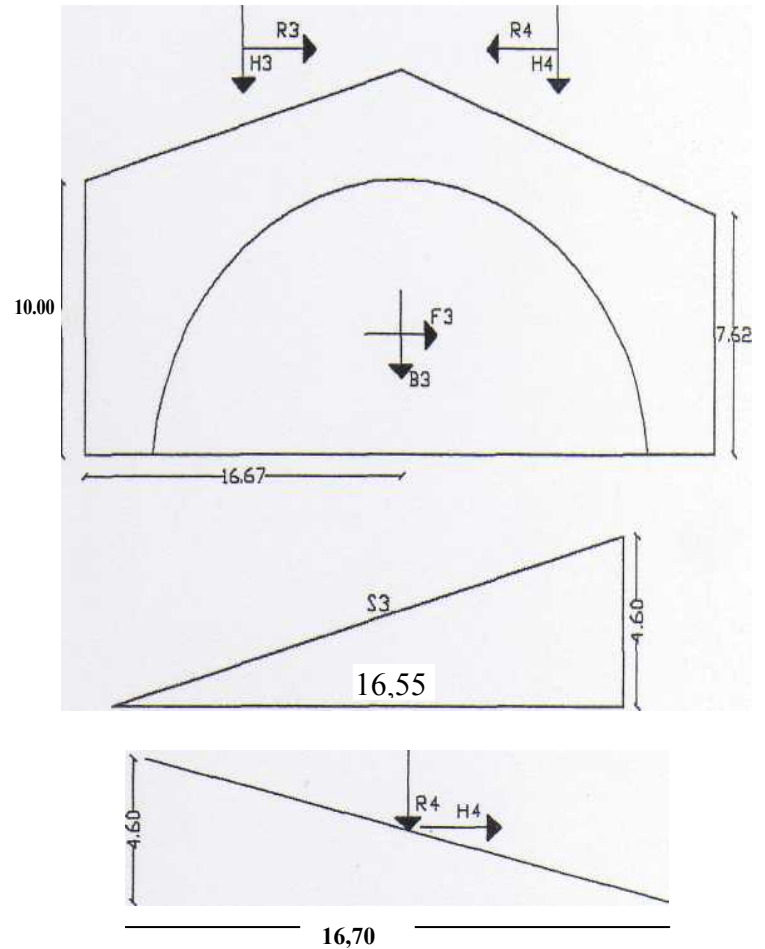
$$S_4 = 17,32 \text{ m}$$

$$R_4 = 17,32 \cdot 23,3 = 403,6 \text{ kN}$$

$$H_4 = 403.6 \cdot 0,52 = 209,9 \text{ kN}$$

$$X_i = 255 + 14 + 16,7 / 2 = 24,9 \text{ m}$$

$$Y_i = 12.5 \text{ m}$$



### Τμήμα IV

$$A = 40.71 \text{ m}^2$$

$$V = 40.71 \cdot 3.2 = 130.27 \text{ m}^3$$

$$B_4 = 130.27 \cdot 20 = 2605.44 \text{ kN}$$

$$F_4 = 2605.44 \cdot 0.52 = 1354.8 \text{ kN}$$

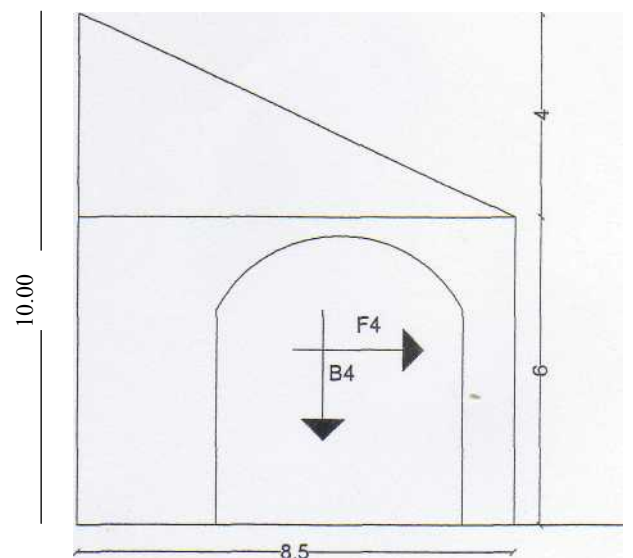
$$X_i = 16.67 \text{ m}$$

$$Y_i = 7.92 \text{ m}$$

$$S_4 = \sqrt{(8.5^2 + 4^2)} = 9,39 \text{ m}$$

$$R_5 = 9.39 \cdot 23.3 = 218.88 \text{ kN}$$

$$H_5 = 218.88 \cdot 0,52 = 113.819 \text{ kN}$$



$X_i=4.25\text{m}$

$Y_i=8.00\text{m}$

Τμήμα V

$$A=26.125 \text{ m}^2$$

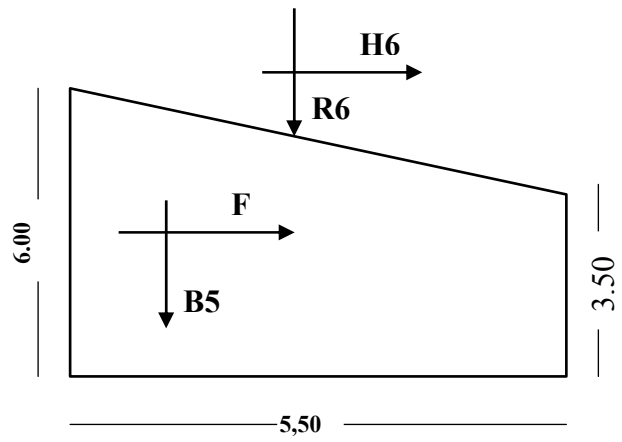
$$v=26.125*3.2=83.6\text{m}^3$$

$$B_5=83.6*20=1672 \text{ kN}$$

$$F_5=1672*0.52=89.14 \text{ kN}$$

$X_i=2.99\text{m}$

$Y_i=3.57\text{m}$



Υπολογισμός γεωμετρικών στοιχείων θεμελίωσης

	A <sub>i</sub>	X <sub>i</sub>	A <sub>i</sub> X <sub>i</sub>
1	13.2*3.2	13.2/2	278.784
2	5.10*3.2	21.35+5.1/2	390.048
3	5.4*3.2	54.45+2.7	987.552
4	6.5*3.2	64.65+6.5/2	1412.32
σύνολο	96.64m <sup>2</sup>		3068.7

$$X_i = 3068.7 / 96.64 = 31.75\text{m}$$

$$I_y = (3.2/12) * (13.2^3 + 5.1^3 + 5.4^3 + 6.5^3) + 3 * 2 * [(13.2 * (31.75 - 6.6)^2 + 5.1 * (31.75 - 23.9)^2 + 5.4 * (57.15 - 31.75)^2 + 6.5 * (67.9 - 31.75)^2] = 763.92 + 66053.7 = 68817.62\text{m}^4$$

$$I_x = (13.2 + 5.1 + 5.4 + 6.5) * 3.2^3 / 12 = 82.466\text{m}^4$$

Ροπή στο κέντρο βάρους της θεμελίωσης

$$M_y = \sum V_i * (39.588 - 31.75) = 170357.5 \text{ kNm}$$

$$M_x = \sum H_{iV_i} = 70336.73 \text{ kNm}$$

Συνδυασμός  $g + 0.5q [\pm 0.3E_x \pm 0.3E_y]$

$$Max \sigma = \frac{\sum V_i}{A} + 0.30 \frac{M_y}{I_y} * (66.05 - 31.75) + \frac{M_x}{I_x} * 16$$

$$Min \sigma = \frac{\sum V_i}{A} + 0.30 \frac{M_y}{I_y} * 31.75 - \frac{M_x}{I_x} * 16$$

$$Max \sigma = \frac{21734.82}{96.64} + 0.30 \frac{170357}{66817.62} * (66.05 - 31.75) + \frac{70336.73}{82.466} * 16$$

$$Max \sigma = 328.38 + 0.3 * 87.45 + 1364.67 = 1719.28 \text{ kN/m}^2$$

$$Max \sigma = \frac{21734.82}{96.64} - 0.30 \frac{170357}{66817.62} * 31.75 - \frac{70336.73}{82.466} * 16$$

$$Min \sigma = 328.28 - 0.3 * 80.95 - 1364.67 = -1060.58 \text{ kN/m}^2$$



Συνδυασμός  $g+0.5q \pm 0.3E_x \pm 0.3E_y$

$$Max\sigma = \frac{\sum Vi}{A} + \frac{My}{I_y} * (66.05 - 31.75) + 0.3 \frac{Mx}{I_x} * 16$$

$$Min\sigma = \frac{\sum Vi}{A} - \frac{My}{I_y} * 31.75 - 0.3 \frac{Mx}{I_x} * 16$$

$$Min\sigma = 328.38 + 87.45 + 0.3 * 1364.67 = 825,231 \text{ kN/m}^2$$

$$Min\sigma = 328.28 - 80.95 - 0.3 * 1364.67 = 161,971 \text{ kN/m}^2$$

Συνοψίζοντας οι δυσμενέστερες τιμές είναι οι  $1719,28 \text{ kN/m}^2 = 1,72 \text{ Mpa}$  θλίψης και  $1060,58 \text{ kN/m}^2 = 1,06 \text{ Mpa}$  εφελκυσμού.

Οι τάσεις αυτές είναι σημαντικά μικρότερες της θλιπτικής αντοχής τόσο των λιθοσωμάτων όσο και της θεμελίωσης. Η αντοχή του υπάρχοντος κονιάματος είναι άγνωστη. Για ασβεστοκονίαμα με αναλογία 1:5 ασβέστη προς άμμου πάντως η μέση εφελκυστική αντοχή είναι της τάξης του  $0,35 \text{ Mpa}$  (οι τιμές αντοχών από την *E. Βιντζηλαίου Αν. καθηγήτρια Ε.Μ.Π., Σεμινάριο για δομικές επεμβάσεις σε ιστορικά μνημεία και κτίρια. Κέρκυρα, Σεπτέμβριος 2004*) Η αντοχή του προτεινομένου κονιάματος σε αναλογία 1:4 είναι  $10 \text{ Mpa}$  σε θλίψη και  $1 \text{ Mpa}$  σε εφελκυσμό, αντοχή σαφώς μεγαλύτερη της μέγιστης τάσης σε θλίψη και ίσης περίπου με αυτή σε εφελκυσμό.

#### Προτεινόμενο μείγμα κονιάματος (ανά 100kg)

Τσιμέντο λευκό κατηγορίας Π 45 με λίγα άλατα : **60 κιλά**

Θηραϊκή γη με κοκκομετρική διαβάθμιση 32εως 60 μικρά: **40κιλα**

Πλαστικοποιητής τύπου μελανίνη-φολμαδεϋδη (kheobmilt 716):**0.5κιλο**

Νερό : **75 κιλά**

Η ως άνω σύνθεση (δες “Etude des caulis hydrauliques pour la reparation et le reinforcement des structures et des monuments en masonmerie ” Dr Androniki Miltiadou ) εξασφαλίζει αντοχή  $f_{mc} = 10 \text{ Mpa}$  και  $f_{mt} = 1 \text{ Mpa}$  στο κονίαμα.

#### Τεχνική περιγραφή εδάφους θεμελίωσης

Η φέρουσα ικανότητα του βράχου επί του οποίου θεμελιώνεται η γέφυρα είναι ιδιαίτερος υψηλή. Την αντοχή του βράχου καταμαρτυρά το γεγονός ότι παρόλο ότι κυλάει νερό κατά το μεγαλύτερο μέρος του χρόνου με αρκετά μεγάλη ορμή δεν παρουσιάζει

διάβρωση, ρηγματώση ή αποσάθρωση. Συμφωνά με τους χάρτες Ι.Γ.Μ.Ε. πρόκειται περί διοριστικών ή πλαγιογρανιτικών πετρωμάτων κατάλληλων ακόμα και για σκληρά αδρανή, με επιφανειακές κατά τμήματα νεότερες ζηματογενής αποθέσεις οι οποίες στην περίπτωση της κοίτης του ποταμού προφανώς έχουν διαβρωθεί και παρασυρθεί από τα ρέοντα ύδατα.

Λόγω της φύσεως του υπεδάφους το οποίο χαρακτηρίζεται ως κατηγορίας Α σύμφωνα με τους πίνακες του ΝΕΑΚ (Νέος Ελληνικός Αντισεισμικός κανονισμός) δεν υπάρχει ισχυρή σεισμική καταπόνηση παρόλο ότι στη μελέτη έχει ληφθεί υπόψη σεισμική επιτάχυνση σημαντικά υψηλότερη και αυτής των υψηλότερων πολυώροφων οικοδομών, (επιτάχυνση μελέτης 0,52g, συνήθης επιτάχυνση πολυώροφης οικοδομής της τάξης του 0,12-0,15g)

Λόγω της υψηλής δυσκαμψίας του υπεδάφους δεν προβλέπεται λόγω σεισμικής δραστηριότητας οποιαδήποτε υποχώρηση γι' αυτό και δεν λαμβάνονται οποιαδήποτε μέτρα για την πιθανότητα διαφορικής καθίζησης των βάθρων.

Λόγω κατακόρυφων φορτίων ή μετά αιώνων λειτουργίας διαφορική καθίζηση των βάθρων κρίνεται επίσης απίθανη.

Παρόλα ταύτα είναι στην διακριτική ευχέρεια της υπηρεσίας να προχωρήσει σε επί τόπου μετρήσεις της αντοχής του υπεδάφους, παρόλο ότι κρίνεται εντελώς αχρείαστη.

### **III.2.E ΥΛΙΚΑ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΤΗΣ ΓΕΦΥΡΑΣ**

Τα υλικά κατασκευής της γέφυρας είναι λιθοσώματα (φυσικοί λαξευτοί λίθοι) οι οποίοι σύμφωνα με τον EUROCODE 6 κατατάσσονται στη κατηγορία II. Από πλευρά αντοχής τόσο των λιθοσώματων όσο και τον αρμοκονιαμάτων δεν υπάρχουν στοιχεία.

Λόγω των μικρών όμως σχετικά τάσεων που αναπτύσσονται, στην παρούσα μελέτη και από της αντοχές άλλων παρόμοιων κατασκευών, τα λιθοσώματα κρίνονται επαρκή. Όσον αφορά την αντοχή των κονιαμάτων προτείνεται εκ νέου αρμολόγηση με τσιμεντοκονία η οποία να εξασφαλίζει την απαιτούμενη θλιπτική και εφελκυστική αντοχή.

## **ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 2**

# **ΕΛΕΓΧΟΣ ΣΤΑΤΙΚΗΣ ΕΠΑΡΚΕΙΑΣ ΤΟΥ ΦΟΡΕΑ**

# **III.3. ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΤΟΥ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ ARCO**

**Assessment of masonry arches and vaults**

**Version 1.1 – 15<sup>th</sup> August 2002**

**By Ing. Piero Gelfi**

**University of Brescia (Italy)**

**Free distribution**



## ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Το Arco είναι πρόγραμμα ανάλυσης τόξων και θόλων από φέρουσα τοιχοποιία ή λιθοδομή. Το πρόγραμμα βασίζεται στη θεωρία του "ασφαλούς μοντέλου" (αλλιώς θεωρία κάτω ορίου ή θεωρία ισορροπίας) της πλαστικής ανάλυσης. Η εφαρμογή των ιδεών της πλαστικής θεωρίας στην ανάλυση λιθόκτιστων κατασκευών άρχισε με τη θεωρία του Heyman.

Η ασφαλής θεωρία μπορεί να συνοψισθεί ως εξής: Ένα λιθόκτιστο τόξο είναι ασφαλές εάν η γραμμή πιέσεων σε ισορροπία με τα εξωτερικά φορτία βρίσκεται ολόκληρη μέσα στο πάχος του τόξου και οι τάσεις που παρατηρούνται είναι αρκετά χαμηλές.

Το πρόγραμμα περιλαμβάνει τις εξής δυνατότητες

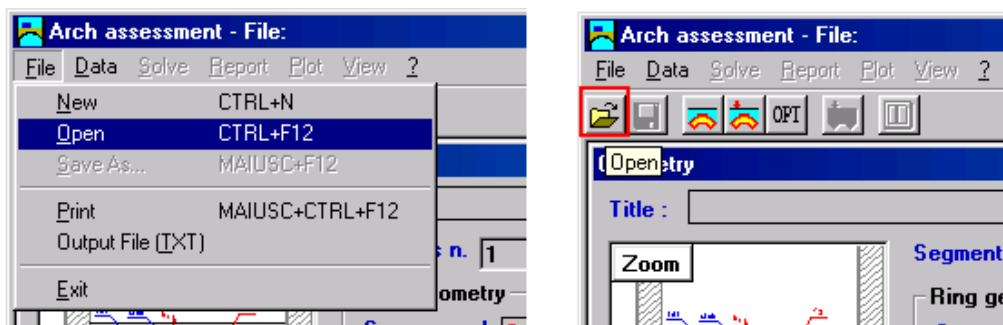
- Παραμετρική και πλήρως καθορισμένη από το χρήστη εισαγωγή γεωμετρίας του εσωτερικού μέρους του τόξου.
- Μεταβλητό πάχος τόξου
- Δυνατότητα να ληφθούν υπόψιν οι παθητικές ωθήσεις του τύμπανου.
- Αυτόματος υπολογισμός της βέλτιστης γραμμής πιέσεων.
- Αποτελέσματα γραφικών παραστάσεων υπό μορφή  $dx/f$

Στην κλασική εκτέλεση της μεθόδου το τύμπανο λαμβάνεται στον υπολογισμό σαν κατακόρυφο επιπρόσθετο φορτίο αγνοώντας τις οριζόντιες παθητικές φορτίσεις οι οποίες μπορεί να εμφανιστούν μόνο αν το τόξο λυγίσει και μετακινηθεί εντός του τύμπανου. Αυτή η προσέγγιση είναι γενικά προς τη πλευρά ασφαλείας αλλά συχνά δεν επιτρέπει να εκτιμήσουμε την ευστάθεια του υπάρχοντος τόξου ιδιαίτερα στη περίπτωση του ασύμμετρα τοποθετημένου μεταβλητού φορτίου.

Η εισαγωγή των οριζόντιων (παθητικών ωθήσεων) επιτρέπει να εκτιμήσουμε την ασφάλεια τόξων και θόλων στη περίπτωση που η κλασική προσέγγιση θα αποτύγχανε (περίπτωση ασύμμετρα τοποθετημένα φορτία).

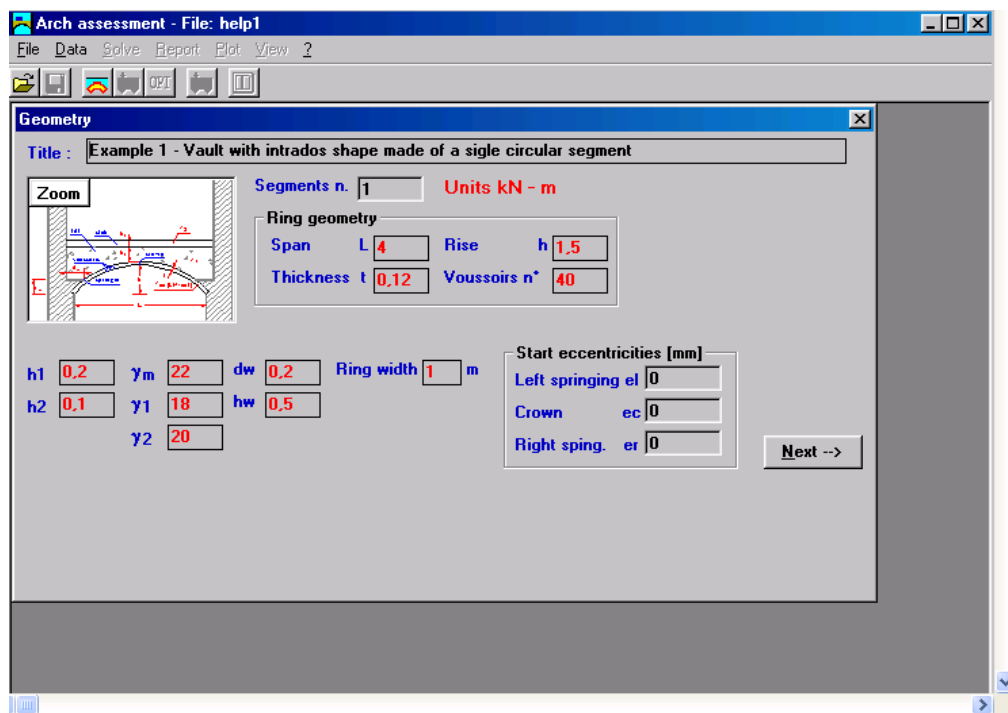
## ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ

Τόξο αποτελούμενο από απλό τμήμα τόξου κύκλου



Σχ. 1

Εκλογή αρχείου



Σχ. 2

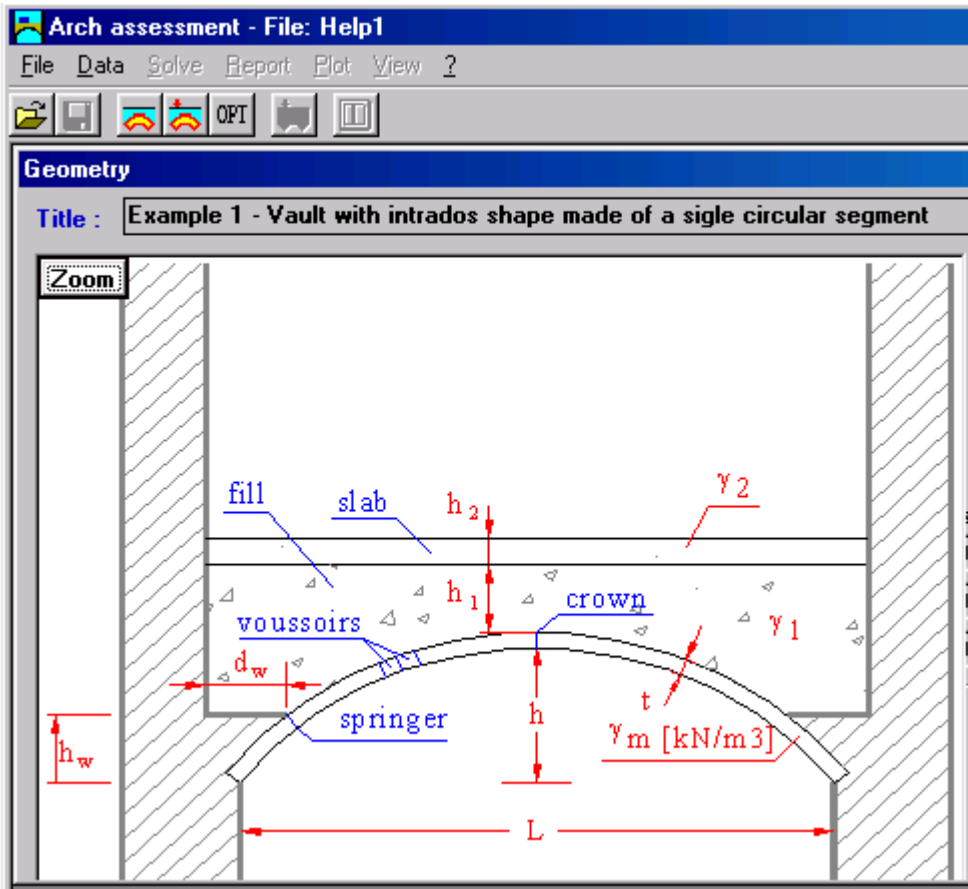
Εισαγωγή γεωμετρικών δεδομένων

Η έννοια κάθε δεδομένου περιγράφεται στο σχήμα και επεξηγείται σε κείμενο το οποίο εμφανίζεται με την κίνηση του ποντικιού στο αντίστοιχο πλαίσιο.

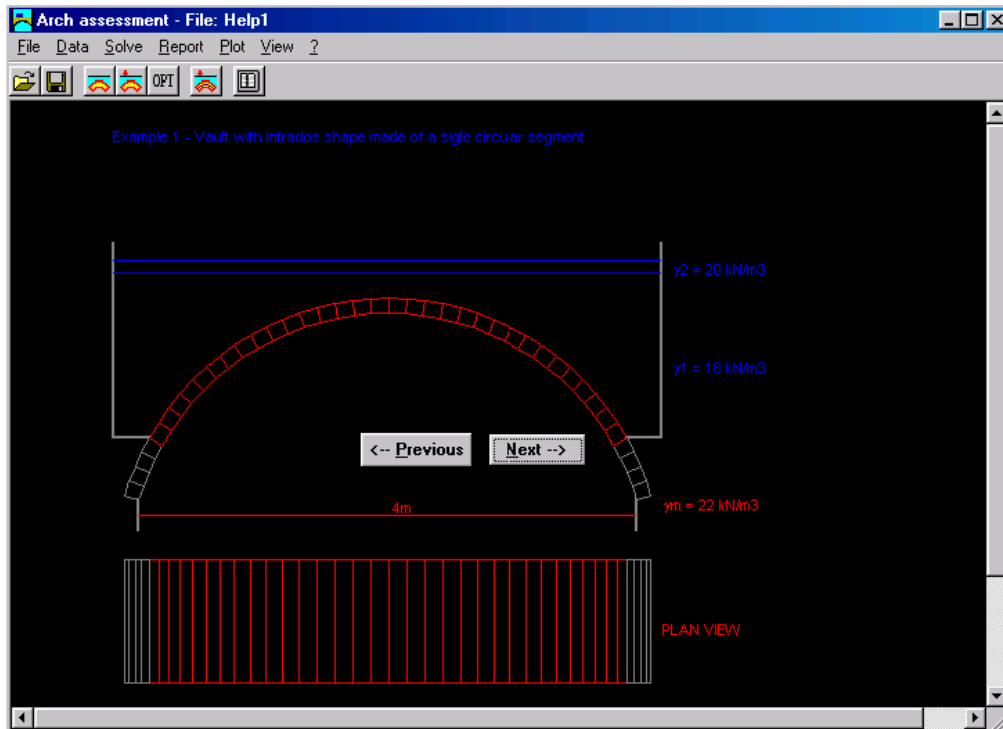
Οι αποστάσεις  $d_w$  και  $h_w$  μπορεί να είναι και μηδενικές.

Το πάχος του τόξου είναι αδιάφορο αφού μονό ομοιόμορφα κατανεμημένο φορτίο μπορεί να εισαχθεί. Επηρεάζει μόνο τη συνολική τιμή του φορτίου  $Q$  όπως φαίνεται στο σχήμα.

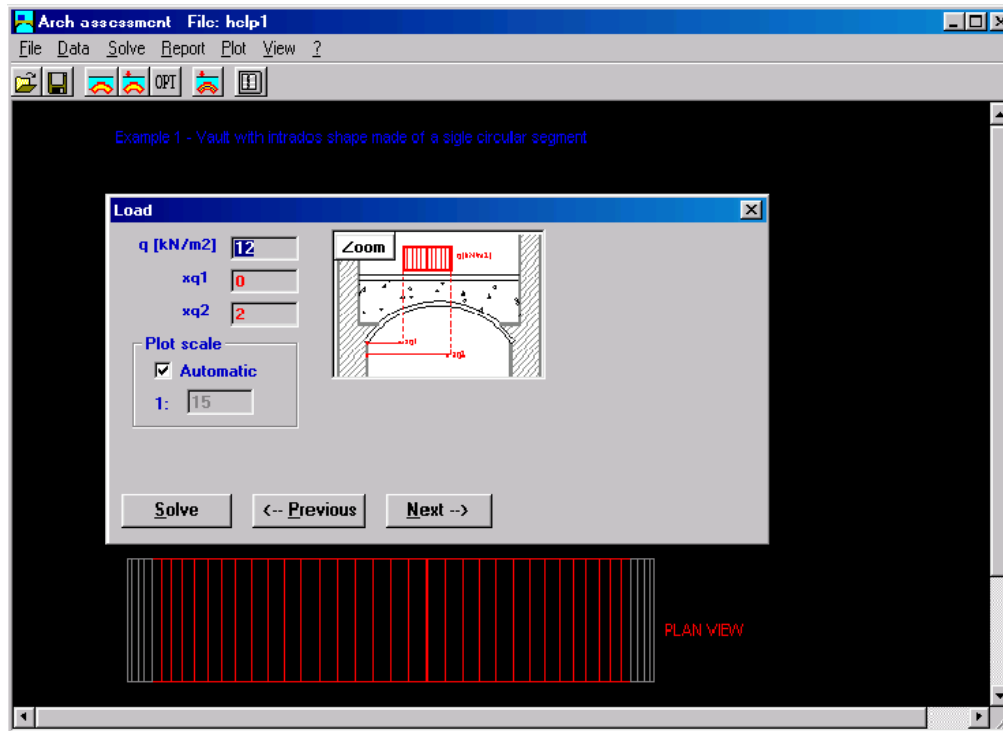
Οι αρχικές εκκεντρότητες δείχνουν τις θέσεις των αρθρώσεων που εισάγονται στα στηρίγματα και την κορυφή (Springer's and crown), για να μετατρέψουν το τόξο σε ισοστατικό και να σχεδιαστεί η αρχική γραμμή πιέσεων.



Σχ. 3  
Γεωμετρικά στοιχεία (ορολογία)



Σχ. 4  
Γεωμετρικά στοιχεία (όψη - κάτοψη)



Σχ. 5  
Εισαγωγή φορτίων

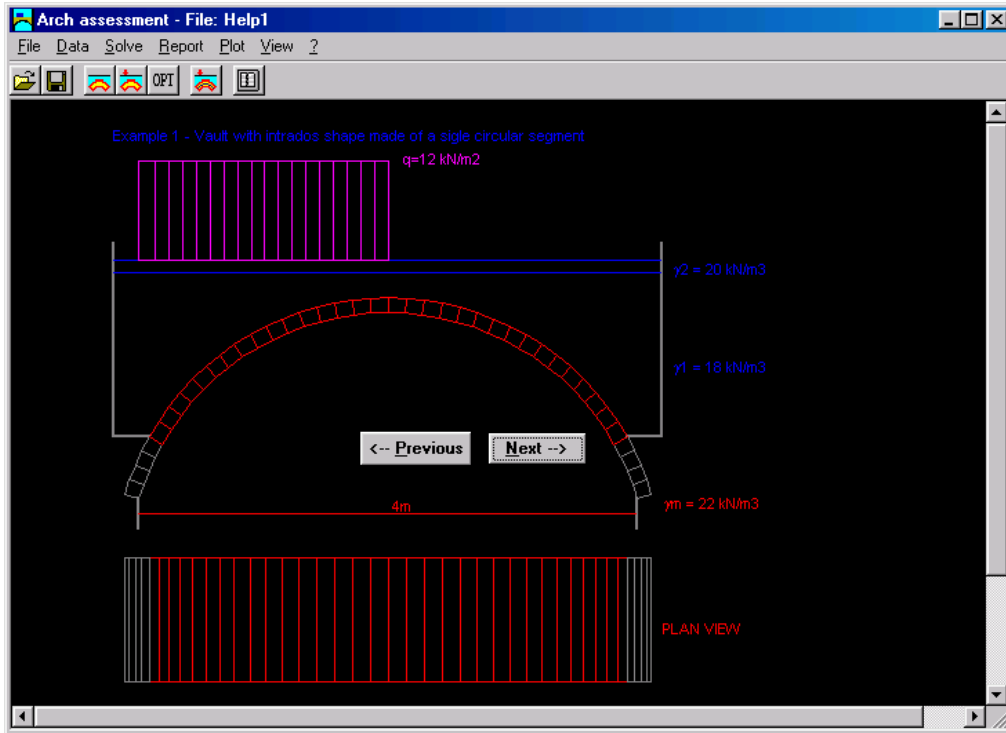
Ακολουθώντας την προσέγγιση των οριακών καταστάσεων πρέπει να εισάγουμε διαφορετικούς συντελεστές ασφαλείας για δράσεις και αντοχές.

Εφόσον το μόνιμο φορτίο τείνει να επαναφέρει προς το κέντρο την γραμμή πίεσεων εισάγεται επιμέρους συντελεστής ασφαλείας 0,9 στην πυκνότητα ( ειδικό βάρος) των στοιχείων.

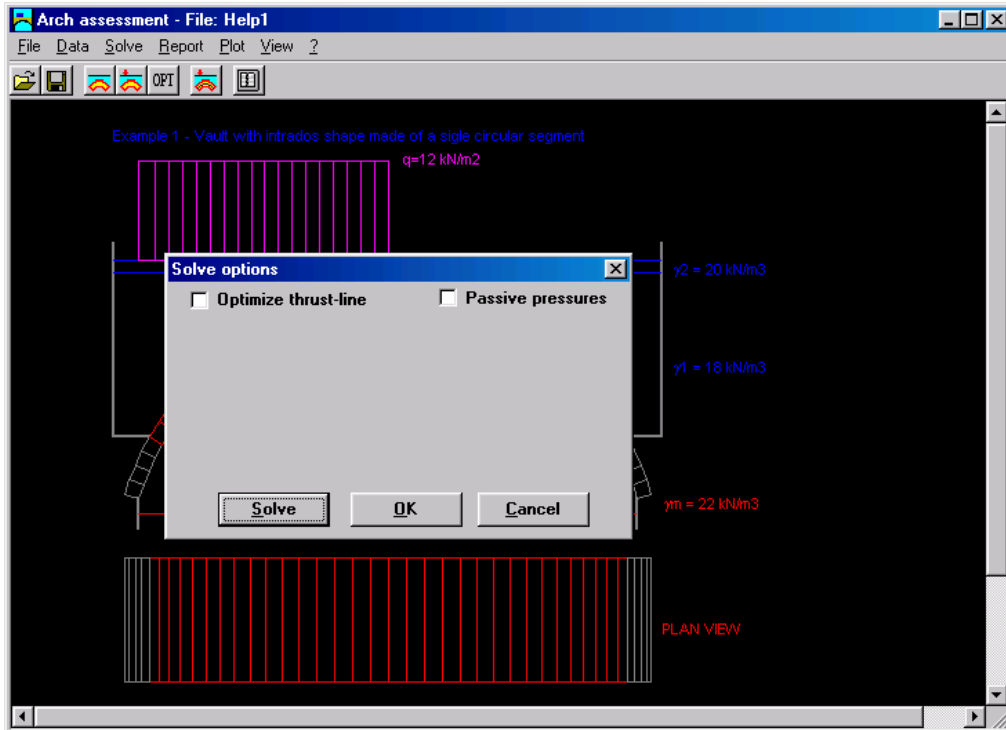
Για το μεταβλητό φορτίο εισάγεται επιμέρους συντελεστής ασφαλείας ίσος με 2 μεγαλύτερο του συνήθους.

Για παράδειγμα για μεταβλητό φορτίο  $q_k=5 \text{ kN/m}^2$  εισάγεται φορτίο  $q_d=2*5=10 \text{ kN/m}^2$ . Η δυσμενέστερη θέση του μεταβλητού φορτίου είναι συνήθως η φόρτιση του μισού τμήματος του τόξου.



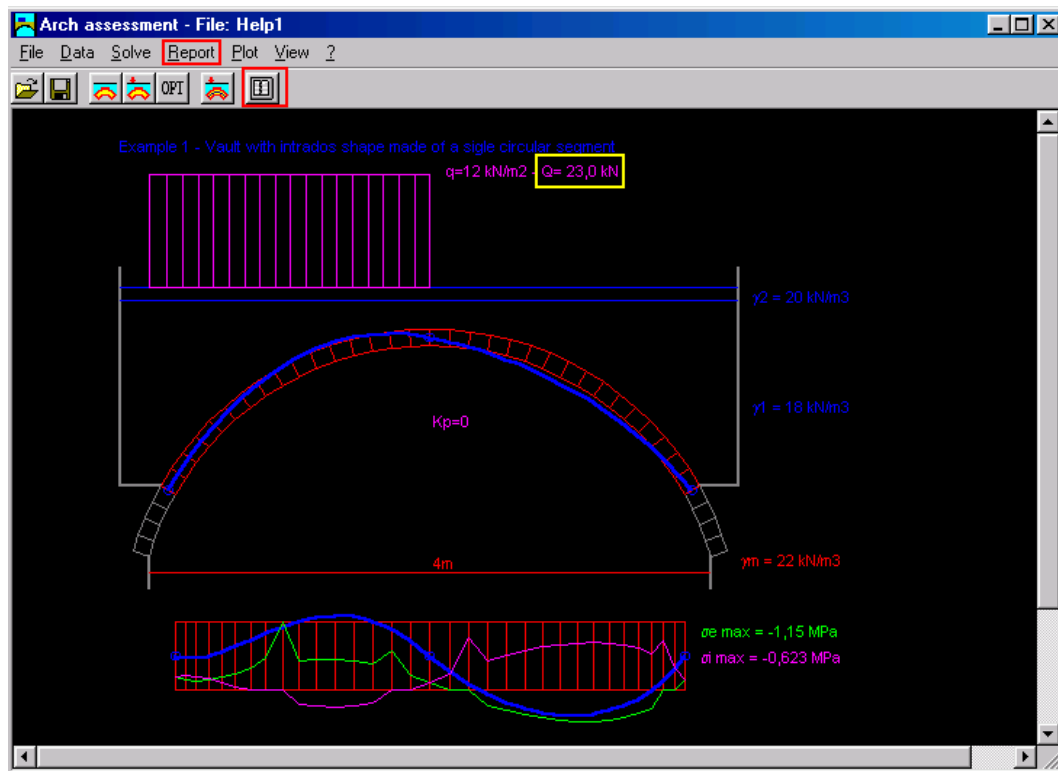


Σχ. 6  
Γεωμετρικά στοιχεία και στοιχεία φόρτισης



Σχ. 7  
Παράμετροι επίλυσης

Εάν η επιλογή “optimize thrust line “ δεν έχει επιλεγεί η γραμμή πιέσεων θα περνάει από τα τρία σημεία τα οποία καθορίστηκαν στη επιλογή “start eccentricities” στη εισαγωγή γεωμετρικών στοιχείων .



Σχ. 8  
Διάγραμμα επίλυσης

Στο σχήμα η τιμή  $Q=23\text{kN}$  είναι η συνισταμένη του ομοιόμορφα κατανομημένου φορτίου.

Η γραμμή πιέσεων είναι η πιο έντονη γραμμή.

Για την καλύτερη αναπαράσταση της γραμμής πιέσεων μέσα στο πάχος του τόξου, το τόξο σχεδιάζεται στο κάτω μέρος του σχήματος σε κάτοψη με το πάχος μεγέθυνση κατά 4 φορές.

Σχεδιάζονται επίσης τα διαγράμματα των μέγιστων τάσεων στο εσωτερικό (intrados) και στο εξωτερικό (extrados) μέρος του τόξου.

Οι μέγιστες τάσεις υπολογίζονται σύμφωνα με την κλασική ελαστική θεωρία για σώματα που δεν μπορούν να αναλάβουν εφελκυστικές τάσεις.

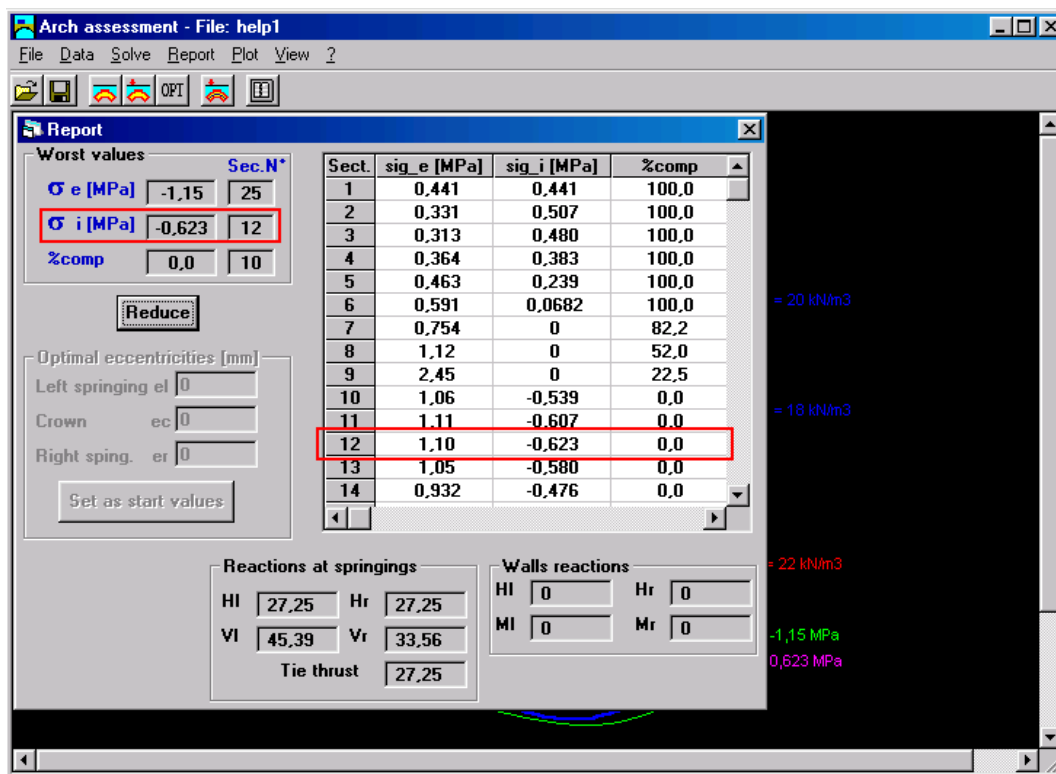
$$\sigma_{\max} = \frac{2N}{3u}$$

Όπου  $N$  είναι η θλιπτική αξονική δύναμη ανά μονάδα πλάτους του τόξου και  $u$  η απόσταση της γραμμής πιέσεων από τη θλίβομε πλευρά. Εάν η γραμμή πιέσεων βρίσκεται

έξω από το πλάτος του τόξου δεν είναι δυνατή η ισορροπία και οι τάσεις υπολογίζονται θεωρώντας τη διατομή στο σύνολο της ενεργής.

$$\sigma_{\max} = \frac{N}{t} \pm \frac{6Ne}{t^2}$$

Στο σχήμα 8 η γραμμή πιέσεων δεν βρίσκεται ολόκληρη μέσα στο πλάτος του τόξου και επομένως η ισορροπία απαιτεί παρουσία εφελκυστικής αντοχής στο τόξο. Οι δυσμενέστερες τάσεις στο εσωτερικό (σ<sub>i</sub> max = -0.623MPa) και στο εξωτερικό (σε max= -1.15MPa) από εφελκυσμό.

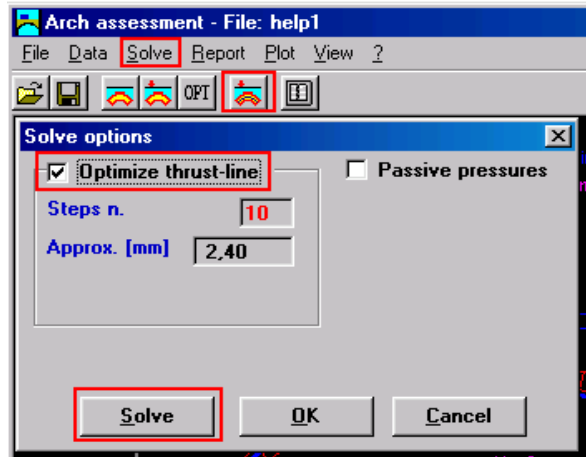


Σχ. 9  
Παρουσίαση αποτελεσμάτων επίλυσης

Στα αποτελέσματα εκτός από τις τιμές σ<sub>i</sub> και σε εκτυπώνεται και το ποσοστό της θλιβόμενης επιφάνειας (0 εάν η γραμμή πιέσεων βρίσκεται εκτός του πλάτους του τόξου).

Στο πλαίσιο "Reactions at springings" εκτυπώνονται οι οριζόντιες και οι κατακόρυφες συνιστώσες στο αριστερό και δεξί στήριγμα καθώς επίσης και στη κορυφή.

Στο πλαίσιο "walls reactions" εκτυπώνονται οι κατακόρυφες και οριζόντιες δυνάμεις και οι καμπτικές ροπές οι οποίες ενεργούν πάνω στους πλευρικούς τοίχους εξαιτίας παθητικών ωθήσεων αν έχουν δοθεί.

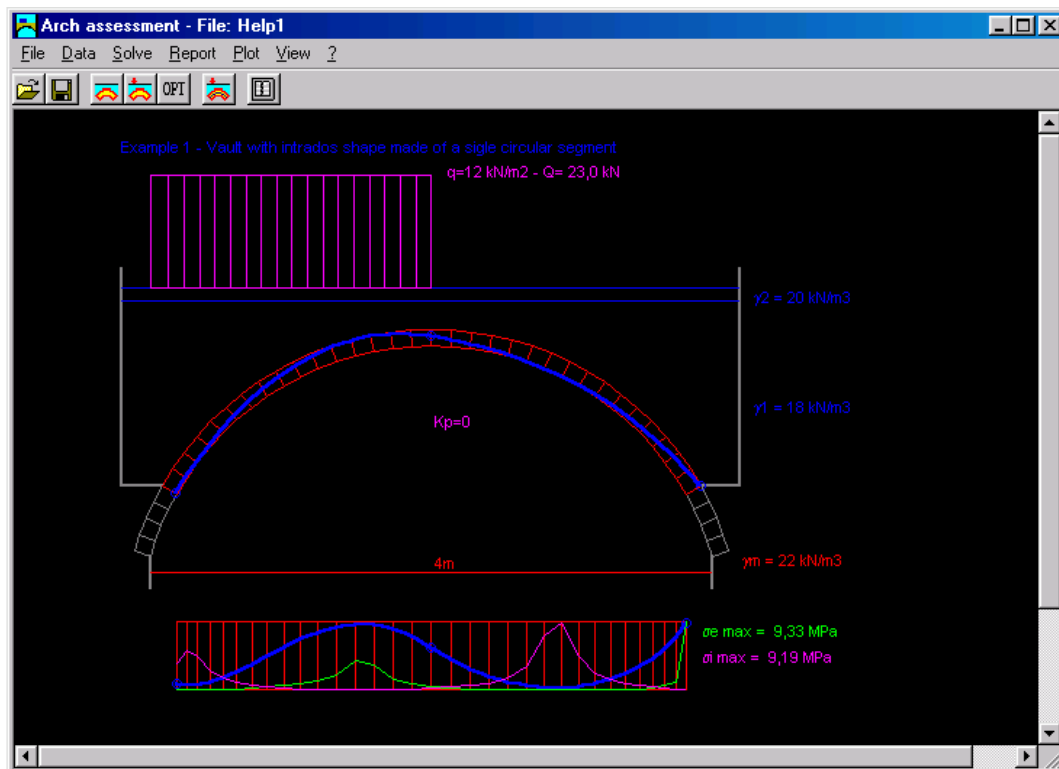


Σχ. 10  
Βελτιστοποίηση της γραμμής πιέσεων

### Βελτιστοποίηση της γραμμής πιέσεων

Το βήμα  $n$  δείχνει τον αριθμό των τμημάτων που διαιρείται το τόξο ο αριθμός 20-25 είναι μια καλή προσέγγιση ακριβείας και χρόνου επίλυσης.

Η τιμή approx.(mm) είναι η ακρίβεια της βέλτιστης θέσης της άρθρωσης και αρχικά παίρνει τιμή ίση με το μέγιστο πλάτος του τόξου διαιρεμένο με το  $n$ .



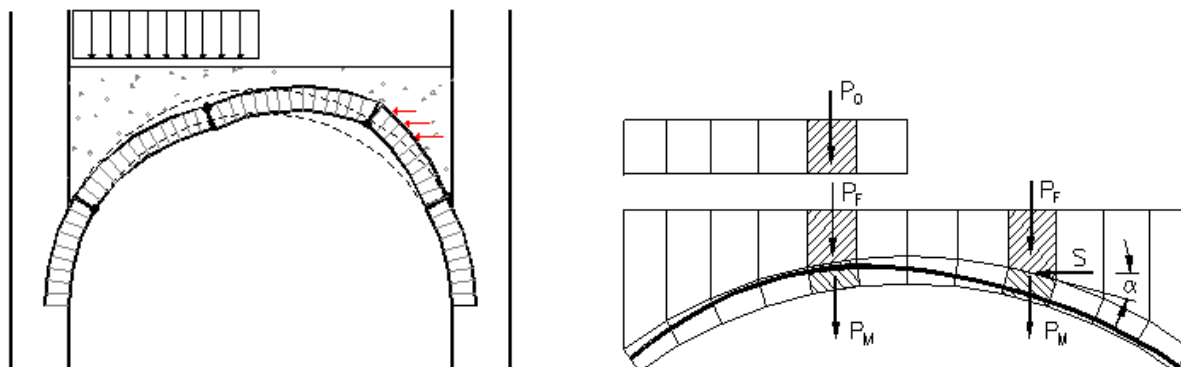
Σχ. 11  
Βελτιστοποίηση γραμμής πιέσεων

Τώρα η γραμμή πιέσεων βρίσκεται ολόκληρη μέσα στο πλάτος του τόξου αλλά οι τάσεις είναι πολύ μεγάλες ( $\sigma_e \max = 9,33$  και  $\sigma_i \max = 9,19$ ).



### Παθητικές ωθήσεις

Το τόξο, ειδικά δεν είναι ομοιόμορφα φορτισμένο, τείνει να παραμορφωθεί και να εισέλθει εντός του τύμπανου το οποίο αντιδρά με παθητικές ωθήσεις (σχημα12& 13).



Σχ. 12&13

Μηχανισμός κατάρρευσης παρεμποδιζόμενος από την παρουσία οριζοντίων παθητικών πι'εσεων.

Στα λιθοσώματα τα οποία τείνουν να μετακινηθούν ενεργούν οι οριζόντιες δυνάμεις  $S$   
 $= KP PE \tan \alpha$

Έτσι η πρόταση αποκατάστασης, αποσκοπεί στην πλήρη αποκατάσταση του φέροντος δομικού συστήματος, στην κάλυψη των σύγχρονων λειτουργικών απαιτήσεων, καθώς και στη διασφάλιση της ιστορικότητάς του.

## **III.4 ΑΝΑΛΥΤΙΚΕΣ ΠΡΟΜΕΤΡΗΣΕΙΣ**

## **III.5 ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΜΕΛΕΤΗΣ**

## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

### ΕΝΟΤΗΤΑ Α΄

**Τριαντάφυλλος Αδαμακόπουλος- Πηνελόπη Ματσούκα** Τοπία και χωριά της Γρεβενιώτικης Πίνδου, εκδόσεις ΚΑΠΟΝ, Θεσσαλονίκη 2001

**Αλέξανδρος Αδαμίδης** Το Δασύλλιο νομού Γρεβενών, έκδοση της Φιλοπροοδευτικής Ένωσης Δασυλλιωτών η Αγία Παρασκευή, Θεσσαλονίκη 1989

**Αναπτυξιακή νομού Γρεβενών** Τουριστικός οδηγός νομού Γρεβενών, έκδοση 2002

**Παναγιώτης Αραβαντινός** Χρονογραφία της Ηπείρου, τ. Β΄, Αθήναις 1956 (α΄ έκδοση Ιωάννινα 1858).

**Κων/νος Γεωργακόπουλος** Αρχαίοι Έλληνες θετικοί επιστήμονες, εκδόσεις Γεωργιάδη, Αθήνα 1995.

**Νίκος Καλογερόπουλος** Κοζάνη και Γρεβενά – Ο χώρος και οι άνθρωποι, εκδόσεις University studio press 1998.

**Ισμαήλ Κανταρέ** Το γεφύρι με τις τρεις καμάρες, μετάφραση Μαριχέν Τσαλίκη, εκδόσεις του 21<sup>ου</sup>, Αθήνα 1989.

**Ιωάννης Λαμπρίδης** Περί των εν Ηπείρω αγαθοεργημάτων, Τόμοι Ι και ΙΙ, εκδόσεις Εταιρία Ηπειρωτικών Μελετών, Ιωάννινα 1971.

**Σπύρος Μαντάς** Το γεφύρι και ο Ηπειρώτης, Λαϊκό Πολύπτυχο- Τεχνικές Εκδόσεις Α.Ε., Αθήνα 1987.

**Λάζαρος Παπαϊωάννου** Ο κάλφας Βράγγας ένας σπουδαίος λαϊκός αρχιτέκτονας και γλύπτης, εκδόσεις Συνδέσμου Γεραμάτων και τεχνών νομού Κοζάνης, Θεσσαλονίκη 1986.

**Φώτης Παπανικολάου** Γλωσσά και Λαογραφία επαρχίας Βοΐου, εκδόσεις Βοϊκής Εστίας Θεσσαλονίκης, Θεσσαλονίκη 1973.

**Φραγκίσκος Πουκεβίλ** Ταξίδι στη δυτική Μακεδονία (Άνοιξη του 1806), μετάφραση Γιάννης Τσάρας, Εκδοτικός οίκος Αφών Κυριακίδη, Θεσσαλονίκη.

**Νικόλαος Πολίτης** Μελέτη περί του βίου και της γλώσσης του Ελληνικού λαού, Παραδόσεις Α΄ Νο 852, Αθήνα 1904.

**Νίκος Σχινάς** Οδοιπορικά σημειώσεις Μακεδονίας, Ηπείρου, νέας οροθετικής γραμμής και Θεσσαλίας, συνταχθείσα τη εντολή του επί των Στρατιωτικών Υπουργού. Φυλλάδιο Πρώτον (Οδοιπορικά Μακεδονίας). Εν Αθήναις 1886

**Στέφανος Τζιούφας** Το Δίλοφο Βοΐου, Θεσσαλονίκη 1977.

**Αθανάσιος Τόλιος** Ιστορικά Λαογραφικά Αγίου Κοσμά Γρεβενών, Θεσσαλονίκη 1992

**Λεύκωμα Νομού Κοζάνης**, επί τη εκατονταετηρίδι της Ελλάδος, εκδόσεις εφημερίδος «Βόριος Ελλάς», Απρίλιος 1930, Κοζάνη.

**Σιατιστέων Μνήμη, Λεύκωμα**, έκδοση Συλλόγου Σιατιστέων Θεσσαλονίκης,



Θεσσαλονίκη 1972.

**Γεράσιμος Καψάλης** «Λαογραφικά εκ Μακεδονίας », Λαογραφία τ. ΣΤ', Αθήνα 1918.

**Γεώργιος Μέγας** «Το τραγούδι του γεφυριού της Άρτας, Συγκριτική Μελέτη » Λαογραφία τόμος ΚΖ' (XXVII) ,Αθήναις 1971.

**Αργύρης Παφίλης** « Οδοιπορικό στα πετρογέφυρα της Δυτικής Μακεδονίας » εκδόσεις Συνδέσμου Γραμμάτων και Τεχνών Ν. Κοζάνης, Κοζάνη 1996.

**Γεώργιος Τσότσος** Μακεδονικά γεφύρια, εκδόσεις University studio press, Θεσσαλονίκη 1997.

« άρθρα »

#### **ΕΝΟΤΗΤΑ Β'**

- EURO CODE 6 Κανονισμός σχεδιασμού κατασκευών από φέρουσα τοιχοποιία
- EURO CODE 1 Σχεδιασμός και δράση επί των κατασκευών
- NEAK
- Κανονισμός Φορτίσεων Δομικών Έργων
- Πρακτικά σεμιναρίου δομητικές επεμβάσεις σε μνημεία και κτίρια, Κέρκυρα 2004
- Επισημάνσεις βλαβών σε κτίρια που έχουν πληχθεί από σεισμούς, ΥΠΕΧΩΔΕ
- Σύσταση για προσεισμική και μετασεισμική επέμβαση σε κτίρια
- Technical notes on brick construction 31 .A October 1967,Reissued July 1986
- Condition assessment in the context of failure probability of an old abandoned bridge D.Bandyopadhyay & S. Saraswati
- Masonry arches
- A comparative analysis of some historical stone arch bridges in Greece by two new numeral approaches: M. Karaveziroglou, E Stavrakakis, P Lazarides, A Liolios, M. Giannopoulos, Y. Roukounis, M. Xenoyianni
- Assessment of multispam masonry arch bridges: Antonio Brencich & Ugo de Francesco
- Elastic no tensile resistant-plastic analysis of masonry arch bridges as an extension of Castigliano method : A. Brencich, Ugo de Francesco, L. Cambarotta
- Discontinuous modeling of structural masonry: N.Bicanic, C. Stwling, CJ. Pearce