

Α.Τ.Ε.Ι. ΠΕΙΡΑΙΑ

ΤΜΗΜΑ: ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΔΟΜΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ
ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**ΤΑ ΠΕΤΡΙΝΑ ΓΕΦΥΡΙΑ
ΤΗΣ ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟΥ**
*Παραδείγματα Στατικής Λειτουργίας
Γεφυρών
Διαφορετικών Τοπολογιών*

Δημήτρης Νάσης Α.Μ. 24355

ΕΙΣΗΓΗΤΡΙΑ–ΕΠΙΒΛΕΠΟΥΣΑ: Βαρελίδου Π.



ΜΑΡΤΙΟΣ 2008

**ΤΑ ΠΕΤΡΙΝΑ ΓΕΦΥΡΙΑ
ΤΗΣ ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟΥ**
*Παραδείγματα Στατικής Λειτουργίας
Γεφυρών
Διαφορετικών Τοπολογιών*

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Εισαγωγή	σελ.
ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΠΡΩΤΟ	
Ετυμολογία βασικών όρων της γεφυροποιίας	σελ.
1. Η γέφυρα στην τέχνη και στην τεχνολογία	σελ.
2. Έννοιες-σύμβολα-τεχνική των αρχιτεκτόνων	σελ.
3. Εξέλιξη & εκσυγχρονισμός των γεφυρών	σελ.
ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΔΕΥΤΕΡΟ	
Τα ρωμαϊκά στάδια δόμησης λίθινων γεφυρών	σελ.
ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΤΡΙΤΟ	
Η ελληνική αρχιτεκτονική της πέτρας	σελ.
Η ηπειρωτική τέχνη και τα μαστοροχώρια	σελ.
ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΤΕΤΑΡΤΟ	
Τα πέτρινα γεφύρια της Πελοποννήσου	σελ.
Αρκαδία – Μεσσηνία – Λακωνία	σελ.
Αργολία – Κορινθία – Αχαΐα	σελ.
Λακωνία	σελ.
ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΠΕΜΠΤΟ	
Συμπεράσματα	σελ.
Προσωμοίωση-αποτύπωση μοντέλων γέφυρας	

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η διαδικασία εκπόνησης μιας αρχιτεκτονικής μελέτης αλλά και της εφαρμογής και υλοποίησης στην πράξη του αρχικού σχεδίου για την κατασκευή πέτρινων γεφυρών αποτελεί το θέμα της εργασίας αυτής. Η αρχιτεκτονική, βεβαίως, στην σύγχρονη εποχή στηρίζεται σε τεχνολογικά επιτεύγματα ασύγκριτων δυνατοτήτων ως προς την κατασκευή όλων των ειδών γέφυρας και διακρίνεται από υψηλής τεχνική, άψογη μηχανική και άρτια κατασκευαστική μέθοδο αλλά, οπωσδήποτε, κανένα από τα επιτεύγματα αυτά δεν θα ήταν δυνατό εάν ο δημιουργικός ανθρώπινος νους δεν έθετε σε κίνηση την φαντασία του ώστε να σκεφθεί, να οραματιστεί και να προχωρήσει στην πράξη σε μια σύνθεση των προηγούμενων, αντίστοιχων μεθόδων του παρελθόντος.

Σε οποιαδήποτε τέχνη αυτό είναι απαραίτητο, πόσο μάλλον στην αρχιτεκτονική της οποίας οι απαιτήσεις είναι υψηλές σε επίπεδο γνώσεως, κρίσης και πρακτικών εφαρμογών. Υπάρχει, επομένως, και στην επιστήμη αυτή μια «παράδοση», μια «γέφυρα» διάδοσης γνώσεων από τον έναν αρχιτέκτονα στον άλλο μέσα από τις θετικές επιστήμες αλλά και μέσα από έναν ιδιαίτερο κώδικα και «γλώσσα» που, ως επί το πλείστον, συνδέεται με τις αρχικές ρίζες και την αυθεντική καταγωγή των μαθηματικών, της μηχανικής, της οπτικής, της γεωμετρίας, της φυσικής. Για να μπορέσουν να κτιστούν γέφυρες και να ενταχθούν, ως τεχνικό έργο, σε μια ευρύτερη αρχιτεκτονική σύνθεση –είτε επρόκειτο για το κτίσιμο πόλεων, την ανέγερση μνημείων, την οδοποιΐα, τις συγκοινωνίες ή τις μεταφορές– έπρεπε να δημιουργηθούν «σινάφια» ή «μπουλούκια», ομάδες και συντεχνίες που είχαν επαγγελματική συνάφεια και κινούνταν ομαδικά από το ένα μέρος στο άλλο για να ασκήσουν την τέχνη τους. Η μέθοδος αυτή έχει βαθιές ρίζες στην παράδοση και στην διατήρηση της τεχνικής των κλειστών επαγγελματικών ομάδων αλλά βρίσκει την κορυφαία καλλιτεχνική της έκφραση στο επίπεδο του λαξέματος και της κατεργασίας της πέτρας και, ιδιαιτέρως, ως προς το κτίσιμο των πέτρινων γεφυριών που αποτελούν το αντικείμενο της δικής μας εργασίας. Τα γεφύρια της Πελοποννήσου, ειδικότερα, θα αποτελέσουν το θέμα στο οποίο θα εστιάσουμε. Το ενδιαφέρον μας θα στραφεί, στο μέτρο του

δυνατού, σε μια ανάλυση των διαφορετικών τύπων γέφυρας που παρατηρούνται στην Πελοπόννησο και των παραδειγμάτων στατικής τους λειτουργίας στον χώρο.

Γενικά, πάντως, μπορούμε στο σημείο αυτό να πούμε ότι εκμεταλλευόμενοι τα υλικά του άμεσου περιβάλλοντός τους, οι τεχνίτες και «μάστοροι» της πέτρας (που αποτελούν οι ίδιοι τον «οίκο των αρχιτεκτόνων») ξεκίνησαν να αξιοποιούν από την ελληνική φύση το ξύλο και τον ασβεστόλιθο ως το κύριο δομικό υλικό που διάλεγαν για τα έργα τους. Για να υπάρξει στερέωμα, όμως, θα έπρεπε συμπληρωματικά να υπεισέλθουν στην διαδικασία κατασκευής και γνώσεις «ανώτερης ευφυΐας» όπως αυτές που προκύπτουν από τις θεωρητικές και θετικές επιστήμες και, μάλιστα, να έχουν ένα επιπρόσθετο χαρακτηριστικό: το κάλλος, την αισθητική και την αρμονία.

Τα βασικά εργαλεία των αρχιτεκτόνων στα πρώτα βήματα πέτρινων, λίθινων κατασκευών ήταν τα κύρια όργανα της γεωμετρίας και των σημερινών γραφικών τεχνών, σε πολύ απλοποιημένη μορφή και δίχως την διαμεσολάβηση των προηγμένων τεχνολογικών συσκευών που υπάρχουν τώρα, στους «μοντέρνους καιρούς» στην διάθεσή τους και που ενώ συντομεύουν τον χρόνο του έργου, συντομεύουν ταυτόχρονα και την επέμβαση και εποπτεία του τεχνίτη στο έργο του.

Στο πρώτο κεφάλαιο της μελέτης μας, λοιπόν, θα παρουσιαστεί η ετυμολογία των βασικών όρων της γεφυροποιίας, όπως τους συναντήσαμε και τους κατανοήσαμε κατά την επεξεργασία του υλικού που συγκεντρώσαμε.

Θα παρουσιαστεί μια σύνοψη της σχέσεως της γέφυρας με την τέχνη και την τεχνολογία –υπό το πρίσμα των επιτευγμάτων της Αναγέννησης– και θα εκτεθούν οι βασικές ερμηνείες των πιο σημαντικών όρων της τεχνικής κατασκευής γεφυρών. Εκτός από την γενικότερη έννοια της «γέφυρας» και των συνειρμών που δημιουργεί, γίνεται σύντομη αναφορά στις εκφάνσεις που παίρνουν οι όροι «τόξο», «αψίδα» και «καμάρα» για να διαπιστωθεί ποιά είναι η διαφοροποίηση ανάμεσα στις λέξεις και γιατί υπάρχει. Θα δούμε, ακόμα, πώς εκτινάχθηκε το βέλος του χρόνου και έφθασε η τεχνική κατασκευής γεφυρών από την λίθινη εποχή στην σύγχρονη κατασκευή αιωρούμενων, μεταλλικών γεφυρών.

Στο δεύτερο κεφάλαιο, θα αναλυθεί η τεχνική των Ρωμαίων για την κατασκευή γεφυρών, ειδικά των τοξωτών γεφυρών, ενώ θα αναλυθούν τα κύρια σημεία της τεχνικής τους προκειμένου, κατόπιν, να γίνει σύγκριση με τις γνωστές γέφυρες στην υπόλοιπη Ελλάδα αλλά ιδιαίτερος στην Πελοπόννησο.

Το πλέον σημαντικό στοιχείο που θα προκύψει είναι ότι η ανέγερση γεφυρών επί Ρωμαίων επηρεαζόταν από τους γενικότερους στόχους της αυτοκρατορίας να τις εντάξει σε γενικότερα μεγάλα έργα οδοποιίας και ανοίγματος εμπορικών δρόμων ώστε να αναδίδουν αίγλη και μεγαλείο.

Ακολουθώντας, στο τρίτο κεφάλαιο θα εκτεθούν τα δομικά στοιχεία της τέχνης των «μαστόρων» της πέτρας, οι οποίοι έδωσαν το έναυσμα για να αναπτυχθεί στον ελληνικό χώρο –τόσο στην ηπειρωτική χώρα όσο και στα νησιά– η λεγόμενη «αρχιτεκτονική της πέτρας» ως μια συνέχεια των ρωμαϊκών επιτευγμάτων στον τομέα της κατασκευής γεφυρών.

Θα γίνει μια αναδρομή στην ιστορία και στην τεχνική των κτιστών από τα «μαστοροχώρια» καθώς και μια αναφορά στις κυριότερες (σωζόμενες ή μη) πέτρινες γέφυρες της Ελλάδας που αποδίδουν την τεχνοτροπία των δημιουργών τους. Το αποκορύφωμα αυτής της τεχνοτροπίας αποτελούν τα πέτρινα θαύματα της αρχιτεκτονικής που παρατηρούνται ακόμα και σήμερα στις περιοχές της Ηπείρου. Η αναφορά στην τέχνη εκμετάλλευσης της πέτρας είναι επιβαλλόμενη διότι ταυτόχρονα αποτελεί μια «γέφυρα» για να δούμε πώς γίνεται η απεικόνιση των διαφορετικών σχεδίων που προκύπτουν από την αρχιτεκτονική εμπειρία ώστε να προκύψει μια νέα σύνθεση. Εδώ χρησιμοποιείται ως παράδειγμα–case study ένα ερευνητικό πείραμα για την δημιουργία ενός ενιαίου μοντέλου κατασκευής γεφυρών.

Αφού θα έχει προηγηθεί η μελέτη των τεχνικών ανέγερσης γεφυριών στην υπόλοιπη Ελλάδα, θα περάσουμε στο τέταρτο κεφάλαιο στο κύριο θέμα της εργασίας που είναι η στατική λειτουργία των πέτρινων γεφυριών που εντοπίζονται, κατά τόπους, στην Πελοπόννησο, την «κυρίως Ελλάδα». Θα ξεκινήσουμε από το κέντρο του υδρογραφικού δικτύου της –την περιοχή της Αρκαδίας– και θα ακολουθήσουμε την εξακτίνωση των ποταμών για να διαπιστώσουμε πώς συνδέονται μεταξύ τους οι πέτρινες γέφυρες που ενώνουν τις απέναντι όχθες του υγρού στοιχείου.

Στο πέμπτο κεφάλαιο, ακολουθώντας, της εργασίας θα δοθεί η ευκαιρία να υπάρξει μια εκτίμηση για τις μεθόδους προσομοίωσης και αποτύπωσης των μοντέλων κατασκευής γεφυρών (περιορισμένη, ασφαλώς, λόγω του γεγονότος ότι πρόκειται για πέτρινες κατασκευές και όχι για υπερσύγχρονες κατασκευές που απαιτούν πολύπλοκες απεικονίσεις). Εδώ εκτίθενται, τέλος, τα βασικά συμπεράσματα της μελέτης αυτής για την «αρχιτεκτονική της πέτρας» όπως προκύπτουν από την παρατήρηση των τεχνικών των μαστόρων, των βασικών γραμμών και της τεχνοτροπίας των πέτρινων γεφυριών που κατέστη εφικτό να εξετάσουμε.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΠΡΩΤΟ

ΕΤΥΜΟΛΟΓΙΑ ΒΑΣΙΚΩΝ ΟΡΩΝ ΤΗΣ ΓΕΦΥΡΟΠΟΙΪΑΣ

1. Η γέφυρα στην τέχνη και στην τεχνολογία

Η γέφυρα αποτελεί ένα θεμελιακό στοιχείο στην επικοινωνία και στις μεταφορές που επιτρέπει την διάβαση, το πέρασμα ή «πόρο». Η έννοια της γέφυρας υποδηλώνει την άνωθεν ένωση ή ζεύξη δύο σημείων (χερσαίων τμημάτων) που χωρίζονται από ένα χάσμα, ένα εμπόδιο, μια κοιλάδα ή, ειδικότερα, μια μάζα ύδατος (ρέμα, ποτάμι ή θάλασσα). Πρόκειται για ένα κτίσμα που επιτρέπει το συνεχές, διαρκές πέρασμα ανθρώπων ή οχημάτων πάνω από δύσβατες περιοχές αλλά –σε άλλους τομείς– εμπλουτίζεται και αποκτά ακόμα πιο εξειδικευμένο περιεχόμενο, όπως π.χ. στην ναυτιλία και στην ναυπηγική όπου η λέξη «γέφυρα» σημαίνει το κατάστρωμα ενός πλοίου.

Η σχέση της γέφυρας με την θάλασσα και το υγρό στοιχείο είναι εμφανής και στην γαλλική λέξη «pont» καθώς και στην ιταλική λέξη «ponte», η οποία ετυμολογικά προέρχεται από την ελληνική λέξη «πόντος» (βλ. «ποντοπόρος» και «Εύξεινος Πόντος») που έχει αποτελέσει δάνειο στην λατινική, ώστε η έννοια της «γέφυρας» ή της διαμεσολάβησης να αποκτήσει και θρησκευτική έννοια, όπως στην λατινική λέξη «Pontifex» (Ποντίφικας), δηλ. ο Πάπας ως κατασκευαστής γέφυρας μεταξύ Θεού–ανθρώπων. Στην ελληνική γλώσσα, η κατασκευή γέφυρας ονομάζεται, αντιστοίχως, «ζεύξις»

Πέρα από τον συμβολικό τους ρόλο, όμως, οι γέφυρες έχουν και ρόλο λειτουργικό, ως μέσα επικοινωνίας. Η ύπαρξη μιας γέφυρας μπορεί να είναι είτε φυσική είτε τεχνική είτε καλλιτεχνική κατασκευή και να μεταδίδει ως μάντας ο,τιδήποτε θέλει κανείς (ανθρώπους, γνώσεις, εμπορεύματα, οχήματα, φορτία, πληροφορίες, στρατούς).

Γέφυρα και Τέχνη είναι στενά συνυφασμένες από την αρχαία εποχή ως σήμερα. Το πέτρινο γεφύρι της Άρτας έχει γίνει συνώνυμο με την μαστοριά και την τέχνη (Art=Τέχνη) αλλά και με την ολοκλήρωση άρτιων καλλιτεχνικών κατασκευών. Πράγματι, η έννοια της αρτιότητας εμπεριέχει και την αξιοποίηση των μαθηματικών ολοκληρωμάτων (βάσει

των άρτιων αριθμών) αλλά ως έργο τέχνης μπορεί να παραλληλιστεί και με την τέχνη της αρτοποιίας, με την οποία έχει πολλά κοινά σημεία. Για να μείνουμε στην αρχιτεκτονική, η γέφυρα συνδέεται ανάκαθεν με την πρόοδο των ανθρώπινων επιτευγμάτων ως προς την μηχανική, τα μαθηματικά και την οπτική. Οι θεωρητικές επιστήμες (τα καλλιτεχνικά αριστουργήματα της Τέχνης) και οι θετικές επιστήμες συνενώθηκαν ώστε να εφαρμόσουν στην πράξη τις συλλήψεις ιδεών των αρχιτεκτόνων και τα σχέδια των μοντέλων τους να υλοποιηθούν και να γίνουν πραγματικότητα.

Κορυφαία, βέβαια, και καταλληλότερη επιλογή για μια εκτενέστερη μελέτη θα ήταν η Τέχνη της Αναγέννησης με τις ασύγκριτες προόδους στον τομέα της οπτικής, της αρχιτεκτονικής, της χρυσής τομής ή της «θείας αναλογίας» όπως εκφράζεται μέσα στο έργο του Λούκα Πατσιόλι. Οι κορυφαίοι αρχιτέκτονες, άλλωστε, δεν ήταν απλώς και μόνο «πολιτικοί μηχανικοί» –όπως θα τους χαρακτηρίζαμε σήμερα– αλλά ζωγράφοι, χημικοί, μαθηματικοί, γεωμέτρες και αστρονόμοι.

Για να γίνει η διάβαση από τον Μεσαίωνα στην εποχή της Αναγέννησης (όπου οι μάστορες της κατασκευής γεφυρών γνώρισαν τις μεγαλύτερες επιτυχίες τους με τις μνημειώδεις κατασκευές τους στις γέφυρες των ιταλικών πόλεων) έπρεπε να σκέπτεται κανείς κατά το μοντέλο του Λεονάρντο Ντα Βίντσι, το μοντέλο του ολοκληρωμένου ανθρώπου: όχι μονοδιάστατα αλλά πολυδιάστατα, με προοπτική και με σύνθεση των απαραίτητων γνώσεων. Πιο συγκεκριμένα, έπρεπε να έχει κανείς τα προαπαιτούμενα ώστε να είναι ικανός να κάνει μια ανώτερη σκέψη όπως αυτή που στηρίζεται στις βασικές αρχές της γεωμετρίας αλλά και να τις επεκτείνει περαιτέρω.

Ο Γαλιλαίος ανακάλυψε τις αρχές της Στατικής και, κατόπιν, εφευρέθηκε η ιδέα να διατηρηθεί το κυκλικό τόξο στις γέφυρες αλλά να αποκτήσει μεγαλύτερη ακτίνα. Με την μέθοδο αυτή, έγινε εφικτό να μειωθούν τα απαιτούμενα σημεία στήριξης της γέφυρας και να μειωθούν τα εμπόδια στην ροή και, άρα, να ελαττωθεί η διάβρωση των κατασκευών.

Ως απόδειξη των αποτελεσμάτων αυτής της συνολικής, ανθρωποκεντρικής σκέψεως στέκουν από τις πέτρινες γέφυρες της ιταλικής Αναγέννησης και διατηρούνται ως θαύματα του πολιτισμού ακόμα και σήμερα η Πόντε ντιο Βέκιο της Φλωρεντίας και η Πόντε Καστελβέκιο της Βερόνας.



Η πέτρινη γέφυρα Πόντε Βέκιο στην Φλωρεντία

Η πρώτη έχει άνοιγμα 32 μέτρων και η δεύτερη 53 μέτρων και διατηρούνται αμφότερες πάνω από 650 χρόνια. Στον ποταμό Άρνο της Φλωρεντίας υπάρχει και η νεώτερη κατά δύο αιώνες γέφυρα Σάντα Τρινιτά, η οποία έχει ελλειπτικά τόξα. Στην περίπτωση αυτή φαίνεται ότι η αρχιτεκτονική χρησιμοποιεί την μηχανική και τα μαθηματικά ώστε να επιτυγχάνει και αισθητικά καλύτερα αποτελέσματα.



Η γέφυρα Ponte Santa Trinita στον ποταμό Άρνο

Στην συνέχεια, θα δούμε ποιές ακριβώς είναι οι υποδηλώσεις που κρύβονται πίσω από την αναφορά στους όρους που χρησιμοποιήθηκαν προηγουμένως, ώστε σταδιακά να αποκτήσουμε μια εικόνα για το τι σημαίνουν οι εκφράσεις που χρησιμοποιούνται από τους αρχιτέκτονες για την κατασκευή γεφυρών. Επίσης, θα εκθέσουμε τα πλέον σημαντικά στοιχεία στα οποία καταλήξαμε για την τεχνική δόμησης γεφυρών και τα στάδια για την ανέγερσή τους.

2. Έννοιες-Σύμβολα των αρχιτεκτόνων για την δόμηση γέφυρας

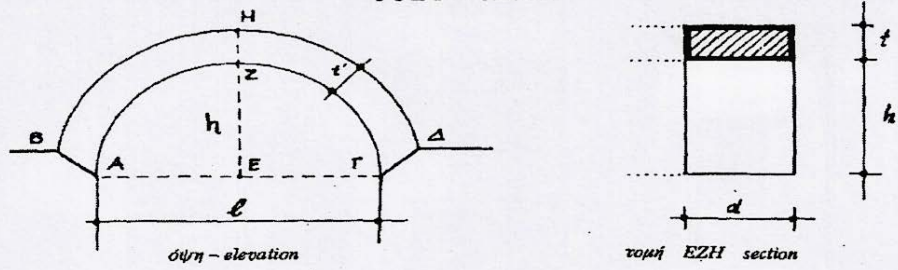
Οι έννοιες-σύμβολα¹ πάνω στις οποίες βασίζονται οι αρχιτέκτονες ως προς την δόμηση μιας γέφυρας είναι απαραίτητο να εκτεθούν συνοπτικά για την καλύτερη κατανόηση του περιεχομένου της εργασίας. Υπάρχουν μικρές λεκτικές διαφοροποιήσεις που, ωστόσο, έχουν μεγάλη σημασία

¹ Μια κεντρική έννοια, πάντως, είναι η αρχαία ελληνική λέξη «άντυξ» που σημαίνει σφαίρα, καμάρα, τόξο, καμπύλη και, γενικά, οποιοδήποτε τμήμα κύκλου.

για έναν αρχιτέκτονα, εφόσον αποκαλύπτουν μεγάλες διαφοροποιήσεις ως προς την χρήση των εργαλείων του στον υπολογισμό και στην εφαρμογή της μελέτης του πριν και κατά την διάρκεια κτισίματος μιας γέφυρας.

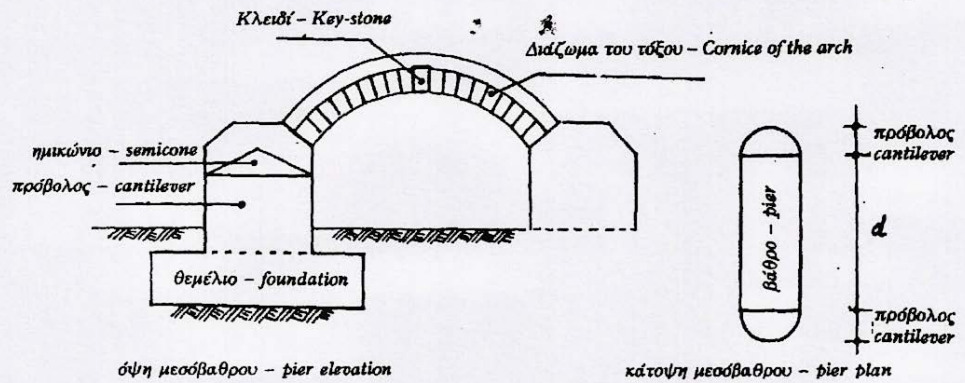
- Τόξο: πρόκειται για καμπυλόγραμμη αρχιτεκτονική κατασκευή. Η έννοια του «τόξου» είναι δανεισμένη από τα μαθηματικά (λόγω των ιδιοτήτων του επί του κύκλου). Η κατασκευή γεφυρών με τόξα κρατά από την αρχαία εποχή και έχει διατηρηθεί ακόμα και σήμερα, κυρίως στις γέφυρες που κατασκευάζονται με οπλισμένο σκυρόδεμα. Η ίδια η λέξη «αρχιτεκτονική» εμπεριέχει την έννοια της «αρχής» ή του ρήματος «άρχω» καθώς και την έννοια του «τίκτω» (υπό την ερμηνεία του «γεννώ» ή «δημιουργώ»). Θα μπορούσε κανείς, για να κάνει ένα λογοπαίγνιο, να υποστηρίξει ότι η αρχιτεκτονική ασκεί μια μορφή «τοξικότητας» στην δομή και στην υφή («text») ενός κτίσματος, δηλαδή ασκεί μια «δυναμική» παρέμβαση και για τον λόγο αυτό έχει στενή σχέση με την τέχνη και την τεχνολογία. Αρχικά, τα τόξα των γεφυριών κατασκευάζονταν πάνω σε ξύλινα καλούπια (ξυλότυπα). Όταν το πλάτος της κοίτης ενός ποταμού είναι μικρό, τότε η γέφυρα κατασκευάζεται με ένα τόξο, διαφορετικά κατασκευάζονται πολύτοξα γεφύρια. Στην περίπτωση αυτή, τα μεγαλύτερα τόξα πρέπει να είναι διατεταγμένα προς την όχθη με το μεγαλύτερο υψόμετρο. Το ύψος των τόξων πρέπει να είναι υψηλό διότι με τον τρόπο αυτό προκαλείται μικρότερη οριζόντια ώθηση στις βάσεις της γέφυρας. Από πρακτικής πλευράς, όταν μια γέφυρα έχει κατασκευαστεί «τοξωτή», τότε το φορτίο αναλύεται σε δύο πλάγιες συνιστώσες επί των υποστυλωμάτων της γέφυρας και μεταφέρεται σε αυτά, οπότε το οικοδόμημα γίνεται στέρεο. Σε αυτό συνεισφέρει στατικά η αρχή ότι πρέπει το ύψος του τόξου να είναι μεγαλύτερο από το 1/4 του ανοίγματός του. Το πιο σπουδαίο και άξιο προσοχής αρχιτεκτονικά είναι ότι οι αρμοί της πέτρας στα τόξα πρέπει να είναι σωστά κτισμένοι και εκλειανσμένοι σε όλο το βάθος τους. Οι πέτρες εδράσεως των τόξων είναι θεμελιακές για την σωστή στήριξη και ονομάζονται «γενέσεις των τόξων». Ιδιαίτερα η κατασκευή οξυκόρυφων γεφυρών –και, μάλιστα, τοξοειδών– συνδέεται με την γεωμετρία και τις ιδιότητες των τόξων, των οποίων τα ανοίγματα ζεύγνυαν τα ρέματα των ποταμών.

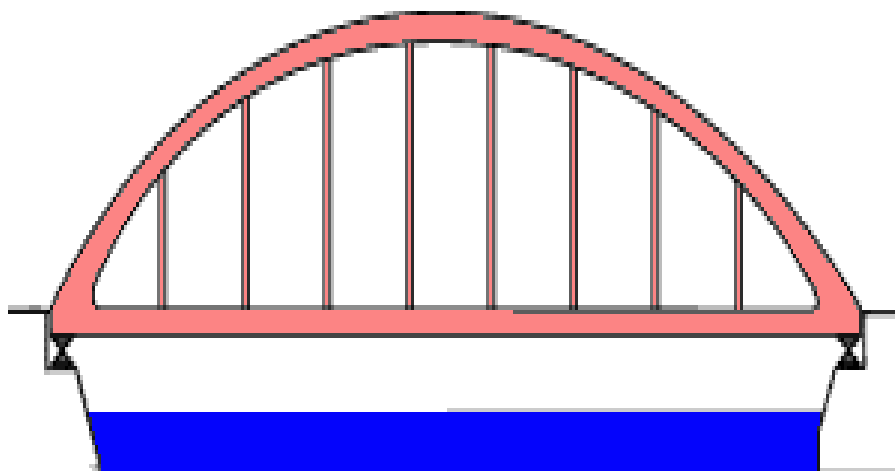
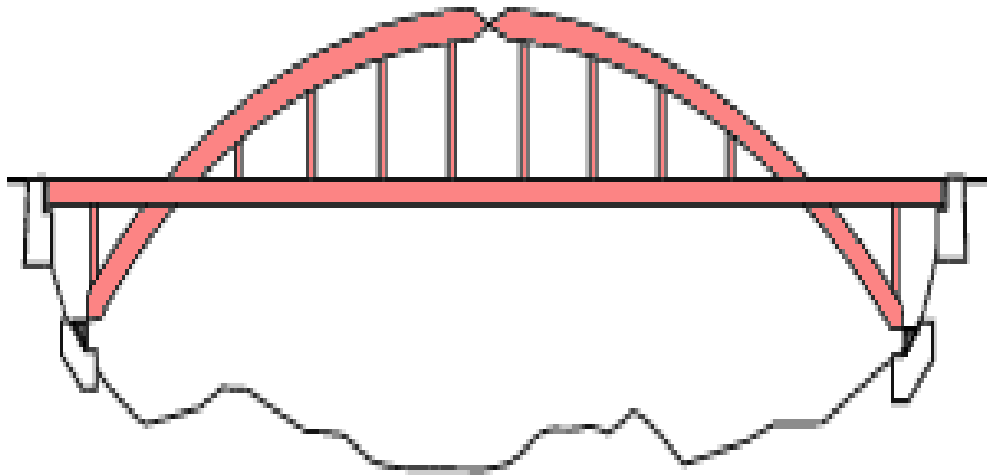
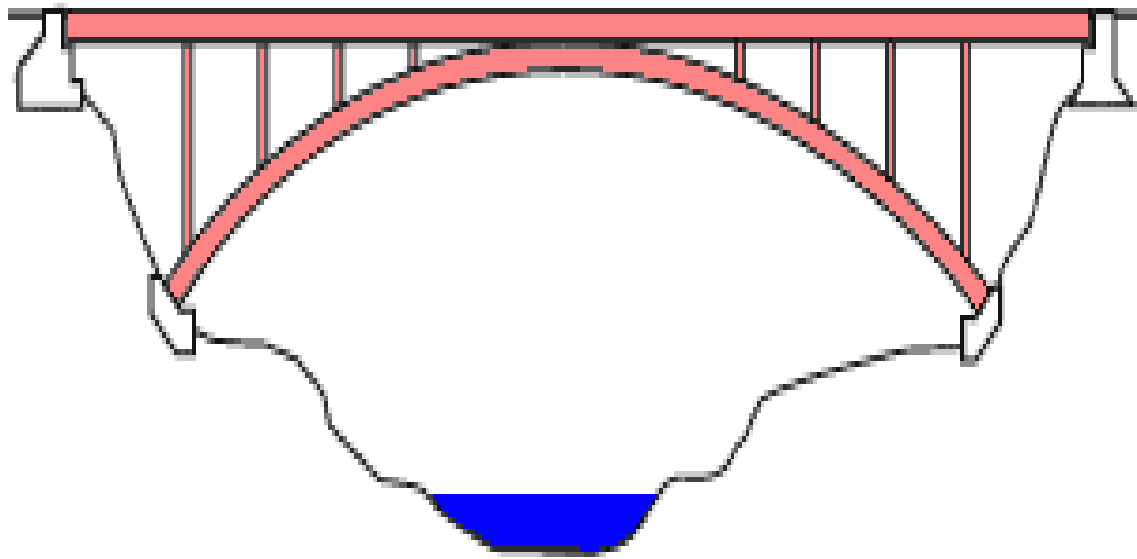
ΤΟΞΟ - ARCH



- | | |
|----------------------|---|
| Γενέσεις | : Είναι οι επιφάνειες έδρασης AB.d & ΓΔ.d |
| Εσωράχιο (αντιξ.) | : Είναι η επιφάνεια AZΓ.d |
| Εξωράχιο | : Είναι η επιφάνεια ΒΗΔ.d |
| Κλειδί (κλεις) | : Είναι η επιφάνεια ΗΖ.d |
| Ελεύθερο άνοιγμα (1) | : Είναι το μήκος ΑΓ |
| Βέλος | : Είναι το μήκος ΕΖ |
| Καταβασμός τόξου | : Είναι η σχέση h/l , EZ/AG |
| Πάχος κλειδιού | : t, ΗΖ |
| Πάχος τόξου | : t' |
| Ύψος τόξου | : h |
| Πλάτος φορέα | : d |

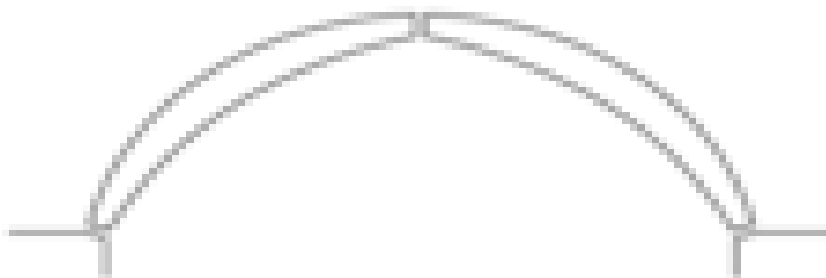
ΜΕΣΟΒΑΘΡΟ - PIER





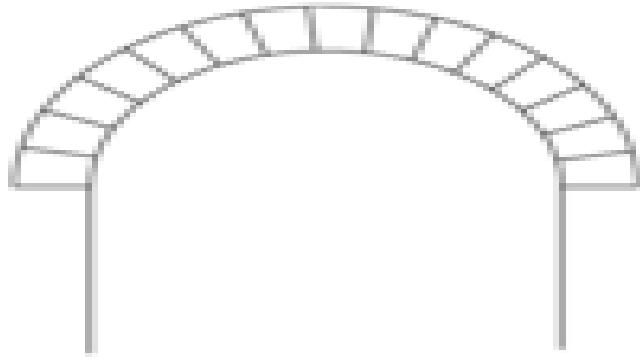
Διάφορα είδη Τόξων γέφυρας

- Αψίδα: είναι το τόξο που σχηματίζεται πάνω στα στηρίγματα μιας γέφυρας και τα ενώνει μεταξύ τους. Η αψίδα έχει το σχήμα της ένωσης, ζεύξης ή συνάψεως «Π» και ονομάζεται στην αγγλική «Arc», ομόηχη με την λέξη «Arch» που προφέρεται «Άρτς», είναι συνώνυμη επίσης με το τόξο ή το ουράνιο τόξο αλλά και την κιβωτό «Ark». Η αψίδα αρχίζει ή φύεται από τις κεντρικές βάσεις της γέφυρας και από τα πλαϊνά στηρίγματα. Επειδή ακριβώς ο σκοπός της αψίδας είναι να στηρίζει την γέφυρα, η αψίδα είναι σχεδιασμένη σε ημικυκλικό σχήμα. Στο κέντρο της αψίδας τίθεται, «σφηνώνεται», η κεντρική πλάκα ή «πέτρα-κλειδί» όταν οι τεχνίτες που εργάζονται παράλληλα σε κάθε πλευρά τελειώσουν το κτίσιμο. Αυτή η πέτρα «κλείδωνε» την γέφυρα με την αψίδα. Το κάθε τμήμα μιας αψίδας αποτελείται από σφηνόλιθους χτισμένους ημικυκλικά— που ονομάζονται «αψιδόλιθοι» ή «θολίτες»², από τους οποίους η πέτρα αυτή είναι η κορυφαία. Το κάθε άκρο του τόξου στηρίζεται σε «υψαψίδια» (ελαφρώς μεγαλύτερες πλάκες) και αυτά σε «αψιδοστάτες» πάνω στα πλάγια υποστηρίγματα. Σημαντική αρχή θεωρείται στην αρχιτεκτονική δόμησης γεφυριών ότι, όταν το βάθος ενός ποταμού είναι σχετικά μεγάλο, τότε προσφέρεται η κατασκευή πλήρως ημικυκλικού τόξου. Το ημικυκλικό τόξο ή αψίδα διακρίνεται ιστορικά σε διάφορες μορφές: πεταλόμορφη (μοιάζει με φωτοστέφανο ανάμεσα στα πλάγια στηρίγματα μιας γέφυρας), κεκαμμένη (μοιάζει με μια οριζόντια αγκύλη σε στυλ αραβουργήματος), οξυκόρυφη (μοιάζει με μια μυτερή αιχμή όπως αυτές που εμφανίζονται σε πύργους γοθτικού στυλ), χαμηλωμένη (είναι ένα πολύ χαμηλό τόξο, σχεδόν 170 μοιρών) και Tudor (που είναι επίσης χαμηλό αλλά και αιχμηρό).



Τριγωνική Αψίδα

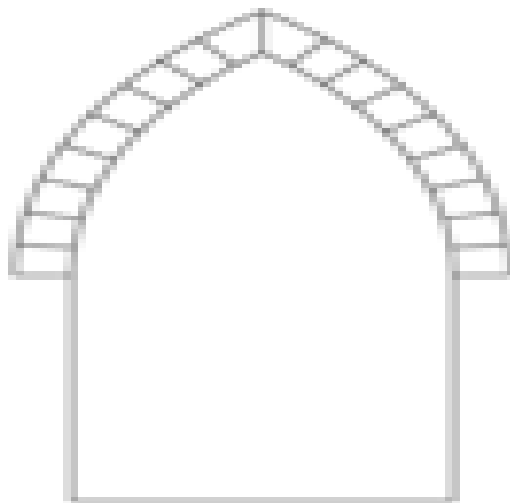
² Όταν οι θολίτες είχαν την μορφή στυλίσκου και προεξείχαν προς τα πάνω ονομάζονταν «αρκάδες».



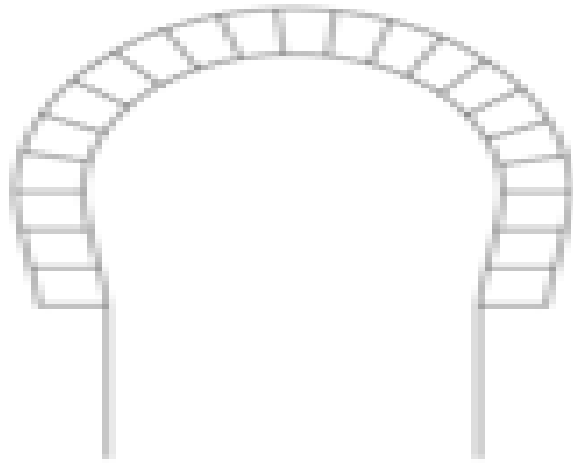
Κυκλική ή Ημικυκλική Αψίδα



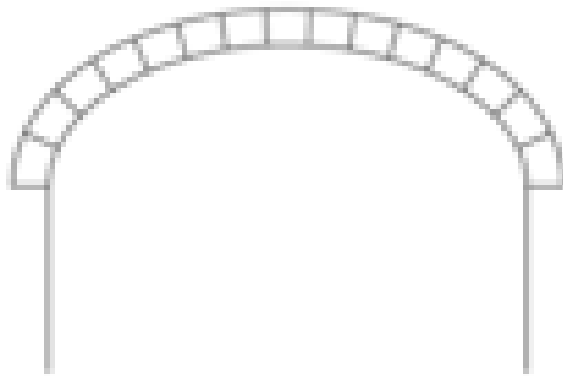
Κεκαμμένη Αψίδα



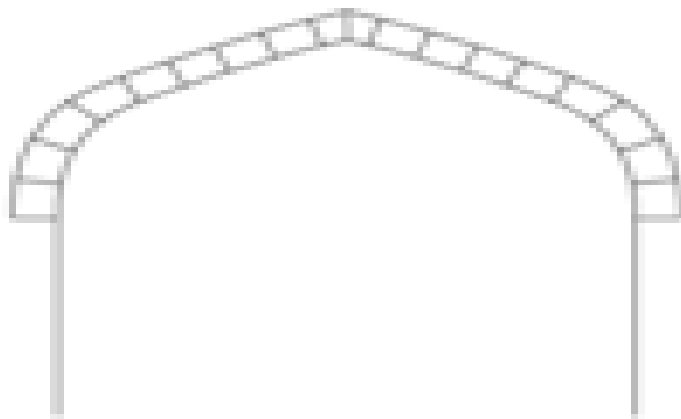
Οξυκόρυφη Αψίδα



Πεταλόμορφη Αψίδα



Ελλειπτική Αψίδα

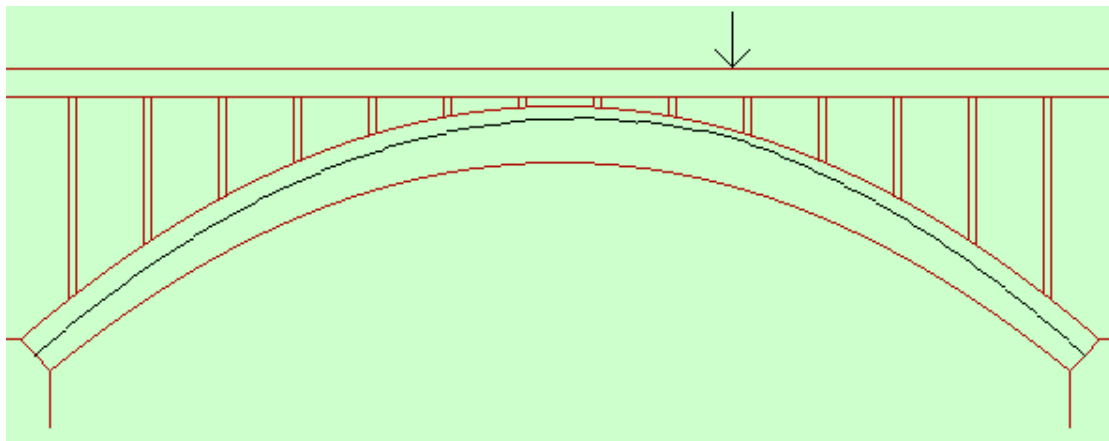


Αψίδα τύπου Tudor



Διάφορα είδη Αψίδας

- **Καμάρα:** πρόκειται για τόξο μικρότερο του ημικυκλίου, μια διαφορετική μορφή αψίδας. Αυτή η μέθοδος εφαρμόζεται όταν το βάθος της κοίτης ενός ποταμού είναι μικρότερο από το πλάτος της κοίτης. Μια από τις πλέον γνωστές χρήσεις της καμάρας είναι στις μηκυναϊκές, τοξωτές γέφυρες. Επί ρωμαϊκής εποχής, οι «αψίδες θριάμβου» που κτίζονταν επί του εδάφους σχημάτιζαν τρεις καμάρες.

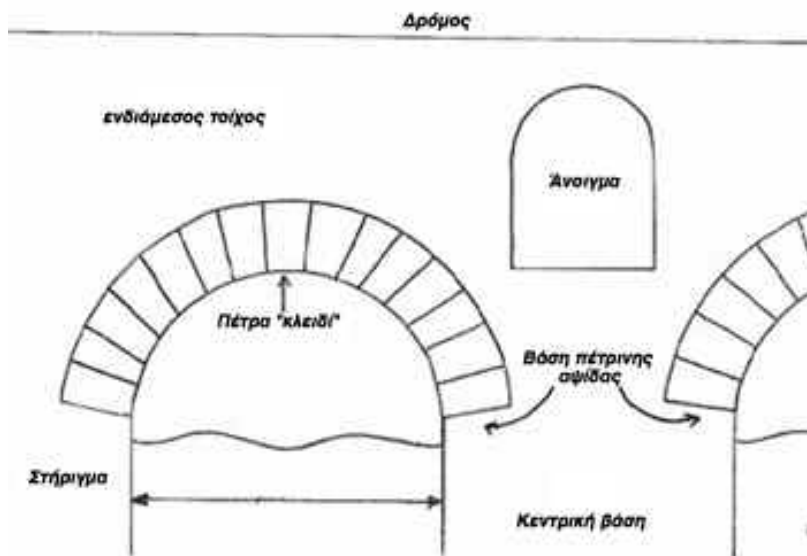


Εικόνα Καμάρας με το φόρτιο που της εξασκείται

- **Βέλος:** το βέλος του τόξου είναι η κατακόρυφη απόσταση μεταξύ της «γένεσης τόξου» και του κλειδιού στην κάτω επιφάνεια του τόξου. Η κάτω επιφάνεια, η ορατή, του τόξου ονομάζεται «εσωρράχιο» ενώ η μη ορατή, η ράχη, η επάνω επιφάνεια του τόξου ονομάζεται «εξωρράχιο». Όταν το βέλος είναι μικρότερο από το $\frac{1}{2}$ του ανοίγματός του λέγεται «καταβιβασμένο» (καμάρα) ενώ, όταν είναι μεγαλύτερο, «αναβιβασμένο» .
- **Πυλώνας:** ο πυλώνας είναι το ορθογώνιο στήριγμα που στηρίζει το φορτίο κάθε γέφυρας. Η λέξη «πυλώνας» χρησιμοποιείται, πάντως,

μεταφορικά τόσο στην παροχή ρεύματος όσο και στην επικοινωνία («communication»).

- Επίστρωμα: το επίστρωμα αποτελείται από το κατάστρωμα πάνω στο οποίο κινούνται οι διαβάτες και τα οχήματα καθώς και από τα δοκάρια και τα τόξα που στηρίζουν την γέφυρα. Κατάστρωμα είναι η κυρία οδός, οδόστρωμα, πλάκα ή πλάτωμα (πλατφόρμα) μιας γέφυρας, το οποίο τοποθετείται πάνω στον πυλώνα.



Τα βασικά μέρη μιας γέφυρας

Αξίζει να προστεθεί ότι βασικό στοιχείο σε κάθε αρχιτεκτονική μελέτη ήταν η χρήση σχεδίων και μοντέλων, επί των οποίων οι αρχιτέκτονες δοκίμαζαν την μηχανική συμπεριφορά της κατασκευής που μελετούσαν. Το κυριότερο στοιχείο που πρέπει να έχει κανείς υπ' όψιν του είναι ότι στην κατασκευή γεφυρών προέχει να είναι η αντοχή της κατασκευής μεγαλύτερη από τα φορτία που θα της ασκηθούν.

Σε όλο το διάστημα της κατασκευής γεφυρών από την αρχαία εποχή και μετά, οι πάσσαλοι τοποθετούνταν χειροκίνητα, με βάση την μυϊκή δύναμη των ανθρώπων. Αρχικά, οι γέφυρες κατασκευάζονταν από ξύλο κυπαρισσιού και κέδρου. Στις μεσογειακές περιοχές, ιδίως, η βάση των γεφυρών μπορούσε να οικοδομείται απευθείας στον πυθμένα των ποταμών, μια διαδικασία που λάμβανε χώρα το καλοκαίρι, όταν η κοίτη ήταν στεγνή, οπότε ετίθετο ο θεμέλιος λίθος.

Για την κατασκευή των πέτρινων γεφυρών χρησιμοποιούνταν συνηθέστερα φυσικοί λίθοι που προέρχονταν από τα πετρώματα της γης και που στην Ελλάδα, ειδικότερα, αφθονούσαν. Ήταν το βασικό υλικό για την δόμηση τεχνικών έργων (λόγω της μεγάλης διάρκειας ζωής και αντοχής στον χρόνο) και χρησιμοποιούνταν εύκολα ή, έστω, ύστερα από μια απαραίτητη επεξεργασία λάξευσης ή μηχανικής κατεργασίας.

Ιδιαίτερη σημασία είχε να τοποθετούνται σωστά οι πέτρες στην λιθοδομή στα θεμέλια και στις βάσεις μιας γέφυρας ώστε να προσδίδουν αντοχή

στην κατασκευή, παρά την μεγάλη πίεση του νερού. Πριν και μετά την κατασκευή ενός βάρου, οι τεχνίτες δημιουργούσαν «πρόβολουσες» για να το προστατεύουν από τα υλικά της ροής του ποταμού και να μειώνονται οι στροβιλισμοί του νερού.

Για τον σκοπό αυτό, έπρεπε ο τεχνίτης να εξετάζει την φορά των υδάτων του ποταμού ώστε να τα τοποθετεί κατάλληλα (οριζοντίως ή καθέτως) αλλά και να αποφεύγει τις πλημμύρες. Σημαντικό στοιχείο, εξάλλου, ήταν να μην υπάρχουν στον πυρήνα και στο εξωτερικό της λιθοδομής στις βάσεις μιας γέφυρας συνεχείς αρμοί. Για τον λόγο αυτό χρησιμοποιούνταν συμπληρωματικά μικρά «τσιβίκια», δηλ. κομμάτια πέτρας και κονιάματος.

Στην Ελλάδα, οι πιο διαδεδομένες πέτρες προέρχονταν από τα ιζηματογενή πετρώματα. Από αυτά, οι συμπαγείς ασβεστόλιθοι προτιμώνταν για την παρασκευή των κονιαμάτων και σκυροδεμάτων που, μαζί με άμμο, αξιοποιούνταν στις γέφυρες. Το κονίαμα ή κουρασάνι ήταν το εύπλαστο υλικό της λάσπης και του πηλού που «γέμιζε» τους αρμούς και τις βάσεις των γεφυρών. Έπηξε και με τον τρόπο αυτό εξισώνονταν οι ανώμαλες επιφάνειες και τα κενά μεταξύ των λίθων.

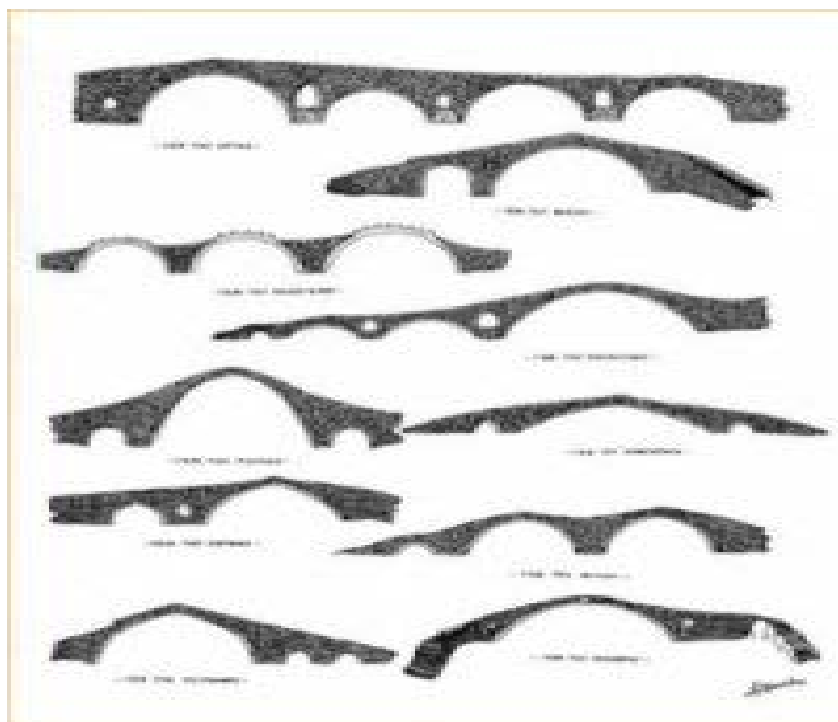
Για να κατασκευαστεί μια γέφυρα, έπρεπε πρώτα να ξέρει ο αρχιτέκτονας τις ιδιότητες των λίθων που θα είχε στην διάθεσή του (πυκνότητα, πόρους, απορροφητικότητα, αντοχή στην φθορά, την αποσάθρωση και την διάβρωση) καθώς και των υπολοίπων υλικών (όπως η άμμος) που έπρεπε να χρησιμοποιήσει για να φτιάξει τον σκελετό της γέφυρας και, κατόπιν, να συνυπολογίσει και τους άλλους, εξωτερικούς παράγοντες που θα επηρέαζαν την εργασία του. Έτσι, για τα τοξωτά γεφύρια έπρεπε να υπάρχει κονίαμα αδιάβροχο και με αυστηρή αναλογία μείξης πηλό, ασβέστη ή άμμο (και με το σωστό μέγεθος κόκκων άμμου) για να δημιουργηθεί η κατάλληλη πρόσφυση.

Οπωσδήποτε, όμως, οι ανθεκτικοί λίθοι με μεγάλη αντίσταση στην παραμόρφωση λόγω αυξημένου φορτίου προτιμώνταν έναντι των κονιαμάτων. Ωστόσο, επικαλύπτονταν από κονίαμα για να μπορούν να αντιστέκονται και στις επιδράσεις από τον άνεμο, την βροχή, την τριβή και την ισχύ του νερού κυρίως. Ταυτόχρονα, θα έπρεπε να γίνεται και σωστή ανάμειξη της άμμου στα κονιάματα, διότι δημιουργούνται προβλήματα όπως ότι ένα ανθεκτικό κονίαμα δεν έχει μεγάλη πλαστικότητα και δεν μπορεί να απορροφά τους κραδασμούς. Για τον λόγο αυτό, έπρεπε ο τεχνίτης που αναλάμβανε την κατασκευή μιας γέφυρας να μπορεί να πραγματοποιήσει μια σύνθετη διαδικασία επιλογής, να έχει γνώσεις γεωλογίας αλλά ταυτόχρονα να μπορεί να χρησιμοποιεί και το μυστήρι.

Η επιλογή των πετρών γινόταν κυρίως από λατομεία εξόρυξης λίθων (από όπου παραγόταν και τεχνητή άμμος καθώς θρυματίζονταν τα πετρώματα των λατομείων).

Κατόπιν, οι πέτρες λαξεύονταν από τα ειδικά εργαλεία ώστε να αποκτήσουν το κατάλληλο σχήμα (συνήθως πρισματικό, κυβικό ή με μορφή πλάκας) ώστε να μην είναι ακανόνιστοι και ακατάλληλοι για χρήση.

Πρώτα κτίζονταν οι βάσεις, τα βάθρα, κατόπιν οι σκαλωσιές και οι ξυλότυποι, ύστερα οι γενέσεις των τόξων, τα τόξα (το πιο δύσκολο στάδιο), τα τύμπανα και, τέλος, η κλείδα του τόξου. Το τόξο του γεφυριού, στο σύνολό του και μετά την αφαίρεση των σκαλωσιών, έπρεπε να έχει ομοιομορφία και συνοχή. Οι πέτρινες γέφυρες, επιπρόσθετα –όπως θα διαπιστωθεί στην συνέχεια– έπρεπε να διέπονται και από μια αρμονία θεμελιώσης, υποδομής και επιδομής. Αρχικά στερούνταν υπερδομής αλλά, στην εξέλιξη του χρόνου, η υπερδομή δημιουργήθηκε με την βοήθεια της τεχνολογίας αλλά και τον «εκσυγχρονισμό» των απαιτούμενων μέσων. Με την έννοια αυτή, εννοείται εδώ ότι από τα επιτεύγματα του παρελθόντος δημιουργείται ένας βασικός καμβάς, μια ανώτερη σύνθεση στοιχείων του παρελθόντος που εφαρμόζονται πλέον στην σύγχρονη πραγματικότητα.



ΔΙΑΦΟΡΕΣ ΜΟΡΦΕΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΓΕΦΥΡΩΝ

Από τα βιβλία του Σπ. Ι. Μαντά «Τα Ηπειρώτικα γεφύρια» και «Το γεφύρι και ο Ηπειρώτης», (24 οδοιπορικά, «τομές» στα Ηπειρώτικα γεφύρια), Τεχνικές εκδόσεις Α.Ε, Λαϊκό Πολύπτυχο, Αθήνα Τεχνικές εκδόσεις Α.Ε, Λαϊκό Πολύπτυχο, Αθήνα 1984.

3. ΕΞΕΛΙΞΗ ΚΑΙ ΕΚΣΥΓΧΡΟΝΙΣΜΟΣ ΓΕΦΥΡΩΝ

Η αλματώδης άνοδος στην τεχνολογία κατασκευής γεφυρών σηματοδοτείται –ας δημιουργήσουμε την εικόνα μιας γέφυρας με τα δύο άκρα να ενώνονται– από την απόσταση, το διάνυσμα ανάμεσα στην μυκηναϊκή εποχή και στην σύγχρονη εποχή των μεταλλικών, κρεμαστών ή καλωδιωτών γεφυρών πολλών χιλιομέτρων (όπως αυτή που συνδέει την Δανία με την Σουηδία, ένα θαύμα της τεχνολογίας).

Στο ένα άκρο, οι μυκηναϊκές, τοξωτές γέφυρες της εποχής 1500–1100 π.Χ. στην περιοχή του Άργους –θα τις συναντήσουμε αργότερα στην μελέτη– ήταν από τα κυριότερα αρχιτεκτονικά κτίσματα του ανθρώπινου πολιτισμού. Ο λόγος ύπαρξης αυτών είναι ότι ο μυκηναϊκός πολιτισμός αποτέλεσε από τα πρώτα δίκτυα ύδρευσης σε συνδυασμό με ένα από τα πρώτα οδικά δίκτυα στην Ευρώπη. Αυτό το γεγονός αποδεικνύει την στενή διασύνδεση των γεφυρών με την εξάπλωση του πολιτισμού και τις μεταφορές. Την κατασκευή και σχεδίαση νέων δρόμων και γεφυρών αναλάμβαναν τα μέλη των Αμφικτυονιών, προάγγελοι των συντεχνιών των τεχνιτών της πέτρας, οι οποίοι ως επιβράβευση λάμβαναν ένα στέφανο.

Με την πρόοδο των επιστημών σημειώθηκαν, ασφαλώς, και τεχνικές βελτιώσεις στην κατασκευή γεφυρών. Σε όλο αυτό το διάστημα από την αρχαιότητα και μετά, για την κατασκευή γεφυρών χρησιμοποιούνταν ξύλα και πέτρες.

Στο άλλο άκρο της εικόνας μας, υπάρχει η έμπνευση ώστε να μπορέσει να αξιοποιηθεί ως καινούργιο υλικό στην γεφυροποιία ο χάλυβας³, κάτι που έγινε μόνο τον 18ο αιώνα. Τον 19ο αιώνα άρχισαν να χρησιμοποιούνται οι λεγόμενες «ατμοσφύρες» καθώς και το οπλισμένο σκυρόδεμα. Η εξέλιξη αυτή συνοδεύτηκε από την εμφάνιση μιας νέας αρχιτεκτονικής μεθόδου, της αλυσιδωτής, κρεμαστής γέφυρας⁴. Στα τέλη του 19ου αιώνα άρχισαν να κατασκευάζονται μεταλλικές γέφυρες⁵ από σίδηρο και στον 20ο αιώνα από αλουμίνιο και ατσάλι.

Τα είδη των γεφυρών που κατασκευάζονται σήμερα είναι, γενικά, οι πλωτές γέφυρες, οι ανυψούμενες γέφυρες, οι περιστρεφόμενες γέφυρες, οι γέφυρες με αντίβαρο, οι κρεμαστές γέφυρες και οι γέφυρες από μπετόν

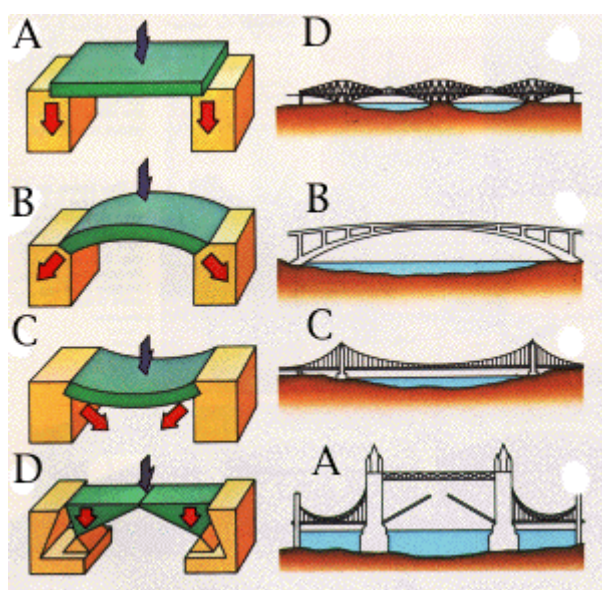
³ Το 1779 κτίστηκε η πρώτη γέφυρα από χυτοσίδηρο στην Αγγλία, η γνωστή ως «Ironbridge», στον ποταμό Σέβερν.

⁴ Η πρώτη αλυσιδωτή, κρεμαστή γέφυρα κτίστηκε το 1826 στην Ουαλλία με συνολικό μήκος 521 μέτρα και με απόσταση στηριγμάτων 177 μέτρα.

⁵ Η πρώτη μεταλλική γέφυρα που κατασκευάστηκε στην Ευρώπη ήταν η Γέφυρα των Τεχνών (Pont des Arts) στο Παρίσι.

αρμέ. Υπάρχουν, ωστόσο, και «μεικτές» γέφυρες που συνδυάζουν τις προηγούμενες τεχνικές.

Πάντως, το πλέον σημαντικό στοιχείο στην κατασκευή μιας γέφυρας είναι η μέθοδος έδρασης. Μια γέφυρα μπορεί να είναι είτε «κινητή» (πλωτή, αναρτώμενη, περιστροφική ή πτυσσόμενη και όπου υπάρχουν δύο ξεχωριστοί δοκοί που έκαστος στηρίζεται μόνο σε ένα πλάγιο υποστήριγμα ενώ το κατάστρωμα μετακινείται) είτε «σταθερή». Στην δεύτερη περίπτωση, πρέπει κανείς να έχει υπόψιν του την γωνία που σχηματίζει η γέφυρα κατά διεύθυνση προς την κοίτη του ποταμού καθώς και την γωνία προς το εμπόδιο, οπότε μια τέτοια γέφυρα ονομάζεται – αναλόγως– «ορθή», «ορθογώνια» ή «λοξή».



Διάφορα μοντέλα γεφυρών για εξουδετέρωση των δυνάμεων που τους ασκούνται

Μπορεί, επίσης, μια γέφυρα να στηρίζεται σε παράλληλες δοκούς, οπότε λέγεται «δοκογέφυρα» και κυρίως χρησιμοποιείται σε σιδηροδρομικά δίκτυα (στην περίπτωση της γέφυρας με δοκούς, το φορτίο μεταφέρεται κατακόρυφα στα υποστυλώματα διότι εκεί η κατασκευή είναι επίπεδη και όχι με τόξο).

Εάν μια γέφυρα εδράζεται σε σταθερή βάση και, συγχρόνως, αναρτάται σε πυλώνες, τότε είναι η γνωστή ως «κρεμαστή γέφυρα», οπότε μπορεί να είναι είτε μεταλλική είτε καλωδιωτή (στην περίπτωση αυτή, το φορτίο εξουδετερώνεται λόγω της εξάρτησης της όλης κατασκευής από ατσάλινα συρματόσχοινα, αλυσίδες ή καλώδια).

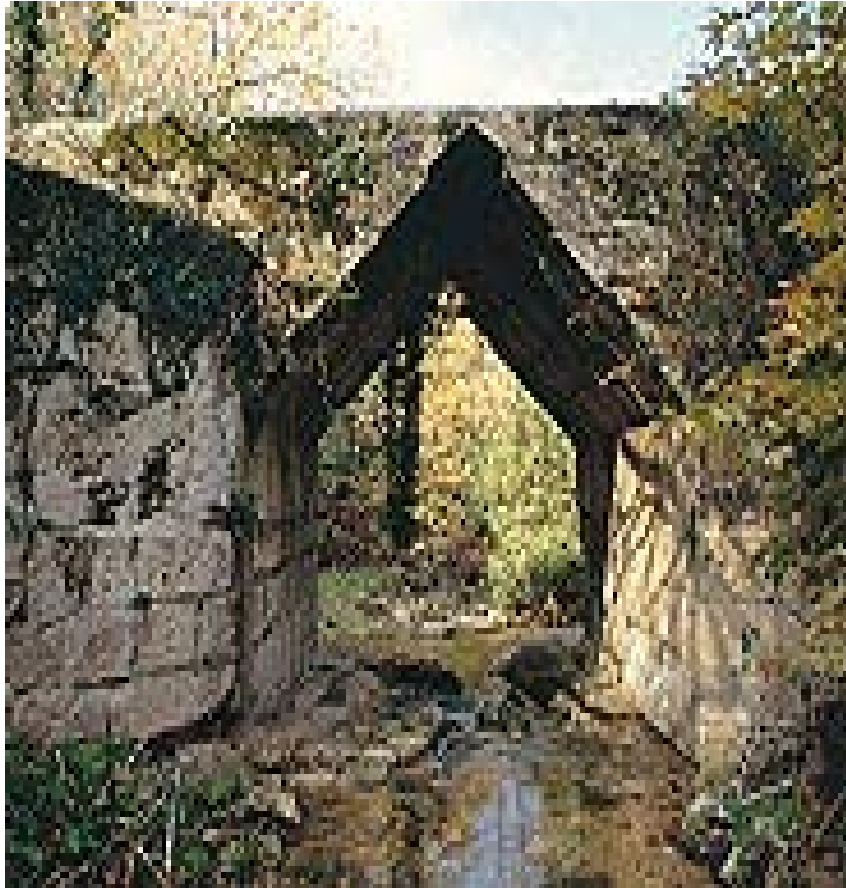
Μια τρίτη ομάδα γέφυρας είναι η λεγόμενη «σταθερώς εδραζόμενη».

Είναι, όμως, η στιγμή να επιστρέψουμε στο θέμα μας που είναι η αρχιτεκτονική της πέτρας και η μέθοδος που ακολουθούσαν οι «μάστορες» για να σχεδιάσουν και να υλοποιήσουν την ανέγερση μιας γέφυρας.

Οι Αιγύπτιοι είχαν ανακαλύψει την μέθοδο τοιχοποιίας με αρμούς και την είχαν μεταφέρει στην κατασκευή υδατοφρακτών αλλά ο ρωμαϊκός πολιτισμός ήταν ο πρώτος που εξειδικεύτηκε περαιτέρω στον σχεδιασμό και στην κατασκευή γεφυρών λόγω της ανάγκης για διενέργεια στρατιωτικών επιχειρήσεων αλλά και ελέγχου της συνοχής της αυτοκρατορίας.

Από εκεί και μετά, ο ελληνικός πολιτισμός πήρε την σκυτάλη και ξεκίνησε να κατασκευάζει κτίσματα (όπως η Πύλη των Λεόντων των Μυκηνών) και γέφυρες (όπως η γέφυρα των Ελευθερών στην Κρήτη) με βάση το λεγόμενο «εκφορικό σύστημα»⁶. Τα βάθρα, στην περίπτωση αυτή, είναι συμμετρικά κτισμένα και ενώνονται σε κατακόρυφο αρμό πάνω από την οξεία κορυφή του τριγώνου, εκφορικού θόλου.

⁶ Το εκφορικό σύστημα (έννοια που προέρχεται από την εκφορά των καλυπτομένων λίθων) βασίζεται στην αρχή ότι οι μεγάλες βαριές πλάκες λίθου συγκλίνουν σε στρώσεις από δύο αντικρινά πλευρά, καθώς κάθε στρώση εξέχει λίγο περισσότερο από την αμέσως κατώτερή της, ώστε να επιτευχθεί η δημιουργία πυραμιδωτής στέγης. Με τον τρόπο αυτό δόμησης, οι σειρές των πετρών στενεύουν προοδευτικά από κάτω προς τα επάνω και απομένει στο τέλος ένα μικρό άνοιγμα στην οροφή (θόλος) που επικαλύπτεται με έναν μόνον σφηνόλιθο. Κάθε ανώτερη πλάκα εξέχει προς το εσωτερικό σε σχέση με την προηγούμενη και κατώτερη και αυτό συνεχίζεται ώσπου οι τελευταίες πλάκες να συναντήσουν τις αντίστοιχες της απέναντι πλευράς.



Η γέφυρα Ελευθερών Κρήτης

Η πλούσια σε λατομεία περιοχή της Κρήτης και των Μυκηνών (όπου κατασκευάζονταν πέτρινα βάρη για να τοποθετηθούν πέτρινες πλάκες και να κτιστεί μια γέφυρα) προσφερόταν για αυτή την αρχιτεκτονική μέθοδο η οποία ήταν συνέχεια της πυραμιδωτής τεχνικής των Αιγυπτίων αλλά εφαρμοζόταν, αυτή την φορά, στις τοξωτές γέφυρες.

Με το τρόπο αυτό, ο ελληνικός πολιτισμός, αν και κατακτημένος, επανακατέκτησε τον ρωμαϊκό και ανέδειξε τις τοξωτές γέφυρες των Ρωμαίων σε καλλιτεχνικές δημιουργίες υψηλού κάλλους, αισθητικής και αρμονίας.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΔΕΥΤΕΡΟ

ΤΑ ΡΩΜΑΪΚΑ ΣΤΑΔΙΑ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΤΩΝ ΛΙΘΙΝΩΝ ΓΕΦΥΡΩΝ

Η πρώτη γνωστή γέφυρα που έκτισαν οι Ρωμαίοι τον 6ο π.Χ. αιώνα ήταν η «Pons Sublicius», χτισμένη με ξύλα. Αυτή η μέθοδος αποτέλεσε τον σκελετό από τον οποίο εξελίχθηκε η λίθινη γέφυρα.

Στα ρωμαϊκά χρόνια το μοντέλο που επικράτησε στην αρχιτεκτονική της πέτρας ήταν αυτό της «τοξωτής γέφυρας» ή, αλλιώς, «κυρτής γέφυρας». Αντί για ξύλο, χρησιμοποιούνταν πλέον φυσικοί λίθοι. Οι Ρωμαίοι κατασκεύαζαν τις λίθινες ή λιθόκτιστες γέφυρες ογκώδεις, χτίζοντάς τις πάνω σε μεγάλα ποτάμια και ισχυρά υδάτινα ρεύματα. Οι Ρωμαίοι εξόρυσσαν τους ογκόλιθους από τα μεγάλα ρωμαϊκά λατομεία της περιοχής της Nîmes.

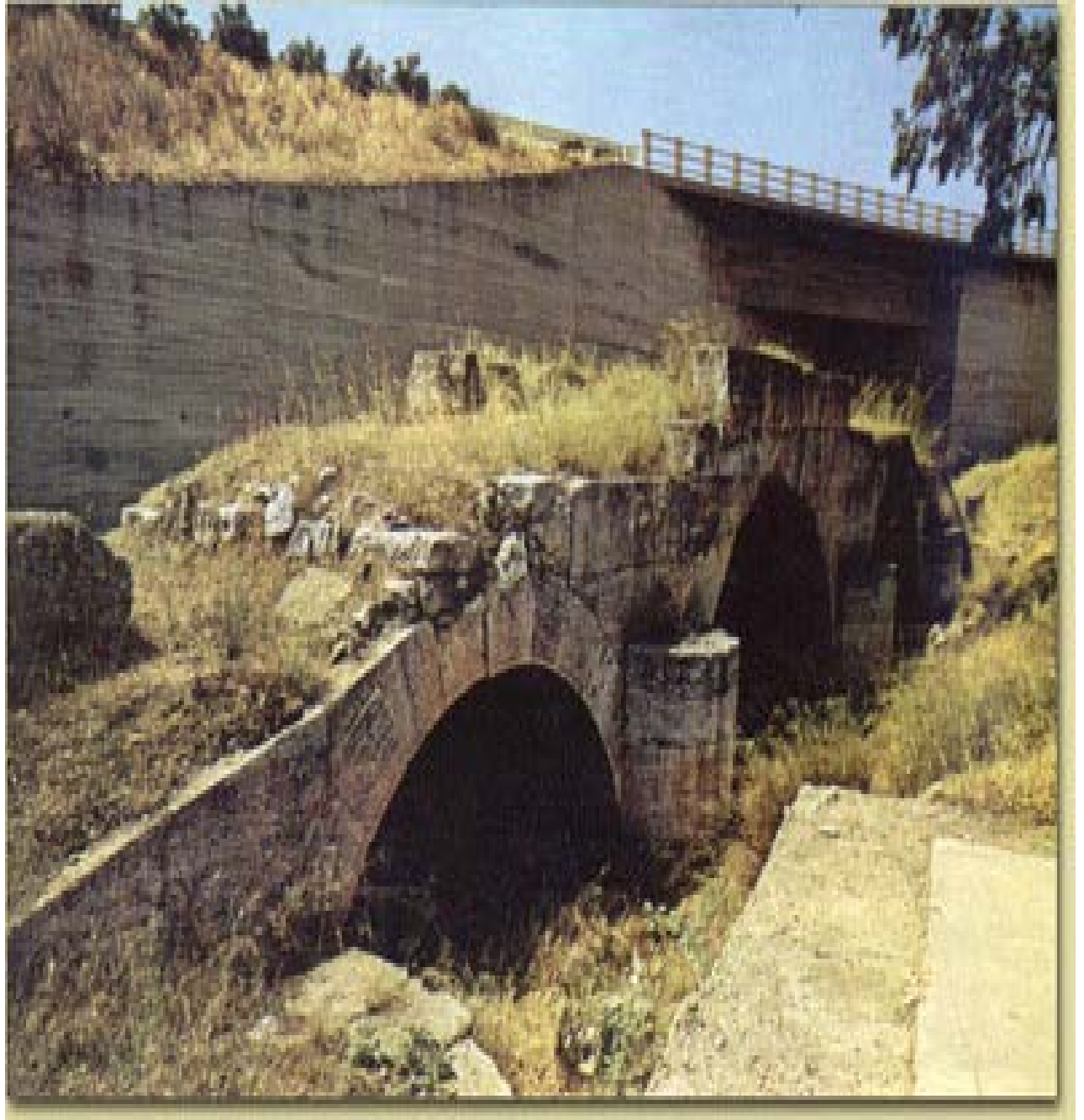
Ένα ακόμη ιδιαίτερο χαρακτηριστικό της ρωμαϊκής τεχνικής ήταν ξ λεπτότητα κατασκευής των τόξων ώστε να προσαρμόζονται στα βάθρα της γέφυρας χωρίς την χρήση κονιάματος. Συνήθως στις γέφυρες έκαναν χρήση του πλήρως ημικυκλικού τόξου και το έφθαναν να έχει άνοιγμα έως και 36 μ. και, γενικά, οι βάσεις της γέφυρας είχαν σε πάχος το 1/3 του ανοίγματος του αντίστοιχου τόξου. Για να μην εμποδίζεται η ομολή ροή των υδάτων από τα βάθρα, οι Ρωμαίοι διαπλάτυναν στις θέσεις γεφυρώσεως τους ποταμούς εκ των προτέρων. Επίσης, οι Ρωμαίοι χρησιμοποιούσαν ένα «κλειδωτό τόξο» με ημικύκλική διάταξη στους θολίτες ως οργανική κλειδα ή ως σφηνοειδές έμβολο στην κατασκευή και για να αποκτήσει μεγαλοπρέπεια το οικοδόμημα, διακοσμούσαν επιπλέον τις γέφυρες με αγάλματα, γλυπτά, θριαμβευτικές ασίδες, επιγραφές και πλακόστρωτα πεζοδρόμια ώστε να το μεταμορφώσουν σε μνημειοσύμβολο της ισχύος τους⁷.

Πράγματι, από τότε έως σήμερα η Ελλάδα είναι κατάσπαρτη αν όχι από γέφυρες ρωμαϊκής κατασκευής τουλάχιστον από δεκάδες άλλα μνημεία (όπως π.χ. η Πύλη του Αδριανού στην Αθήνα ή τα ρωμαϊκά υδραγωγεία). Την εποχή του Αδριανού, πράγματι, η Ελλάδα έσφυζε από την κατασκευή μικρότερων ή μεγαλύτερων μνημειακών τόπων. Μια από τις διατηρούμενες γέφυρες της εποχής εκείνης βρίσκεται στην Ελευσίνα⁸ και

⁷ Βλ. για παράδειγμα τις ασίδες στο αμφιθεατρικά κτισμένο Κολοσσαίο της Ρώμης.

⁸ Όπως αναφέρει ο Ευσέβιος, την γέφυρα αυτή έκτισε ο αυτοκράτωρ Ανδριανός «χειμάσας εις Αθήνας και μνηθείς στα Ελευσίνα και γεφυρώσας Ελευσίνα κατακλυσθείσαν υπό Κηφισού ποταμού». Η γέφυρα Αρκαδικού αλλά και η γέφυρα Ελευσίνας στο Θριάσιο πεδίο έχουν κτιστεί με το σύστημα της οργανικής κλειδας (βλ. την πτυχιακή εργασία με τίτλο «Πέτρινα γεφύρια στον Νομό Λακωνίας» των Θ. Αμπελακιώτου και Π. Νικολάρου για το Τμήμα Πολιτικών Δομικών Έργων του ΑΤΕΙ Πειραιώς, σελ. 84.

αποτελείται από 4 λίθινες καμάρες που στηρίζονται σε χαμηλό ύψος από 3 πέτρινες βάσεις (πεσσούς). Η γέφυρα αυτή έχει μήκος 30 μέτρα και πλάτος πάνω από 5 μέτρα.



Η τετράτοξη ρωμαϊκή γέφυρα Ελευσίνας

Στην Θεσσαλονίκη υπάρχει μια ακόμα ενδιαφέρουσα κατασκευή η οποία (αν και δεν πρόκειται για γέφυρα) προσδίδει σημαντικά στοιχεία στην μελέτη της ρωμαϊκής τεχνικής στα μνημεία. Πρόκειται για την Θριαμβική Αψίδα ή, πιο σωστά, Καμάρα του Γαλέριου, κτίσμα που διατηρείται από τον 4ο μ.Χ. αιώνα ως ένα μόνο σωζόμενο τμήμα από ένα αρχιτεκτονικό Οκτάπυλο Μνημείο. Σε αυτήν την αψίδα παρατηρούνται εκτός από το πλίνθινο τόξο ανάγλυφες παραστάσεις με εικόνες ιστορικών γεγονότων, γείσο, ρόδακες καθώς και κογχυλοειδή πλαίσια στους πεσσούς. Οι πέτρινες αυτές βάσεις έχουν επενδυθεί από μαρμάρινες πλάκες. Το γεγονός, βέβαια, ότι αυτή η καμάρα στερεώνεται στο έδαφος επέτρεψε να είναι οι διαστάσεις του έργου πολύ μεγαλύτερες σε σχέση με τις καμάρες των πέτρινων γεφυριών καθώς το ύψος της καμάρας είναι 12,5 μέτρα και το άνοιγμα του τόξου της καμάρας του Γαλέριου να έχει πλάτος σχεδόν 10 μέτρα.

Το κτίσμα αυτό είχε αρχικά τρούλο ώστε να περνά από εκεί η αυτοκρατορική πομπή του Γαλέριου και συνδεόταν λειτουργικά με την γνωστή «Ροτόντα» και το Γαλεριανό συγκρότημα των ρωμαϊκών ανακτόρων. Από την Καμάρα του Γαλέριου περνούσε και η σημερινή Εγνατία Οδός, η οποία τότε ονομαζόταν «Βασιλική Οδός»⁹, «Via Regia». Όπως και τα περισσότερα ρωμαϊκά έργα, εντάσσονταν σε μια γενικότερη καλλιτεχνική δημιουργία που ανέδιδε μεγαλείο και ισχύ. Το ίδιο συνέβαινε, ασφαλώς, και με τις γέφυρες οι οποίες συνδέονταν με ακόμα μεγαλύτερα εγχειρήματα στον τομέα των επικοινωνιών και μεταφορών των στρατευμάτων και εμπορευμάτων εντός της ρωμαϊκής αυτοκρατορίας.

Συν τοις άλλοις και πέρα από την πολιτική και ιστορική μελέτη, η διατήρησή όλων αυτών των μνημείων επιτρέπει στους αρχιτέκτονες την ακριβή παρατήρηση και καταγραφή τους καθώς και την τεκμηρίωση επί της μεθόδου κτισίματός τους.

Ιδιαίτερα για την ρωμαϊκή τεχνική γεφυροποιίας και οδοποιίας, η πρώτη παρατήρηση που πρέπει να γίνει είναι ότι είχαν εξειδικευθεί στην λεγόμενη «υποδομή». Με τον τρόπο αυτό εξυπηρετείτο και ο βασικός στόχος της αυτοκρατορίας τους, η εμπορική τους ισχύς και η μεταφορά προμηθειών. «Όλοι οι δρόμοι που οδηγούσαν στην Ρώμη» έφθαναν συνολικά τα 80.000 χιλιόμετρα και μετρώνταν με ορόσημα, όπως και σήμερα (π.χ. η Via Romana είχε πλάτος 6 μέτρων) ενώ για την κατασκευή τους χρησιμοποιούσαν την βασική αρχή της αρχιτεκτονικής: συνένωναν τα υλικά του περιβάλλοντος της περιοχής τους που ήταν πρόσφορα. Την ίδια τεχνική υποδομής εφαρμόζαν οι Ρωμαίοι και στη κατασκευή των γεφυρών των οδών.

⁹ Από αρχιτεκτονικής πλευράς, θυμίζουμε τα αρχαία ρητά «Δεν υπάρχει βασιλική οδός για την γεωμετρία» και «Θεός αεί γεωμετρεί».

Πιο συγκεκριμένα τώρα, τα στάδια επί των οποίων οι Ρωμαίοι βασίζονταν για να κατασκευάσουν τις πέτρινες γέφυρές τους –αν και βασικά ο ακριβής τρόπος παραμένει, όπως και το κτίσιμο των αιγυπτιακών πυραμίδων, σχετικά άγνωστος – προκύπτει από τα ευρήματα πως σε γενικές γραμμές ήταν να επιλέξουν την κατάλληλη τοποθεσία, να μελετήσουν με ακριβείς μετρήσεις και να σχεδιάσουν την γέφυρα βάσει σχεδιαγράμματος, ύστερα να κόψουν την πέτρα που χρησιμοποιούσαν στις ασίδες, κατόπιν να κατασκευάσουν τα στηρίγματα, να χτίσουν τα θεμέλια και να ιδρύσουν την βάση, στην συνέχεια να κατασκευάσουν τις ασίδες και, τέλος, να ολοκληρώσουν το κτίσιμο με την ένταξη στο οικοδόμημα των διακοσμητικών στοιχείων. Το βάθρο ή κεντρική βάση της γέφυρας ήταν ένα από τα πρώτα σημεία που θα έπρεπε κανείς να έχει υπόψιν του (τα βάθρα είναι άλλοτε δύο ή και περισσότερα, ανάλογα με το μέγεθος της απόστασης που πρόκειται να καλυφθεί. Θεμελιώδες ήταν να τίθενται σωστά, σε ορθή διάταξη, οι αρμοί μιας γέφυρας ώστε το κονίαμα να συμπληρώνει ομοιόμορφα τους αρμούς).

Ωστόσο, το πλέον σημαντικό μέρος μιας γέφυρας ήταν τα δύο κεντρικά στηρίγματα ή βάσεις που υπήρχαν στα δύο άκρα της γέφυρας, ενωμένα με το έδαφος της κάθε ακτής και κατασκευασμένα σταθερά ώστε να φέρουν το βάρος της γέφυρας. Ταυτόχρονα με τις δύο κεντρικές βάσεις, οι Ρωμαίοι έκτιζαν τα δύο πλαϊνά ή ακριανά στηρίγματα που ήταν πλατύτερα από τις κεντρικές βάσεις. Αυτό γινόταν ώστε να αποφευχθεί η εξάσκηση πίεσης τόσο μεγάλης προς τα ακριανά στηρίγματα που να πεταχτούν αυτά προς τα έξω. Και ένα ακόμα σημαντικό στοιχείο για την ρωμαϊκή τεχνική στις γέφυρες ώστε να αποφεύγεται η τριβή (η πίεση στην κεντρική βάση) ήταν ότι και τα στηρίγματα κατασκευάζονταν με εσωτερικό πυρήνα από πέτρα και, μάλιστα, πολλές φορές αυτό γινόταν μέσα στο νερό.

Η μέθοδος κατασκευής μιας κεντρικής βάσης πέτρινης γέφυρας μέσα (στην ουσία, κάτω από το) νερό αποκαλείτο «υδατοφράκτης».

Δημιουργείτο ένας υδατοστεγής φράκτης, ένα περιορισμένο φράγμα γύρω από το σημείο όπου θα θεμελιωνόταν η κεντρική βάση. Αυτό γινόταν με την βοήθεια ξύλινων πασσάλων στην κοίτη ενός ποταμού όπου κατόπιν τοποθετείτο πηλός, λάσπη ή χαλίκια για να σφραγιστεί το τμήμα αυτό, να αντληθεί το νερό που είχε μείνει εντός του υδατοφράκτη και να εξακολουθήσουν οι εργασίες ώσπου να χτιστεί και η περιοχή αυτή.

Ως προς την εξέλιξη, όμως, της μορφής αυτής των γεφυρών με τα πολλά υποστηρίγματα και την συνακόλουθη επέκταση του μήκους τους σταδιακά συνειδητοποιήθηκε ότι το τόλμημα ήταν μεγαλεπήβολο και πως απαιτούνταν πολλά υποστηρίγματα (οι σημερινοί «πυλώνες») για να μπορεί να κρατιέται το μεγάλο φορτίο βάρους αυτών των γεφυρών ενώ,

ταυτόχρονα, εμποδιζόταν και η διέλευση του νερού σε τρόπο ώστε να διαβρώνονται τα στηρίγματα και να καθίσταται ανασφαλής η όλη κατασκευή.

Ένα ακόμα σημαντικό στοιχείο για την κατασκευή των πέτρινων γεφυριών ήταν να αφήνουν ένα μεγάλο κενό σε στυλ παράθυρου και πλάτους 6 μέτρων ακριβώς στην μέση της γέφυρας και πάνω από την κεντρική βάση και ενδιάμεσα σε δύο ασίδες ώστε να μπορεί, σε έσχατη ανάγκη όπως μια περίοδος πλημμύρας, να διαφεύγει το νερό. Υπήρχαν, βεβαίως, και μικρότερα «παραθυρίδια» για την διαφυγή των υδάτων και την ελάφρυνση του κλειδώματος των τόξων.

Όσον αφορά την κατασκευή της ασίδας, έπρεπε πρώτα να βρεθούν οι λίθοι που θα χρησιμοποιούνταν, έπειτα να κοπούν και να μεταφερθούν στο σημείο που είχε επιλεγεί για την κατασκευή της γέφυρας και εκεί να ξανακοπούν με μεγαλύτερη ακρίβεια και συμμετρία.

Ταυτόχρονα, ξεκινούσε η κατασκευή του «κέντρου»: πρόκειται για το ξύλινο πλαίσιο το οποίο θα χρησιμοποιείτο προσωρινά για να υποστηρίξει την ασίδα ώσπου να ολοκληρωθεί η κατασκευή της. Όπου υπήρχε «κέντρο» και ασίδα, τοποθετούνταν σφηνόλιθοι σε τρόπο ώστε να σχηματιστεί ασίδα (ή καμάρα) και, κατόπιν, αφαιρούνταν το «κέντρο». Ο ακρογωνιαίος λίθος¹⁰ που χρησιμοποιείται σε μια οποιαδήποτε κατασκευή κτίσματος στην περίπτωση αυτή έπαιρνε την μορφή της πέτρας-κλειδί πάνω στην οποία θεμελιωνόταν ολόκληρο το έργο. Ήταν ο πυρήνας της γέφυρας και εκεί τοποθετείτο συμπληρωματικά, για να «δέσει», κονίαμα από άμμο, ασβέστη και νερό ενώ, στο τέλος, διακοσμήτο η πρόσοψη.

Με το πέρασμα στον Μεσαίωνα, το μοντέλο που επικράτησε στην Δύση ήταν να κατασκευάζονται γέφυρες που μπορούσαν, παράλληλα, να έχουν οχυρωμένους πύργους ώστε να χρησιμοποιούνται ως φρούρια για σκοπούς ασφάλειας και λόγω των αναγκών της εποχής. Πρόκειται για την λεγόμενη «οχυρωματική αρχιτεκτονική»¹¹ που έχει να επιδείξει πλήθος φρουριακών κατασκευών. Αυτά τα έργα αποτελούν σταθμούς εξέλιξης της αρχιτεκτονικής μέσα σε ποικίλες χρονικά εποχές και φέρουν ιστορική μνήμη καθώς είναι συνδυασμένα με σημαντικά ιστορικά γεγονότα.

¹⁰ Σε θρησκευτικά κείμενα αναφέρεται ο ακρογωνιαίος λίθος ως «ράβδος εν γωνία» αλλά και στην φράση «Λίθος ον απέρριψαν οι οικοδομούντες εγεννήθη εν κεφαλή γωνίας».

¹¹ Βλ. το βιβλίο του Βιτρούβιου «Περί Αρχιτεκτονικής».

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΤΡΙΤΟ

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ ΤΗΣ ΠΕΤΡΑΣ

Η ρωμαϊκή τεχνική εξελίχθηκε στην πορεία του χρόνου στην ελληνική τεχνική κατασκευής γεφυρών, γνωστή ως «Αρχιτεκτονική της Πέτρας». Γενικότερα, η εξέλιξη αυτή αποδίδει αυτό που λέγεται ευρύτερα ότι παρά την κατάκτηση της Ελλάδας από την Ρωμαϊκή Αυτοκρατορία, ο ελληνικός πολιτισμός κατέκτησε τον ρωμαϊκό.

Θα δούμε στην συνέχεια τα βασικά χαρακτηριστικά αυτής της μεθόδου κατασκευής γεφυρών σε ολόκληρη την Ελλάδα (με μια σύντομη περιγραφή, ιδιαίτερα για την ηπειρωτική χώρα) αλλά και τις διαφορές μεταξύ των μεθόδων που ακολούθησαν οι τεχνίτες στην Ήπειρο και οι τεχνίτες στην Πελοπόννησο.

Γενικά στην Ελλάδα, για την κατασκευή των παραδοσιακών γεφυριών εργάζονταν παραδοσιακά εξειδικευμένοι τεχνίτες, οι λεγόμενοι «μάστορες» ή «πετρομάστορες» ή –ποιητική αδεία– «πρωτομάστορες» που έθεταν τον «μέγα λίθο». Όταν το έργο ολοκληρωνόταν, γινόταν μια εορτή που την αποκαλούσαν «ζιαφέτι».

Οι «μάστορες» αυτοί ήταν οργανωμένοι στα λεγόμενα «σινάφια» ή, διαφορετικά, «μπουλούκια» (πιο γνωστά, των Κουδαραίων και των Κιοπρουλήδων) και τα χωριά διαμονής τους ήταν τα «μαστοροχώρια». Ο πρωτομάστορας λεγόταν «κάλφας» και διηύθυνε όλη την επαγγελματική συντεχνία που χρησιμοποιούσε το μυστήρι ως εργαλείο. Τα μέλη αυτού του «θιάσου» διακρίνονταν σε κτίστες, ξυλογλύπτες, ζωγράφους, νταμαρτζήδες, λασπατζήδες, μαρμαρογλύπτες αλλά και μικρά παιδιά (τα λεγόμενα «τσιράκια»). Η γλώσσα με την οποία διέδιδαν την τέχνη τους λεγόταν «Μαστόρκα» ή «Κουδαρίτκα». «Κούδας» ονομαζόταν ο κτίστης, «κούδαρης» ο μάστορας και «κουδαρόπουλο» το παιδί που μάθαινε την συγκεκριμένη τέχνη και τα μυστικά της. Πολλές φορές τα μέλη της ομάδας αναγκάζονταν για να παρουσιάσουν το έργο τους να μετακινούνται νομαδικά σε άλλες περιοχές από την άνοιξη ως το φθινόπωρο και να κατασκευάζουν γέφυρες σε διάφορα σημεία μακριά από τον τόπο διαμονής τους.

Η αρχιτεκτονική της πέτρας έχει, βέβαια, άξιους εκπροσώπους όχι μόνο στην ηπειρωτική Ελλάδα αλλά και στο Αιγαίο, καθώς οι κάτοικοι πολλών νησιών¹² βασίζονταν στην πέτρα για να οικοδομήσουν τις οικίες

¹² Κλασικό παράδειγμα η αρχιτεκτονική της Καλαμωτής στην Χίο, όπου τα τόξα χρησιμοποιούνταν κυρίως ως τεχνική κτισίματος των οικιών. Αποκορύφωμα της τέχνης αυτής στα μεσαιωνικά χωριά της Χίου ήταν τα Μεστά, όπου υπήρχε το αίθριο ως κέντρο της σύνθεσης και ένα ενιαίο κέλυφος στο οποίο εντάσσονταν οι λειτουργίες των οικιών ξεχωριστά

τους. Βασικό σημείο σε αυτή την επιλογή το γεγονός ότι η πέτρα είναι απόλυτα εναρμονισμένη με το φυσικό περιβάλλον. Όλη αυτή η τεχνική ονομάστηκε «Αρχιτεκτονική της Πέτρας».

Η φύση οδηγούσε τους τεχνίτες στην επιλογή των υλικών τους και για τον λόγο αυτό, η πέτρα και το ξύλο υπήρξαν κατ' εξοχήν τα μέσα για την καλλιτεχνική και κατασκευαστική έκφραση των «μαστόρων». Τα σύμβολα αυτά εξέφραζαν την σχέση του ανθρώπου με την αρμονία και την αισθητική του χώρου στον οποίο βρισκόταν. Από εκεί και μετά, η προσωπική ή ομαδική επιλογή έπαιζε τον δικό της, ελεύθερο ρόλο μαζί με την περιρρέουσα ατμόσφαιρα του περιβάλλοντος χώρου.

Στις ηπειρωτικές περιοχές, πάντως, το σημείο που θα κτιζόταν ένα γεφύρι καθοριζόταν πρωτίστως από την διαμόρφωση της κοίτης του ποταμού τον οποίο θα υπερέβαινε. Την απόφαση για να στηθεί ένα γεφύρι λάμβανε ένα άτομο ή ένα ολόκληρο χωριό, ανάλογα κάθε φορά με την περίπτωση. Αυτόν ή αυτούς που το αποφάσιζαν, τους βάρυνε η δαπάνη για το έργο. Κατόπιν, έκαναν πρόσκληση προς τα ενδιαφερόμενα «μπουλούκια» που έπρεπε, στην συνέχεια, να υποβάλουν την πρότασή τους (κατασκευαστική και οικονομική) καθώς και το σχέδιό τους για την κατασκευή του γεφυριού.

Οι τεχνίτες ήθελαν πάνω απ' όλα να θεμελιώνουν ένα γεφύρι με όσο το δυνατόν μεγαλύτερη ασφάλεια και, έτσι, επέλεγαν σημεία συνάντησης κεντρικών δρόμων και μονοπατιών. Απέφευγαν τις επίπεδες επιφάνειες – εξαιτίας της λάσπης– και προτιμούσαν τα πιο στενά σημεία ενός ποταμού, αρκεί να υπήρχε πετρώδες έδαφος. Το πιο απαιτητικό έργο ήταν η ζεύξη των δύο όχθων ενός ποταμού απευθείας, με ένα μεγάλο τόξο μεγάλου ανοίγματος. Τα γεφύρια κτιζόνταν σε κομβικές θέσεις ώστε να εξυπηρετείται η οδοποιΐα προσβάσεων ενώ, όταν το έργο ολοκληρωνόταν, οι τεχνίτες χάρασσαν στην πέτρα την ονομασία τους ή την υπογραφή τους πάνω στην λεγόμενη «κτητορική επιγραφή» ενώ γινόταν αναφορά και στον «χορηγό» του έργου.

Οι πλέον ονομαστοί «πετρομάστορες» ήταν αυτοί της Κόνιτσας και των Τζουμέρκων στην Ήπειρο και είχαν κύρια κέντρα τα χωριά Πυρσόγιαννη και Βούρμπιανη καθώς δραστηριοποιήθηκαν μεταξύ 1500 και 1900 μ.Χ. Στον Αώο ποταμό αλλά και στον Βοΐδομάτη εφάρμοζαν την υψηλή τους τέχνη με επικεφαλής τον ονομαζόμενο ως «Πέτρο». Άλλοι πρωτομάστορες (όπως οι Ευάγγελος, Πασχάλης Ζούνης, Κώστας Μπέκας) είναι γνωστοί λόγω της μεγάλης τους δεινότητας και της υψηλής αισθητικής που είχαν για την κατασκευή γεφυριών.



Η γέφυρα Κλειδωνιάς στον Βοϊδομάτη

Ξεχωρίζει ως ένα σπάνιο δείγμα της τέχνης αυτής η τεράστια καμάρα του γεφυριού της Κόνιτσας, καμάρα που ένωσε τις όχθες του Αώου το 1870 και την έκτισε ο πρωτομάστορας Γεώργιος ή «Ζιώγας» Φρόντζος. Είναι η υψηλότερη και μεγαλύτερη σε πλάτος μονότοξη γέφυρα στην Ελλάδα (20μ. X 40 μ.). Σε αυτό το συγκεκριμένο γεφύρι παρατηρείται μια ιδιοτυπία κατασκευής, η λεγόμενη «επιδομή». Αποτελείται από δύο τμήματα: το πρώτο δέχεται το σύνολο των φορτίων της γέφυρας και έχει φτιαχτεί με λίθινο ημίτοξο ενώ το δεύτερο στηρίζεται στο ημικυκλικό αυτό τόξο και συνδιαμορφώνει με το πρώτο την επάνω επιφάνεια του γεφυριού. Η τεχνική αυτή μηδενίζει την ενδεχόμενη κάμψη του τόξου του γεφυριού και ελαχιστοποιεί την καταπόνηση από το φορτίο που διέρχεται από το γεφύρι. Απόδειξη ότι άντεξε στην προσπάθεια των Τούρκων να την ανατινάξουν το 1913.



Η γέφυρα της Κόνιτσας

Η ίδια ιδιόμορφη τεχνική της «επιδομής» αποτυπώνεται στην Ευρυτανία¹³ στην κατασκευή του πέτρινου γεφυριού του Μανώλη, γεφυριού κτισμένου του 1659 από τον πρωτομάστορα Μανώλη και τον βοηθό του Δημήτριο, με τόξο ημικυκλικό και με διάμετρο περίπου 30 μέτρων για να ενώσει τις όχθες του Αγραφιώτη ποταμού.

Για να σχηματίσουμε μια εικόνα για την τοποθεσία του γεφυριού αυτού, ας σημειωθεί ότι από τα Άγραφα πηγάζει ο ποταμός Ταυρωπός που τα νερά του σχηματίζουν την τεχνητή λίμνη Πλαστήρα η οποία κινεί τον υδροηλεκτρικό σταθμό της περιοχής. Αγραφιώτης και Ταυρωπός ποταμός συν τον Αχελώο σχηματίζουν την τεχνητή λίμνη του Αχελώου, όπου βρίσκεται ένα καινούργιο πέτρινο γεφύρι που έχει σχεδιάσει ο μηχανικός Αρίσταρχος Οικονόμου¹⁴.

Εκεί κοντά βρίσκεται το παλαιό γεφύρι, γνωστό ως «γεφύρι του Μανώλη», το οποίο, εκτός από την ιδιοτυπία στην δομή του, έχει και ένα ακόμη ενδιαφέρον χαρακτηριστικό: από το 1964 ως σήμερα βρίσκεται βυθισμένο –αλλά αναδύεται κατά καιρούς– κάτω από τα νερά της τεχνητής λίμνης που δημιουργεί χάριν της ΔΕΗ το φράγμα των Κρεμαστών. Κάτω από την καμάρα του –για να ολοκληρωθεί η όμορφη εικόνα– υπάρχουν φωλιές πετροχελιδονων.

¹³ Αξιοσημείωτος ο μύθος ότι ο αρχαίος βασιλιάς της Ευρυτανίας, Εύρυτος, ανακάλυψε το τόξο αλλά τοξεύθηκε από τον θεό Απόλλωνα διότι καυχήθηκε υπέρμετρα για την εφεύρεσή του.

¹⁴ Για περισσότερες λεπτομέρειες, βλ. την εισήγηση του Αρίσταρχου Σπ. Οικονόμου. Καθηγητή του Πανεπιστημίου Πατρών, στο 3ο Ευρυτανικό Επιστημονικό Συνέδριο του Καρπενησίου στις 17 Μαΐου 1996.



Το γεφύρι του Μανώλη σε δύο διαφορετικές στιγμές, ανάλογα με την στάθμη των υδάτων

Αυτό το γεφύρι αλλά και το παλαιό γεφύρι της Τατάρνας που ένωνε –με μια και μόνη καμάρα με διάμετρο 40 μέτρων– τις όχθες του Ασπροπόταμου (και είναι διαρκώς βυθισμένο κάτω από το φράγμα Κρεμαστών) λέγεται ότι επικοινωνούσαν με την λίμνη των Ιωαννίνων μέσα από την μεγάλη νερομάνα της Μαρδάχας.

Μια άλλη από τις περιοχές της Ελλάδας που φημίζονται για την λεπτότητα της εργασίας και για την υψηλή τεχνική των «μαστόρων» της πέτρας είναι τα Γρεβενά. Η επιδεξιότητα των κατασκευαστών γεφυριών στην περιοχή αυτή έγκειται στο λάξεμα και το χτίσιμο της πέτρας και για τον λόγο αυτό υπάρχουν εκεί πολύ καλοδιατηρημένα γεφύρια. Τα πιο γνωστά γεφύρια βρίσκονται στις περιοχές Ζιάκα, Σπανού, Αζίζ Αγά και στο φαράγγι της Πορτίτσας.

Στην Δυτική Μακεδονία, γενικότερα, και ειδικά στην περιοχή του ποταμού Αλιάκμονα υπάρχουν πολλά πέτρινα γεφύρια που έκαναν την περιοχή ονομαστή για την τέχνη της πέτρας. Μάλιστα, τα χωριά του Βόϊου ήταν στο παρελθόν πασίγνωστα σε όλη την Ευρώπη ως «τα χωριά των μαστόρων».

Τα γεφύρια εκεί είναι μονότοξα ή πολύτοξα και ενώνουν τις όχθες του ποταμού Πραμόριτσα. Σε πολλές γέφυρες της περιοχής με την ολοκλήρωση του έργου τοποθετείτο κάτω από το κέντρο της γέφυρας, στο εσωρράχιο των «κλειδιών» στην κορυφή της καμάρας, ένα κρεμαστό καμπανάκι που χτυπούσε όταν φυσούσε δυνατός αέρας για να προειδοποιήσει τους περαστικούς ότι η διέλευση είναι επικίνδυνη για να γλιστρήσει κανείς. Αυτό το σημείο λεγόταν «διάσελο», δηλ. διάβαση.



Η πέτρινη γέφυρα στην Χρυσανγή Βοΐου (κατασκευή 1795)

Επίσης, στην Θράκη, στο όρος Παγγαίο και στην περιοχή Χρυσούπολης υπάρχουν πέτρινα γεφύρια που χρονολογούνται μετά τον 18ο αιώνα και δίνουν σημαντικές πληροφορίες για την τεχνική των «μαστόρων» της εποχής εκείνης. Οι τεχνίτες χρησιμοποιούσαν ως βασικό δομικό υλικό την πέτρα και έχτιζαν ταυτόχρονα και προς τις δυο πλευρές ενώ σταδιακά προχωρούσαν προς την κορυφή. Ιδιαίτερο ενδιαφέρον έχει το γεγονός ότι σε αυτά τα γεφύρια το πιο ανθεκτικό σημείο είναι η βάση τους και ότι για να προστατευτεί η γέφυρα από την σφοδρή ορμή του νερού χρησιμοποιούνται μεγάλοι βράχοι. Τα τόξα των γεφυριών αυτών είναι ημικυκλικά ενώ το οδόστρωμα μοιάζει με καλντερίμι και αποτελείται από επίπεδες πέτρες.

Από τον 18ο αιώνα έχουν κτιστεί πολλά γεφύρια και στην περιοχή της Σταυρούπολης και, μάλιστα, λόγω της διαμόρφωσης της περιοχής, τα γεφύρια αυτά αποτελούν απαραίτητο συμπλήρωμα του οδικού δικτύου. Η αρχιτεκτονική στην περιοχή εμφανίζει ποικιλία κατασκευαστική ποικιλία ως προς το μέγεθος, την μορφή και τον αριθμό των τόξων των γεφυριών. Τα κεντρικά τόξα είναι ημικυκλικά ή εμφανίζουν μια άλλη τεχνική –που προέρχεται από τους τεχνίτες του Μεσαίωνα– και κατασκευάζονται «οξυκόρυφα». Στα σημεία έδρασης στους βράχους χρησιμοποιούνται συνήθως μεγαλύτερες πέτρες ενώ στις μεγάλες κατασκευές σχηματίζεται ένα είδος πλατώματος που προστατεύει την βάση και το συνολικό οικοδόμημα από την σφοδρότητα του υγρού στοιχείου. Τα περισσότερα γεφύρια βρίσκονται εδώ στους ποταμούς Κόσυνθο και Κομψάτο, όπου η πλέον σημαντική γέφυρα είναι η βυζαντινή γέφυρα του Ιάσμου.

Στην περιοχή Ασπροποτάμου και Ελάτης καθώς και στο Περούλι υπάρχει μια πληθώρα γεφυριών που για να τα διαβεί κανείς πρέπει να έχει την τόλμη να περάσει από μέρη δύσβατα. Το πιο εντυπωσιακό στην κατασκευή γεφύρι είναι αυτό του Μίχου στην Ανθούσα διότι είναι δίτοξο και έχει άνοιγμα μεγάλου τόξου 12,5 μέτρα. Στην Θεσσαλία, η περιοχή του Πηλίου είναι και αυτή διάσπαρτη από πέτρινα γεφύρια.

Αυτή, όμως, που δεσπάζει από το σύνολο των πέτρινων γεφυριών της Ελλάδας είναι η Ήπειρος –η οποία, ωστόσο, σήμερα έχει συνδεθεί με την Πελοπόννησο μέσω της υπερσύγχρονης, καλωδιωτής γέφυρας Ρίου-Αντιρρίου.

Η Ήπειρος είναι στενά συνυφασμένη με την πέτρα και την αξιοποίησή της σε όλες τις εκδηλώσεις του πολιτισμού και της κοινωνικής ζωής. Η ίδια η Ήπειρος αποτελεί μια γέφυρα ή ίδια για το παρελθόν και το μέλλον. Τα γεφύρια της Ηπείρου είναι το κατ' εξοχήν σύμβολο του συγκεκριμένου τόπου και η ίδια η Ήπειρος είναι σχεδόν συνώνυμη με την εμπειρία και την τέχνη, απ' όπου έχουν ξεπηδήσει αυθεντικές καλλιτεχνικές μορφές επεξεργασίας και λεπτεπίλεπτης καλλιέργειας των πρόσφορων δώρων της φύσης.

Οι παραδοσιακές τέχνες έχουν ανθήσει στην περιοχή αυτή και έχουν καταστήσει την Ήπειρο φημισμένη για την παραδοσιακή καλλιτεχνική βιοτεχνία και οικοτεχνία. Τα εργαστήρια ξυλογλυπτικής, αργυροχρυσοχοΐας, μεταλλουργίας, ύφανσης επισκιάζονται, όμως, στην πορεία του χρόνου από τους Ηπειρώτες «μάστορες» της πέτρας. Μαρτυρία του γεγονότος αυτού είναι ότι σε αρχαιολογικές τοποθεσίες, λιθοδομές, ναούς, μοναστήρια, κάστρα και γεφύρια αλλά και σύγχρονα κτίρια έχουν εκμεταλλευθεί τα υλικά που τους έχει επιδαμιλεύσει η φύση για να χτίσουν γύρω τους τον τόπο τους.

Οι διάσπαρτες κατοικίες συγκροτούσαν τους πρώτους οικισμούς ενός χώρου. Η πρώτη κατοικία των Ηπειρωτών είχε ως κύριο κέντρο την «εστία», το σύμβολο της οικογένειας, αλλά σταδιακά εξελίχθηκε σε ένα δώροφο, πέτρινο κτίριο. Από την ρωμαϊκή εποχή διατηρήθηκε και αντιγράφηκε σε άλλα κτίσματα η τεχνική των τοξωτών κατασκευών που παρατηρείται στα υδραγωγεία και στις γέφυρες.

Συνολικά στην Βόρειο και στην ελληνική Ήπειρο, έχουν μετρηθεί πάνω από 190 γεφύρια, εκ των οποίων τα περισσότερα σήμερα δεν διασώζονται εξαιτίας των ιστορικών συνθηκών που έχουν οδηγήσει στην καταστροφή τους και όχι λόγω της ποιότητας των κατασκευών.

Οι Ηπειρώτες τεχνίτες είναι ονομαστοί για την τέχνη τους και, ειδικά, αυτοί του Ζαγορίου οι οποίοι, ωστόσο, ήταν στην πραγματικότητα «ξένοι», δηλ. προέρχονταν από την Κόνιτσα και τα Τζουμέρκα και τους προσλάμβαναν οι κάτοικοι του Ζαγορίου για να τους κτίσουν τις οικίες, τους λεγόμενους «μαχαλάδες» που τους συνέδεαν με τους τόπους εργασίας τους. Η ανάπτυξη της τέχνης της πέτρας στα Ζαγοροχώρια έχει τις ρίζες της στο γεγονός ότι από το 1681 ως το 1868 τα 46 χωριά της περιοχής σχημάτισαν ομοσπονδία. Αυτή η ένωση τους επέτρεψε να αναπτυχθούν οικονομικά και πνευματικά.



Η γέφυρα Λαζαρίδη στα Ζαγοροχώρια

Η εικόνα που αποκομίζει κανείς από τα Ζαγοροχώρια –με πλουσιότερη εικόνα που πρέπει να κρατήσουμε στον νου μας αυτήν του φαραγγιού του Βίκου– είναι η «πέτρα πάνω στην πέτρα». Παράλληλα με την κατασκευή των γεφυριών στα Ζαγοροχώρια κυρίως στα μέσα του 18ου αιώνα πάνω από τον ποταμό Βοϊδομάτη, και οι δρόμοι στα χωριά αυτά ήταν λιθόκτιστοι και στις απόκρημνες πλαγιές έφτιαχναν σκάλες από πέτρα. Επιπλέον, τα πέτρινα σπίτια των κατοίκων αλλά και ο τόπος συγκέντρωσής τους –εκκλησία και κεντρική πλατεία– είναι κτισμένα πάνω στους βράχους των ορέων της Ηπείρου.

Και εδώ η διασύνδεση της αρχιτεκτονικής με το ρήμα «άρχω» βρίσκει την πραγματική της σημασία διότι τα σπίτια των Ηπειρωτών είναι όντως «αρχοντικά», κτισμένα με πέτρα και ξύλο. Επειδή η γη ήταν άγονη, οι κάτοικοι της περιοχής μετανάστευαν στο εξωτερικό, αποκτούσαν περιουσίες και επέστρεφαν στα χωριά τους, κτίζοντας αρχοντικά σπίτια και κοινωφελή ιδρύματα.

Ως προς τον συνδυασμό την πέτρας με το ξύλο, αυτό που αποδεικνύει την καλλιτεχνική δεινότητα των τεχνιτών στα Ζαγοροχώρια είναι το κυματιστό γεφύρι του Πλακίδα ή Καλογερικό (στην περιοχή Κήποι), το οποίο ήταν αρχικά ξύλινο, το μετέτρεψε το 1814 σε πέτρινο ένας καλόγερος και επισκευάστηκε το 1865 από την οικογένεια Πλακίδα. Διαφαίνονται σε αυτό το γεφύρι η κυματοειδής μορφή, οι ακτινωτοί «αρκάδες» στην ράχη του τόξου, οι διαμήκεις πέτρινοι τοίχοι στα άκρα του τόξου («τύμπανα») και το καλντερίμι με τις εγκάρσιες αναβαθμιδώσεις («ούβιες» ή «ούγιες» ή «καρτέρια»). Η συγκεκριμένη τεχνική προσδίδει την εντύπωση κίνησης στον όγκο του γεφυριού.



Το γεφύρι του Καλογερικού στους Κήπους Ζαγορίου

Με μια λέξη, τα γεφύρια ήταν πραγματικά θαυμάσια διότι βρίσκονται κυρίως σε βουνά που διασχίζονται από κοιλάδες, ποταμούς και χειμάρρους. Η βλάστηση είναι άφθονη στην περιοχή αυτή (κάτι στο οποίο συντελούν οι βροχές).

Ως προς την τεχνική κατασκευής αυτών των ηπειρώτικων γεφυριών, τώρα, το πρώτο βήμα στην μελέτη ήταν την εποχή εκείνη να στηθεί αρχικά το λεγόμενο «ξύλότυπο» (ας το κρατήσουμε αυτό στην μνήμη μας, διότι έχει ιδιαίτερη σημασία). Το κτίσιμο άρχιζε ταυτόχρονα και από τις δύο πλευρές και προχωρούσε σιγά-σιγά προς την κορυφή, διαμορφώνοντας το τόξο έτσι ώστε να αντιμετωπίζονται οι πλευρικές ωθήσεις και η πίεση των υδάτων. Στα πλάγια τοποθετούνταν πεζούλια για την προστασία των διαβατών. Διάλεγαν στενόμακρες πέτρες, τις λεγόμενες «αρκάδες», και τις έθεταν κάθετα στην επιφάνεια του λιθόστρωτου.

Γενικά, μπορεί να ειπωθεί πως το κύριο χαρακτηριστικό των ηπειρωτικών γεφυριών ήταν τα τεράστια τόξα. Ένα χαρακτηριστικό τέτοιο γεφύρι (το οποίο, ωστόσο, ανατινάχτηκε το 1949) ήταν αυτό του Κοράκου στον ποταμό Αχελώο που είχε κτιστεί στις αρχές του 16ου αιώνα. Ένωσε τις πηγές του Αχελώου στην Βρεστενίτσα Άρτας με το Πετρωτό Θεσσαλίας και είχε την μεγαλύτερη, μονότοξη καμάρα σε όλη την Ήπειρο, με ύψος 25 μέτρων και μήκος 45 μέτρων. Όπως είδαμε, τις περισσότερες φορές τα γεφύρια ήταν καμπυλωτά (κάτι που αποτελεί ιδιαίτερο γνώρισμα των ηπειρώτικων γεφυριών).



Η γέφυρα των πηγών Αράχθου

Δεν ήταν όλα τα γεφύρια ίδια, βέβαια, αλλά ανάλογα με τον τεχνίτη και τις ανάγκες της κατασκευής διέφεραν ως προς την ποικιλία στην μορφή τους, κυρίως ως προς το πλήθος και των αριθμό των τόξων. Αυτό το γεφύρι που ξεχωρίζει, ωστόσο, στην Ήπειρο και έχει αναδειχθεί σε πραγματικό έργο τέχνης είναι το γεφύρι της Άρτας στον Άραχθο ποταμό. Η βασική δυσκολία στην κατασκευή του παραδοσιακού αυτού γεφυριού ήταν ότι το γεφύρι έπρεπε να στηθεί μέσα σε μια πολύ μεγάλη πεδιάδα και έπρεπε να βρεθεί το κατάλληλο σημείο όπου να μπορούν να κτιστούν αλεπάλληλα τόξα. Τελικά, το μήκος της γέφυρας της Άρτας είναι 145 μέτρα ενώ το πλάτος κυμαίνεται από 3,75 μέτρα έως περίπου 2 μέτρα στα πιο δύσκολα σημεία. Η «γραμμή κατεύθυνσης» του γεφυριού της Άρτας είναι καμπυλωτή και διαφέρει πλήρως από άλλα γεφύρια ενώ, όποιος το διαβαίνει, αισθάνεται δέος από την ταλάντευση που του προσδίδει αυτό το ιδιότυπο σχήμα.



Το γεφύρι της Άρτας

Το γεφύρι της Άρτας έχει το δικό του, χαρακτηριστικό στυλ ή, αλλιώς, μοντέλο κατασκευής. Για βασική ύλη, οι «μάστοροι» και οι «μαθητάδες» τους αξιοποίησαν τον σχιστόλιθο. Ως χρηματοδότης για την κατασκευή του αναφέρεται από τον μητροπολίτη Άρτας Σεραφείμ Ξενόπουλο ο παντοπώλης από την Άρτα Γιάννης Θιακογιάννης-Γατοφάγος.

Αυτό που είναι άγνωστο είναι ότι λίγο πιο πέρα στον Άραχθο υπάρχει ένα ακόμα αξεπέραστο σε τέχνη γεφύρι, το γεφύρι της Πλάκας. Αξιοσημείωτο είναι ότι αυτό το γεφύρι είχε καταρρεύσει το 1860 από την ορμή των υδάτων –μετακινήθηκε ένας βράχος που το στήριζε– και ξανακτίστηκε το 1863.



Το γεφύρι της Πλάκας

Για να περάσουμε, τώρα, σταδιακά από τα παραδείγματα των γεφυριών της Ηπείρου στα γεφύρια της Πελοποννήσου, χρειάζεται να στρέψουμε την προσοχή μας σε μια πολύ σημαντική δραστηριότητα που έχει σχέση με την εργασία μας και συνδέεται με τις περιοχές όπου υπάρχουν πέτρινα γεφύρια.

Πρόκειται για μια ιδιαίτερη τεχνική που έχουν αναπτύξει τα μέλη του Εργαστηρίου Εκπαιδευτικής Τεχνολογίας της Φιλοσοφικής Σχολής του Πανεπιστημίου Αθηνών¹⁵.

Ειδικότερα, διερεύνησαν τον τρόπο με τον οποίο μπορούν να κατασκευάσουν μαζί το μοντέλο του γεφυριού της Άρτας και του γεφυριού του Βίκου. Η διερεύνηση στόχευε στην κατασκευή ενός λογισμικού που θα λειτουργεί ως υπολογιστικό εργαλείο με την βοήθεια του οποίου θα μπορούσαν να φτιάξουν μοντέλα γεφυριών με διαφορετικό ύψος και εύρος.

Τα πειράματα περιλάμβαναν ανάλυση σε έναν «μικρόκοσμο» των εννοιών της καμπύλης, της καμπυλότητας, του τόξου, του μήκους του τόξου και της χορδής του τόξου. Σε ένα πρώτο στάδιο, γίνεται μαθηματική, εικονική και συμβολική περιγραφή της καμπύλης και ύστερα ακολουθεί η γραφική της αναπαράσταση.

Πιο συγκεκριμένα, οι ερευνητές συγγράφουν, επεξεργάζονται, κατανοούν, διαχειρίζονται και εκτελούν την λειτουργία ενός απλού προγράμματος των «μαστόρων» για την κατασκευή καμπυλών (στην συγκεκριμένη περίπτωση, των καμπυλών στις γέφυρες Άρτας και Βίκου). Μαθαίνουν μια γλώσσα προγραμματισμού και χειρίζονται τις μεταβλητές και τα δεδομένα του προγράμματος. Κατόπιν, συσχετίζουν τα αριθμητικά στοιχεία, τις εικόνες και τα σύμβολα και εξασκούνται ώστε να μεταφέρουν τους κανόνες που ανακάλυψαν από την μια εφαρμογή σε μια άλλη. Στο σημείο αυτό είναι σημαντικό να μπορούν να συσχετίζουν τις διάφορες αναπαραστάσεις των εννοιών της καμπύλης. Παρατηρούν από πολλές γωνίες (πολυγωνική προσέγγιση) τον τρόπο με τον οποίο μεταβάλλεται μια καμπύλη και κάνουν υποθέσεις για το μήκος του τόξου και το μήκος της χορδής του.

Στο τέλος, εξάγονται συμπεράσματα ώστε να γίνει εφικτή η κατασκευή τόξων και πυλώνων γεφυρών και να δημιουργηθεί ένα ενιαίο μοντέλο κατασκευής γεφυρών.

Κατά κάποιο τρόπο, αυτό θα επιχειρηθεί αμέσως τώρα καθώς περνάμε στο κύριο τμήμα της εργασίας μας: την γνώση που αποκτήσαμε από την μελέτη των μοντέλων κατασκευής γεφυρών στο παρελθόν καθώς και σε

¹⁵ Βλ. το κείμενο «Εκπαιδευτικές δραστηριότητες με το αβάκιο/E-Slate» στο Διαδίκτυο, όπου περιγράφονται οι δραστηριότητες του Εργαστηρίου Εκπαιδευτικής Τεχνολογίας της ΦΠΨ, με βάση το λογισμικό «Χελωνόκοσμος», τον μικρόκοσμο «Γέφυρες», την ψηφίδα «Μεταβολέας», την γλώσσα προγραμματισμού «Logo». Επικεφαλής της έρευνας οι Χ. Κυνηγός και Γ. Ψυχάρης.

διάφορα μέρη της Ελλάδας, θα προσπαθήσουμε να την μεταφέρουμε από την Ήπειρο στην εξέταση των πέτρινων γεφυριών της Πελοποννήσου, τουλάχιστον με τα παραδείγματα που μπορέσαμε να βρούμε από τις διαθέσιμες πηγές για την έρευνά μας. Είναι σημαντικό να κρατάμε στον νου μας μια εικόνα για τον τρόπο διασύνδεσης των γεφυριών που έχουμε δει ως τώρα με όσα θα ακολουθήσουν στην συνέχεια.

Με τον τρόπο αυτό, θα επιτύχουμε την καλύτερη παρατήρηση της στατικής λειτουργίας των γεφυριών αυτών, έστω κι αν ανήκουν σε διαφορετικές τοπολογίες, και να καταλήξουμε στα συμπεράσματά μας για την εκπόνηση μιας αρχιτεκτονικής μελέτης.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΤΕΤΑΡΤΟ

ΤΑ ΠΕΤΡΙΝΑ ΓΕΦΥΡΙΑ ΤΗΣ ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟΥ

Η Πελοπόννησος δεν διαθέτει τον ίδιο αριθμό γεφυριών με την υπόλοιπη Ελλάδα διότι δεν διαθέτει μεγάλη ενδοχώρα ούτε μεγάλα ποτάμια, σε σύγκριση με την ηπειρωτική Ελλάδα (άλλωστε, είναι νησί ουσιαστικά η ίδια, αφού περιβρέχεται από θάλασσα) και η έμφαση στην περιοχή αυτή έχει δοθεί κυρίως από το παρελθόν στις θαλάσσιες μεταφορές.

Ωστόσο, στην Νότιο Ελλάδα οι μάστορες της πέτρας αξιοποίησαν τις γνώσεις τους σε μια πληθώρα γεφυριών που έστησαν πάνω από τα βασικά ποτάμια που την διαρρέουν και πάνω από τους δεκάδες μικρότερους ποταμούς της Πελοποννήσου¹⁶.

Τα βασικά σημεία όπου συγκεντρώθηκαν οι τεχνίτες γεφυριών ήταν τα Λαγκάδια της Γορτυνίας, τα Κλουκινοχώρια των Καλαβρύτων και η περιοχή της Τσακωνιάς στην Κυνουρία.

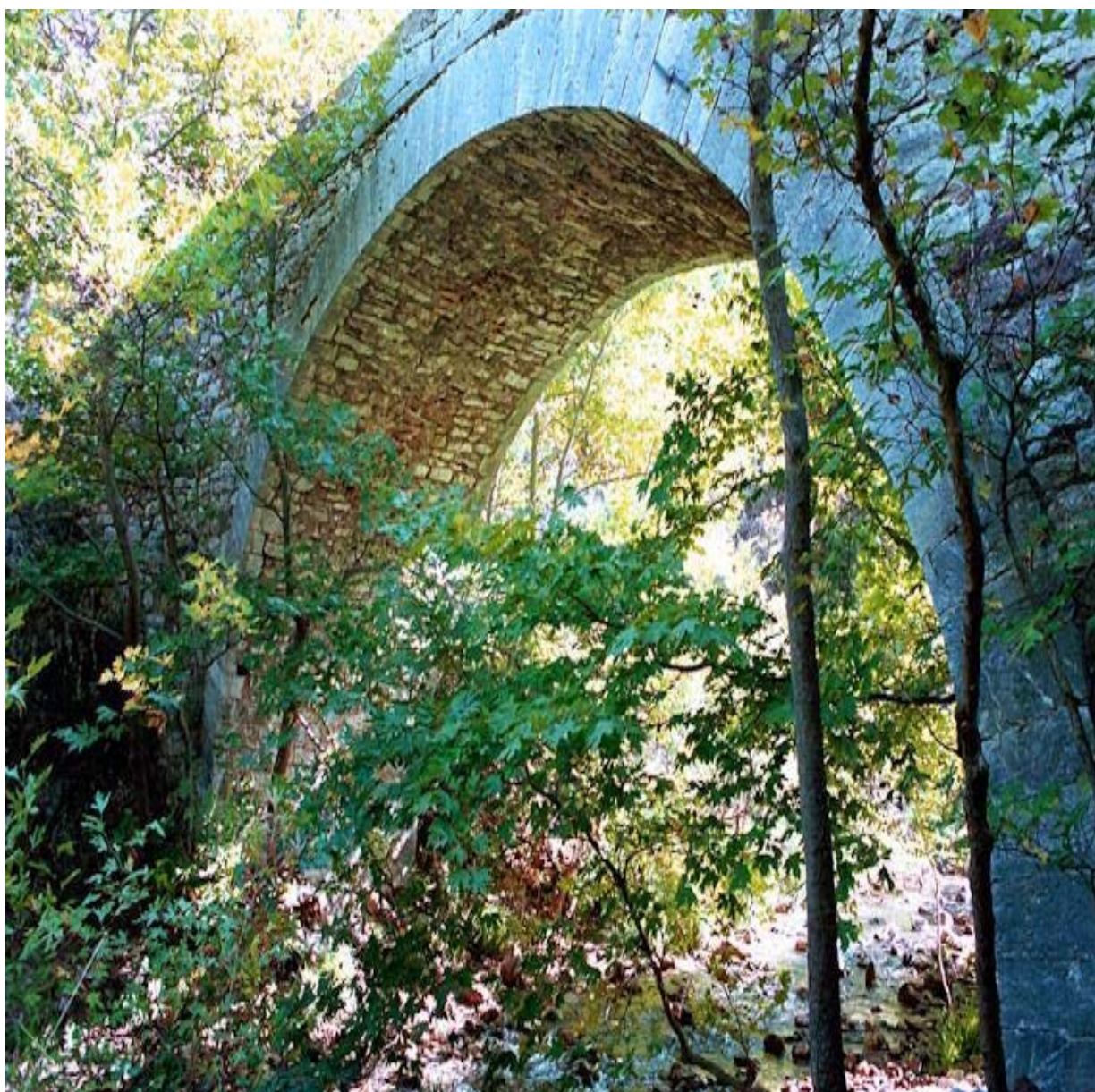
Από τις υπάρχουσες πηγές¹⁷ προκύπτει λίγο πριν την Επανάσταση του '21 υπήρχαν στην Πελοπόννησο (ή Μοριά, όπως τότε λεγόταν) 76 συνολικά μικρές ή μεγαλύτερες γέφυρες –κατ' ελάχιστον– και από αυτές οι περισσότερες (22) εντοπίζονταν στην Αρκαδία και, ακολούθως, στην Μεσσηνία (17).

Από την μελέτη των γεφυριών της Πελοποννήσου γίνεται αντιληπτή μια μετάβαση στην κατασκευή από τις ξύλινες γέφυρες στα πέτρινα γεφύρια. Ξύλινη γέφυρα, π.χ., φαίνεται ότι υπήρχε στην Αγ. Αναστασία του Άστρους Κυνουρίας στην Αρκαδία ενώ από τα πέτρινα γεφύρια πιο χαρακτηριστικό –και από πλευράς ονομασίας– το «Πετρογέφυρο», το οποίο έχει κτιστεί στην Ηλεία στο ποτάμι Σουλτίνα (γνωστό στους μελετητές από τον αιωνόβιο πλάτανο) νότια της Θεισόας που επί τουρκοκρατίας είχε την ονομασία Λάβδα¹⁸.

¹⁶ Το όνομα «Πελοπόννησος» προέρχεται από τον εγγονό του Δία, Πέλοπα, βασιλιά του Οίκου των Ατρειδών. Ο Πέλοψ συνδέεται με τον Δία ή Ζευ μέσω της ευμολογίας του ονόματος αυτού που σημαίνει «αυτός που ζεύει» ή ενώνει και προέρχεται από το ρήμα «ζεύγνυμι» ή «ζευγνύω», εξ ου και η κατασκευή γέφυρας λέγεται «ζεύξις».

¹⁷ Απογραφή του Βρετανού περιηγητή Sir William Gell το 1805.

¹⁸ Το όνομα Λάβδα προέρχεται από την Βυζαντινή εποχή, όπου η περιοχή ανήκε στην ομώνυμη Βυζαντινή Οικογένεια. Στις 27 Μαρτίου του '21 διεξήχθη εκεί η μάχη του Αγ. Αθανασίου υπό τον Θ. Κολοκοτρώνη. Η νύμφη Θεισόα υπήρξε –κατά τον μύθο– η τροφός του Δία.



Το Πετρογέφυρο και ο αιωνόβιος πλάτανος στην Σουλτίνα Αρκαδίας

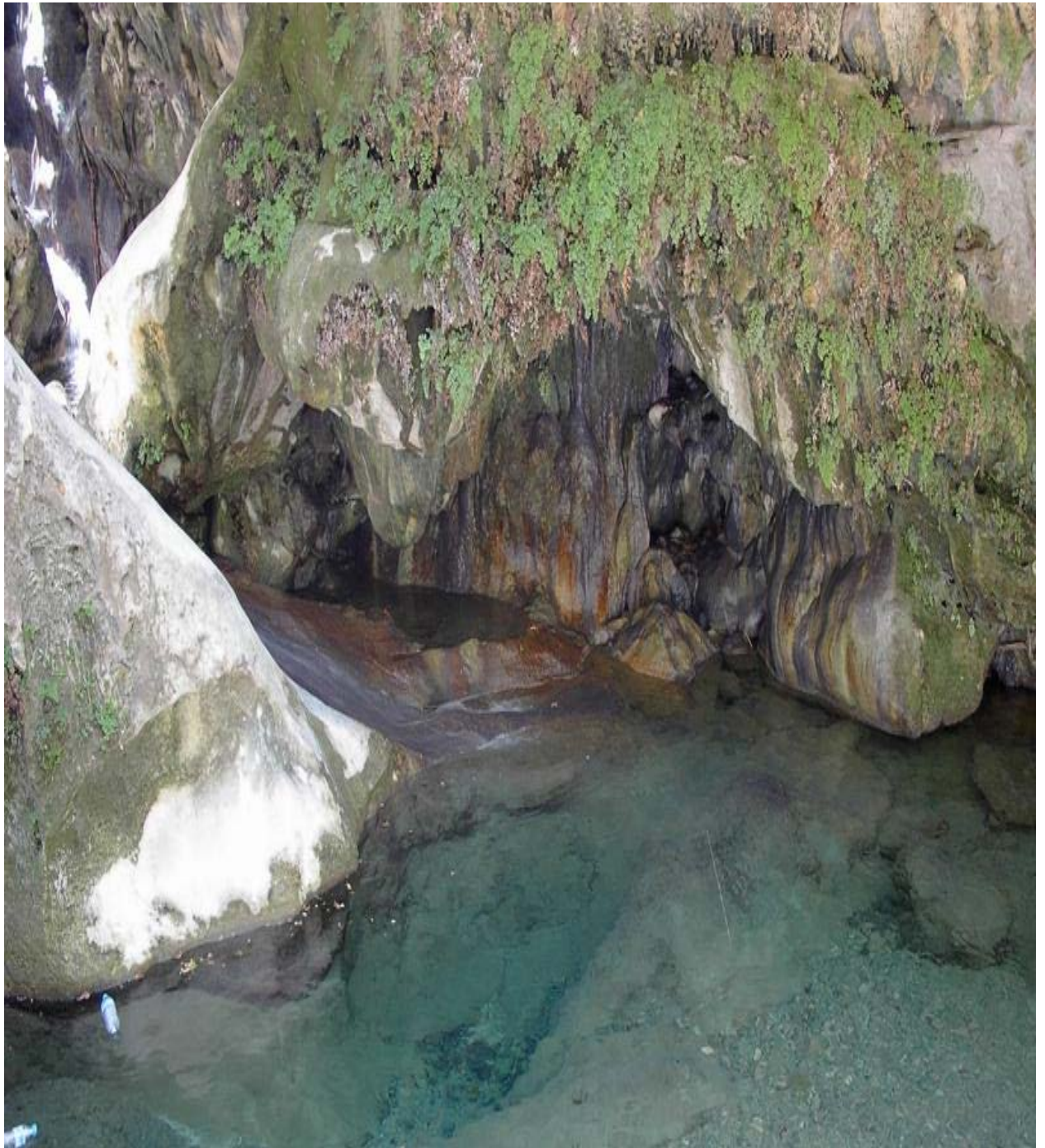
Όπως θα δούμε στην συνέχεια, υπάρχουν τα μεγάλα γεφύρια των πεδιάδων που συνενώνουν τα μεγάλα ποτάμια, τα μεγάλα γεφύρια σε μεγάλο ύψος που ενώνουν βασικές οδούς επικοινωνίας των ορέων καθώς και μικρότερα γεφύρια που ενώνουν κυρίως χειμάρρους σε μικρούς οικισμούς. Σημειωτέον ότι τα περισσότερα διασωθέντα γεφύρια βρίσκονται σε ορεινές τοποθεσίες διότι είναι θεμελιωμένα στον φυσικό βράχο.

Βεβαιώς, εκτός από τα ξύλινα και τα πέτρινα γεφύρια, σε πολλές περιοχές με πλούσια βλάστηση τόσο στην Πελοπόννησο όσο και στην υπόλοιπη Ελλάδα υπάρχουν και φυσικά γεφύρια που λάμβαναν χαρακτηριστικές ονομασίες λόγω της εντυπωσιακής τους φύσεως: π.χ. α) το «Θεογέφυρο» στην περιοχή Ζίτσας και Καλαμά Ιωαννίνων αλλά και β) το «Θεογέφυρο» πάνω από τον ποταμό Κράθι που βρέχει τα περίφημα Κλουκινοχώρια της Ακράτας στο Αίγιο και που πηγάζει από τα Αροάνια Όρη όπου υπήρχαν –κατά τον μύθο– τα «Υδατα της Στυγός» και που σήμερα υπάρχει η περιοχή «Παράδεισος» της λίμνης Τσιβλού ή γ) το «Θεόχτιστο» στην Τοπόριστα μεταξύ Άργους και Αρκαδίας.



Το Θεογέφυρο Ιωαννίνων

Αντιθέτως, υπάρχουν και τα λεγόμενα «Διαβολογέφυρα» α) στην περιοχή Δίβρης στα Λάμπεια Όρη και λέγεται ότι από εκεί ως την Μονή Ζωοδόχου Πηγής στο Αίγιο βρίσκεται η «Χρυσοπηγή» από όπου πηγάζει ο ποταμός Ερύμανθος και β) στον Δαμαλά Άργους το οποίο κρέμεται φυσικά μετεωριζόμενο πάνω από τον αρχαίο χείμαρρο «Χρυσορρόα» και από όπου λέγεται ότι πήγαζε η «Ιπποκρήνη» του Πήγασου.



Το «Διαβολογέφυρο» στον Δαμαλά Τροιζήνας

Ας περάσουμε, όμως, τώρα, στην ανάλυση των πιο σημαντικών γεφυριών της Πελοποννήσου, ξεκινώντας από την κεντρική περιοχή –την Αρκαδία– και αναλύοντας τα αξιοσημείωτα στοιχεία της αρχιτεκτονικής τους κατασκευής. Έτσι, θα διαπιστώσουμε πώς λειτουργούν στατικά τα μοντέλα δόμησης αυτών των γεφυριών και πώς οι τυπολογίες τους συνδυάζονται σε ένα ενιαίο αρχιτεκτονικό σχέδιο για την κατασκευή γεφυρών.

1. Τα γεφύρια της Αρκαδίας¹⁹

Η Αρκαδία παρουσιάζει μια ενδιαφέρουσα γεωφυσική ιδιομορφία: χωρίζεται σε «Κλειστή» και «Ανοικτή». Είναι η «Κλειστή Αρκαδία» προς τα ανατολικά (όπου τα νερά της αποχετεύονται από υπόγεια σπήλαια, τις «καταβόθρες» ή «ζέρεθρα» των αρχαίων Αρκάδων) και δυτικά η «Ανοικτή Αρκαδία» της οποίας ο όγκος των υδάτων απομακρύνεται από επιφανειακούς αποδέκτες στη δυτική θάλασσα. Κεντρικός απαγωγός ή ρεϊθρο (κατά τους Αρχαίους) είναι ο Αλφειός (το «Τρανό Ποτάμι») που τροφοδοτούν μεγάλοι παραπόταμοι, ο Ερύμανθος («Ντουάνα», «Δόανα», «Ποτάμι της Δημητσάνας»), ο Λάδων («Ρουφιάς»), ο Λούσιος (Γορτύνιος/Δημητσανίτικος/Ατσιχωλίτικος), ο Ελισσών («Ποτάμι της Νταβιάς» ή «Μπαρμπούτσανα») και ο Θειούς («Κουτουφαρίνα»).

Στην Αρκαδία οι περισσότερες γέφυρες ανήκουν στην κλασική και στην ελληνιστική περίοδο και είναι τρικάμαρες. Υπάρχουν, όμως, και πολλά γεφύρια που ανήκουν στην περίοδο της Παλιγγενεσίας και της Τουρκοκρατίας και αυτά αναγνωρίζονται από το οξυκόρυφο τόξο τους. Σε αυτό το πλαίσιο, τα πρώτα χρόνια της τουρκικής κατοχής (1475-1685) τα νερά της πηγής «Μάνα» μεταφέρθηκαν σε κτιστό υδραγωγείο για την ύδρευση του πληθυσμού αλλά ακολούθησε κατοχή της περιοχής από τους Βενετούς (1685-1715). Εκείνη την περίοδο έγιναν αρκετά έργα, με πιο σημαντικό το υδραγωγείο των Κήπων στην Τριπολιτσά, όπου υπάρχει στην θέση «Μάνα του Νερού» μια γέφυρα με τρία τόξα. Τα έργα της Βενετοκρατίας όπως αυτό χαρακτηρίζονται από την ημικυκλική καμάρα τους.

Ο μεγαλύτερος ποταμός της Πελοποννήσου, ο Αλφειός, είναι ο κύριος ποταμός της Αρκαδίας. Στον Αλφειό, το πιο σημαντικό είναι το Πεντάτοξο Γεφύρι του Αλφειού που βρίσκεται στη διασταύρωση του δρόμου προς τη Μεγαλόπολη και Ανδρίτσαινα²⁰. Είναι χτισμένο την

¹⁹ Η λέξη «άρκα» σημαίνει «ακτίνα», «βοηθός», «προστάτης», «λάρνακα», «κιβωτός». Ο Αρκάς ήταν γιος του Δία («Αρκα-δία»), βασιλιάς της Αρκαδίας.

²⁰ Το γεφύρι βρίσκεται στο δρόμο που συνέδεε το κάστρο της Καρύταινας με τη Μεσσηνία κατά το μεσαίωνα. Χτίστηκε από τους Φράγκους τον 13ο αιώνα και ανακαινίστηκε την περίοδο 1439-1440 με δαπάνη του Μανουήλ Ραούλ Μελίκη,

βυζαντινή εποχή, στα χρόνια της Φραγκοκρατίας. Κτίστηκε τον 13ο αιώνα με πέντε άνισα στην αρχή τόξα, ανακαινίστηκε αρχικά το 1440 από τον «νέον δομήτορα της γέφυρας» και, κατόπιν, τον 19ο αιώνα πάλι, οπότε ετέθη το οριζοντιωμένο κατάστρωμα και μια σειρά ορθογώνιων θυρίδων. Η γέφυρα αυτή έχει μήκος 50 μέτρα και ύψος πάνω από 12 μ. Το άνοιγμα στο μεγαλύτερο τόξο της είναι 8,75 μ.



Το γεφύρι του Αλφειού στην Καρύταινα

όπως μας πληροφορεί η εντοιχισμένη κτητορική επιγραφή. Το γεφύρι αυτό είναι κάτω από την Καρύταινα, στο δρόμο για Μεγαλόπολη, και κρύβεται κάτω από μια σύγχρονη γέφυρα, στον χωματόδρομο κάτω από αυτήν ενώ, στην συνέχεια, το μονοπάτι οδηγεί στο γεφύρι και το βυζαντινό εκκλησάκι της Γέννησης της Θεοτόκου, που είναι «φυτεμένο» στη βάση του. Στην δυτική πλευρά της γέφυρας βρίσκεται προσκτισμένο ένα θολωτό εκκλησάκι αφιερωμένο στην Γέννηση της Θεοτόκου και όπου εορτάζονταν τα Άγια Θεοφάνεια τουλάχιστον έως τις 9/1/1699, σύμφωνα με τις μαρτυρίες. Για τον λόγο αυτό και λόγω του φράγκικου κάστρου της, η Καρύταινα ονομάζεται –σε μια συσχέτιση με τον Ελ Γκρέκο- «Τολέδο» της Ελλάδας.

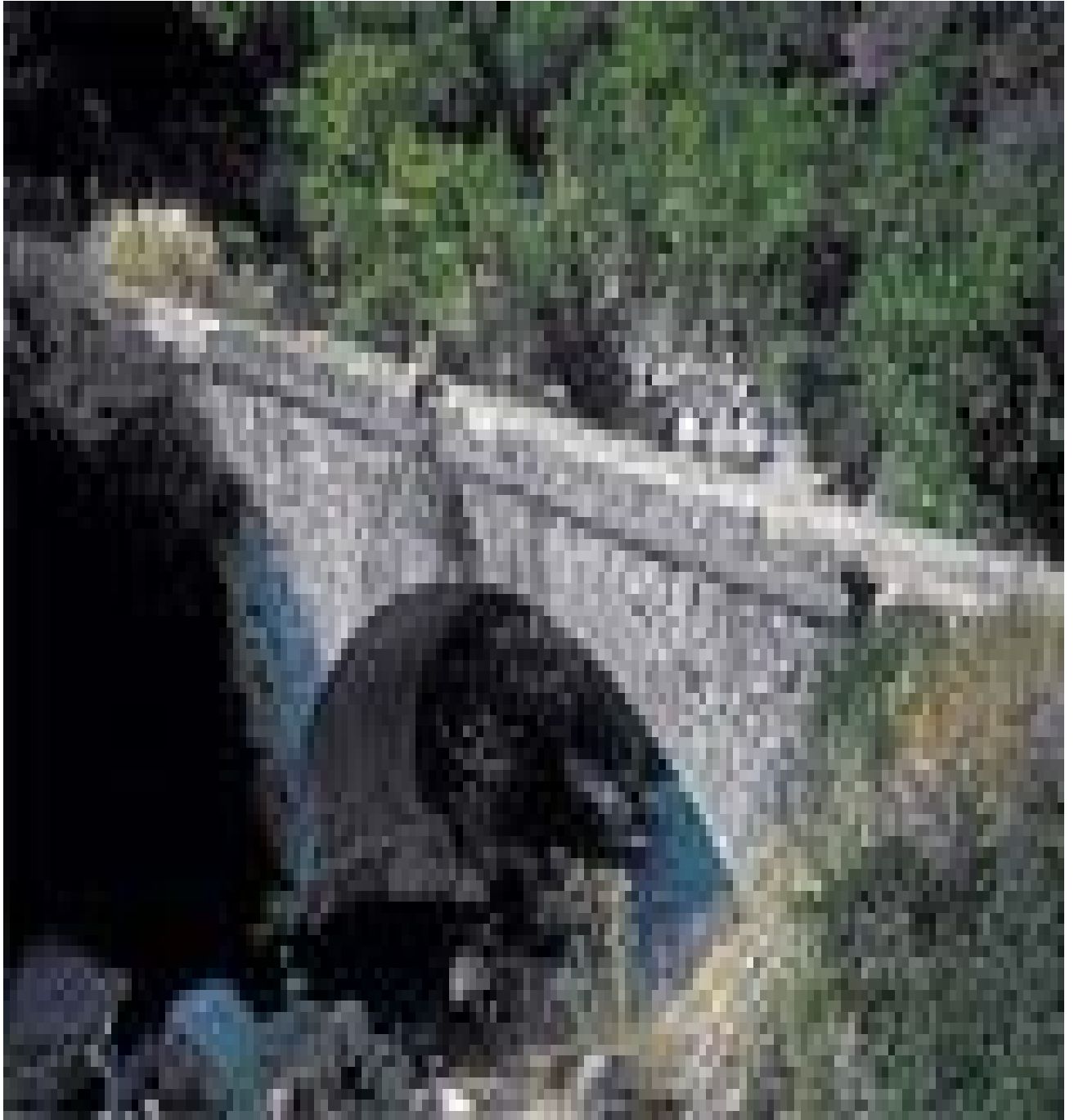
Η γέφυρα αυτή στηρίζεται σε δύο μεσαία βάθρα που έχουν από ένα ανόμοιο «παράθυρο» για την ανακούφιση της κατασκευής από το όλο βάρος. Σε κάτοψη, η γέφυρα δεν είναι ευθύγραμμη αλλά έχει κατασκευαστεί με μια ελαφρή κύρτωση ανατολικά, προς το ρεύμα του ποταμού ώστε να αντιμετωπίζει αποτελεσματικά την ορμή του. Αυτή η τεχνική είναι υδροδυναμική εφαρμογή των τεχνικών της βυζαντινής γεφυροποιίας.



Το γεφύρι του Αλφειού στην Καρύταινα στο παλαιό πεντοχίλιορο

Ο Αλφειός διατρέχει το λεκανοπέδιο της Μεγαλοπόλεως, εκτρέπεται τεχνητά προς την Καρύταινα, περνά το πέτρινο γεφύρι Ατσίλοχου και συμβάλλει με τον ποταμό Λούσιο.

Παρενθετικά, να αναφέρουμε ότι πάνω από τον Λούσιο είναι κτισμένο το ιστορικό κεφαλοχώρι της Αρκαδίας με την εντυπωσιακή θέα, η Δημητσάνα, η οποία διακρίνεται για την ικανότητα των μαστόρων της στην αξιοποίηση της τεχνικής της αρχιτεκτονικής της πέτρας.



Το γεφύρι της Δημητσάνας

Ο ποταμός Λούσιος, τώρα, και αυτός έχει στο μήκος του κυρίως τοξωτά γεφύρια, από τα οποία ξεχωρίζει το γεφύρι Κοντού και στην Αρχαία Γόρτυνα το γεφύρι Κόκορη το οποίο είναι μονότοξο και με ισλαμίζοντα χαρακτηριστικά).

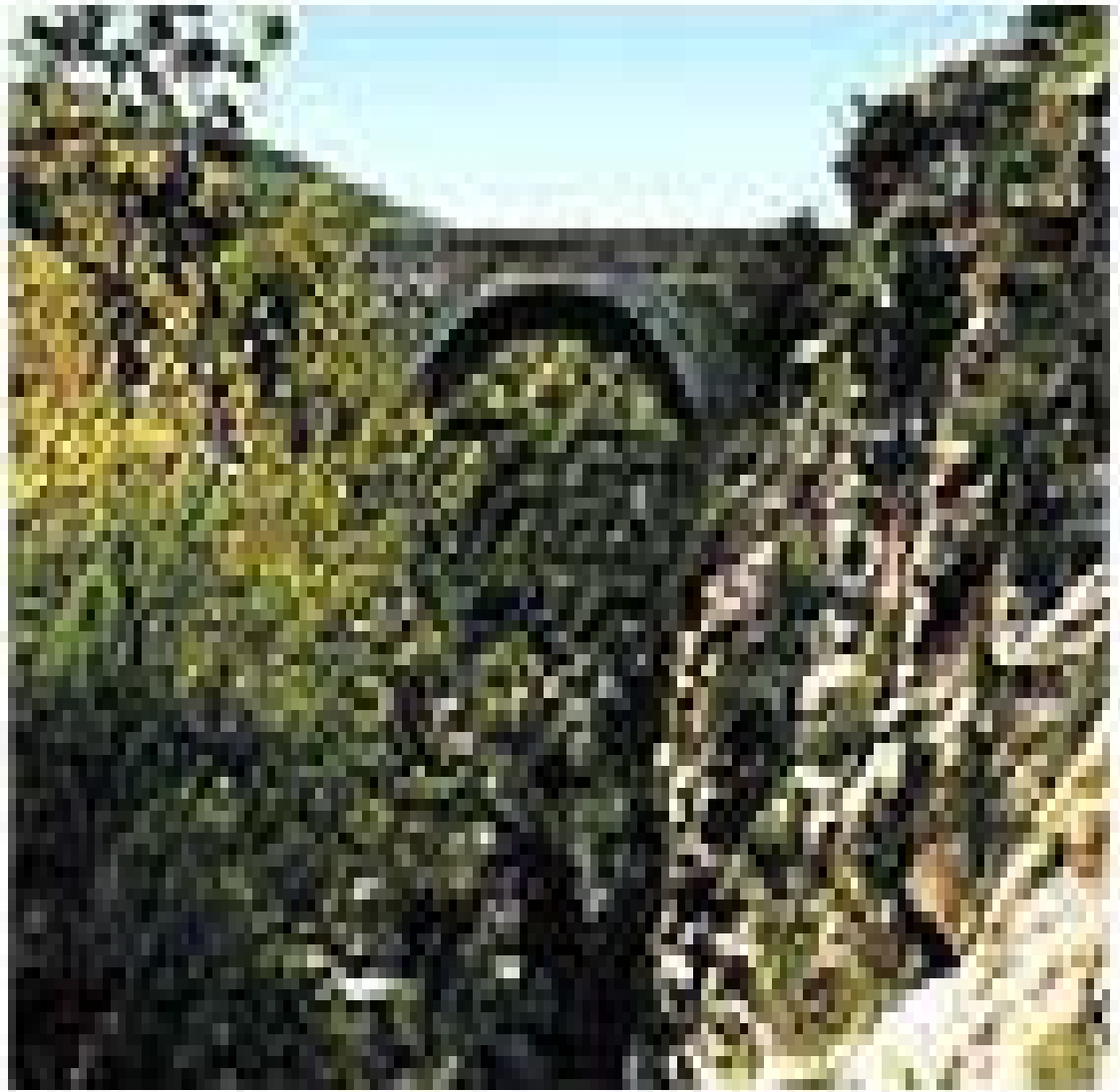


Η γέφυρα στον Λούσιο ποταμό



Το γεφύρι της Μονής Φιλοσόφου στον Λούσιο

Η συμβολή αυτή Αλφειού–Λουσίου γίνεται στο ύψος του χωριού Βλαχορράφη, στην θέση Τρία Αλώνια, όπου υπάρχει το γεφύρι Βαλαβάνη και το πέτρινο γεφύρι του Κούκου.



Το γεφύρι του Κούκου

Το γεφύρι αυτό²¹ είναι μονότοξο, έχει ύψος 34 μ., πλάτος 4 μ. και μήκος 25 μ. ενώ χαρακτηρίζεται από την τέλεια κατασκευή του σε σημείο, μάλιστα, του ποταμού που είναι πολύ δύσβατο. Βρίσκεται στο πιο στενό βραχώδες πέρασμα και διευκολύνει την επικοινωνία των χωριών της δυτικής Γορτυνίας με την Ανδρίτσαινα. Κτίστηκε το 1880.

Κατόπιν, ο Αλφειός διαπερνά την Ηλεία και εκβάλλει στο Ιόνιο Πέλαγος. Στο σημείο, όμως, που συναντώνται ο Λάδωνας, Ερύμανθος και ο Αλφειός σχηματίζεται ένα Δέλτα (Τριποταμιά ή Ψωφίδα).

Στον Λάδωνα, τώρα (ο οποίος πηγάζει από τον Χελμό ή Αροάνια Όρη) το φράγμα της ΔΕΗ έχει δημιουργήσει βόρεια των Τροπαίων μια τεχνητή λίμνη με 6000 στρέμματα έκταση, μήκος 7,5 χλμ. και μέγιστο πλάτος 1,5 χλμ. Εκεί ακριβώς, ανάμεσα στην Μυγδαλιά και στην Δάφνη Καλαβρύτων, βρίσκεται ένα παλιό πέτρινο γεφύρι που είναι γνωστό με την ονομασία «Της Κυράς το Γεφύρι» και είναι ορατό τους καλοκαιρινούς μήνες όταν η στάθμη του νερού είναι χαμηλή. Τους υπόλοιπους μήνες είναι σκεπασμένο από τα νερά της λίμνης.

²¹ Το γεφύρι χτίστηκε το 1880 με κρατική επιχορήγηση για την σύνδεση Γορτυνίας-Ολυμπίας. Είναι έργο του Λαγκαδιανού αρχιμάστορα Αντώνη Κάτσιανου. Το γεφύρι έπρεπε να κτιστεί ώστε να γεφυρώσει τον ποταμό Αλφειό στα πιο στενά του σημεία, στα χωριά Βλαχορράφη και Θεισόα. Οι επιστήμονες μηχανικοί ήταν αδύνατο να στηρίξουν τα κριώματα και το καλούπι, τον λεγόμενο «ξυλότυπο» της γέφυρας, λόγω της φυσικής ιδιομορφίας του ποταμού (πλευρών και βάθους) και της ορμής του. Ο Α. Κάτσιανος κατάφερε να γεφυρώσει το χάσμα: δημιούργησε ένα σταθερό, οριζόντιο επίπεδο και κατόρθωσε να στηρίξει τις σκαλωσιές πάνω σε δίχτυ που έπλεξε με τριχιά 13.000 οργιών που έδεσε από τα δέντρα που βρίσκονταν στις δύο απέναντι όχθες του ποταμού. Το όνομά του το οφείλει σύμφωνα με την παράδοση στον Κούκο, που τον μαχαίρωσε ο Μπραίμης, νονός του σε μια συναλλαγή που είχαν για ένα σφαχτό.



«Της Κυράς το Γεφύρι» στον Λάδωνα

Το γεφύρι αυτό έχει μήκος 55 μ. και πλάτος 3 μ. και το εντυπωσιακό στοιχείο της κατασκευής του είναι ότι διαθέτει πέντε τόξα. Ξεκίνησε να κτίζεται από μάστορες της Τσακωνιάς (με παραγγελία, κατά την παράδοση, της Κυράς της Άκοβας που είναι άγνωστο για ποιάν πρόκειται στην πραγματικότητα), η κατασκευή του συνεχίστηκε επί Φραγκοκρατίας και Τουρκοκρατίας και ολοκληρώθηκε από μάστορες των Λαγκαδιών.

Άλλα σημαντικά γεφύρια στον Λάδωνα είναι το γεφύρι της Δήμητρας, το Τσορωτά-Μπέη, το Ξερογέφυρο, το Κομμένο Γεφύρι και το γεφύρι στο Τούμπισι. Επίσης, το Σπαθαρέϊκο που έχει ένα τόξο με ισλαμίζοντα χαρακτηριστικά στην κατασκευή του.

Στον Ελισσόντα ποταμό, πάλι, το πιο γνωστό είναι το παλαιό, μεσαιωνικό γεφύρι της Καρύταινας και εκεί ο Ελισσών μετονομάζεται σε Καρυτινό ποτάμι. Υπάρχουν, επίσης, το γεφύρι Μεγαλόπολης και Καρτερολίου στον κάμπο της Ντάβιας.

Στον Ερύμανθο, υπάρχει ένα παραδοσιακό γεφύρι στην θέση Παραλογοί, το οποίο έχει ανακηρυχθεί διατηρητέο μνημείο. Είναι έργο Λαγκαδινών μαστόρων και εντυπωσιάζει όχι μόνο με την άψογη κατασκευή του αλλά και με το τεράστιο άνοιγμά του που φτάνει τα 18 μέτρα. Χαρακτηριστικό στοιχείο του υδάτινου πλούτου της περιοχής αποτελεί η πλούσια ανάβλυση των πηγών του Ερύμανθου. Σε όλο το ανάγλυφο της νότιας πλευράς είναι εγκατεσπαρμένες μικρότερες και μεγαλύτερες πηγές. Άρρηκτα δεμένες με το οικοσύστημα, στα περισσότερα χωριά, οι πηγές αυτές αναδεικνύονται χάρη σε εξαιρετικές λιθόκτιστες κατασκευές που συγκαταλέγονται στα αρχιτεκτονικά – πολιτιστικά μνημεία της περιοχής. Αναπόσπαστα συνδεδεμένα με τον ποταμό Ερύμανθο και αρμονικά ενταγμένα στο φυσικό περιβάλλον της περιοχής, είναι μία σειρά από λιθόκτιστα γεφύρια. Τα περισσότερα από αυτά είναι κατασκευασμένα στον 19ο αιώνα και αποτελούν δείγμα της λαϊκής αρχιτεκτονικής εκείνης της περιόδου και σημαντικά στοιχεία της πολιτιστικής κληρονομιάς.

Από το 1572 βρίσκεται στον Ερύμανθο το «Αμαξογιόφυρο» Διακοφτού που χρησιμοποιούνταν από άμαξες ενώ, νότια της Θεισόας, υπάρχει το Πετρογέφυρο.

Επίσης, στην Αρκαδία ξεχωρίζει η τρίτοξη γέφυρα του Ορχομενού στην πεδιάδα Λεβιδίου. Στην περιοχή της Μαντίνειας βρίσκονται οι τρεις γέφυρες του Όφεως –όπως λέγονται– ενώ η γέφυρα στην περιοχή Ντάρα είναι μονότοξη με τόξο που έχει ισλαμίζοντα χαρακτηριστικά.

2. Τα γεφύρια της Μεσσηνίας

Στην Μεσσηνία βρίσκεται το πλέον αξιοσημείωτο αρχαίο γεφύρι της Ελλάδας: το ενδιαφέρον στοιχείο της τεχνικής του είναι ότι ²² ουσιαστικά είναι τριπλό, έχει τρεις γέφυρες που σχηματίζουν το σχήμα ενός Υ. Ονομάζεται «δυωφίρι της Μαυροζούμαινας» και βρίσκεται στην τοποθεσία της αρχαίας Βαλύρας, έχει κτιστεί με τοξωτή, μυκηναϊκή τεχνική και είναι το αρχαιότερο δείγμα γέφυρας με αυτήν την δομή στην Ελλάδα καθώς χρονολογείται σε μια εποχή πριν τον 2ο π.Χ. αιώνα. Είναι το αρχαιότερο εν λειτουργία γεφύρι της Ευρώπης –με νέα επίστρωση– και ενώνει το Μελιγαλά, το Νεοχώρι και την Μαγούλα (όπου υπάρχει μια ακόμα βυζαντινή γέφυρα) καθώς και τους ποταμούς Πάμισο και Αμφίτα χάρη στις 3 διακλαδώσεις του.

²² Ένα παρόμοιο πέτρινο γεφύρι στο εξωτερικό βρίσκεται στην περιοχή Crowland, Lincolnshire της Αγγλίας και ονομάζεται Trinity Bridge. Πάντως, και για το γεφύρι της Μαυροζούμαινας η παράδοση αναφέρει ότι είναι «στοιχειωμένο».



Το θρυλικό γεφύρι Μαυροζούμινας



Το γεφύρι Νέδουσσας

Τρία ακόμη σημαντικά γεφύρια μέσα σε άφθονη βλάστηση στην περιοχή της Αρτεμισίας είναι α) της Νέδουσσας (μονότοξο πέτρινο γεφύρι με άνοιγμα τόξου 12 μ. και ύψος 22 μ και το οποίο πλαισιώνεται από δυο πετρόχτιστους νερόμυλους) από όπου πηγάζει ο ποταμός Νέδων, β) το μεταβυζαντινό γεφύρι στο φαράγγι του Νέδοντα (με μήκος 19 μ., πλάτος 2,90 μ., άνοιγμα τόξου 8 μ. και ύψος 4,50 μ.) το οποίο αποτελείται από δύο καμάρες, χτισμένες με αργολιθοδομή και ασβεστοκονίαμα, τα τόξα μετώπου των οποίων είναι δομημένα με τοπικές σχιστολιθικές πλάκες, ακτινωτά διατεταγμένες.) και γ) αυτό του Λαδά.



Το γεφύρι Ματζίνια



Το γεφύρι στην περιοχή Λαδά

Ωστόσο, υπάρχει στην Μεσσήνία και μια ακόμα εντυπωσιακή –αυτή την φορά, από πλευράς φύσεως αρχιτεκτονικής– γέφυρα: πρόκειται για μια εξάτοξη γέφυρα που ενώνει μια από τις κύριες συρροές του ποταμού Νέδοντα και βρίσκεται στην θέση Αγ. Πολύκαρπος ή αλλιώς «Λαγού Χάνι» κοντά στην Καλαμάτα. Η γέφυρα αυτή ανεγέρθηκε το 1901 από τεχνίτες των Λαγκαδίων και έχει πλάτος 3,5 μ.

Τα τόξα είναι ομοιόμορφα και ημικυκλικά και έχουν όλα το ίδιο μέγεθος διότι αυτό υπαγορευόταν αρχιτεκτονικά ώστε να αντιμετωπιστεί το φάρδος της κοίτης του χειμάρρου του Νέδοντα.

Το άνοιγμα του κάθε τόξου φθάνει τα 5 μ. Για την κατασκευή των τόξων διαμορφώθηκε ημικυκλική στρώση από ακτινωτά τοποθετημένους λαξευμένους λίθους. Λαξευτοί ορθογωνισμένοι λίθοι χρησιμοποιήθηκαν και στις προς ανατολικά προεξέχουσες βάσεις των πεσσών, στους οποίους στηρίζονται τα τόξα. Οι υπόλοιπες πέτρες έμειναν αρκετά ακανόνιστα ημιεπεξεργασμένες.

Η γέφυρα φαίνεται να βρίσκεται σε σχετικά καλή κατάσταση εκτός από κάποιες πέτρες που λείπουν από τα στηθαία ενώ στο νότιο τμήμα της έχει ξεπλυθεί μέρος της βάσης του πεσσού ανάμεσα στα πρώτα δύο τόξα. Το πρόβλημα αυτό αντιμετωπίστηκε από την κοινότητα του Αγ.

Πολύκαρπου προσωρινά, με κάποιες τεχνητές επιχώσεις στο σημείο αυτό, ώστε να περιορίζεται η δύναμη της κοίτης του ποταμού στα μεσαία τόξα της γέφυρας.

Δεν μπορούμε εδώ παρά να σημειώσουμε την επίδραση που είχαν στους διαβάτες οι επισκέψεις στα Χάνια, δηλ. στα πανδοχεία, που πολλές φορές βρίσκονται δίπλα στα γεφύρια που στεφανώνουν τα ποτάμια και που αποτελούν τόπο συγκέντρωσης της κοινότητας της περιοχής.

Οι κάτοικοι των περιοχών όπου βρίσκονταν πέτρινα γεφύρια φρόντιζαν για την επικοινωνία τους με τον έξω κόσμο και από πλευράς φροντίδας για τις ανθρώπινες σχέσεις αλλά και από οικονομικής και εμπορικής πλευράς. Στην εποχή μας η τεχνολογία έχει, ωστόσο, παραγκωνίσει αυτές τις παλαιές μορφές ψυχαγωγίας και οι διαβάσεις στα γεφύρια γίνονται πλέον «με υψηλή ταχύτητα».



Το πέτρινο γεφύρι του Μάναρη για διάβαση τραίνου

Απόδειξη αυτού το γεγονός ότι υπάρχει και ένα πέτρινο γεφύρι το οποίο χρησιμεύει για την λειτουργία του σιδηροδρομικού δικτύου: είναι το γεφύρι του Μάναρη που κτίστηκε στον Πάρνωνα τον 19ο αιώνα.

3. Τα γεφύρια της Ηλείας

Η Ηλεία είναι η κατάληξη των κυριοτέρων ποταμών της Αρκαδίας και της Μεσηνίας αλλά έχει την «τιμή» να διαρρέεται από ένα από τα πιο γνωστά ποτάμια στον κόσμο λόγω της μυθολογικής αξίας των πηγών του, το μοναδικό με θηλυκή ονομασία στην Ελλάδα: την Νέδα. Εκεί υπάρχει και το πέτρινο γεφύρι Νέδας, κοντά στην Φιγάλεια (άλλα μικρότερα γεφύρια στην Ηλεία είναι αυτό της Θεισόας και αυτό της Τσεμπερούλας κοντά στην Ανδρίτσεινα).



Το γεφύρι της Νέδας



Παλιό γεφύρι με νέα επίστρωση από μπετόν στις πηγές της Νέδας

4. Τα γεφύρια σε Αργολίδα, Κορινθία, Αχαΐα

Η περιοχή Αργολίδας διαθέτει πλούσια αρχαία ιστορία από την οποία κατάγεται ο πολιτισμός, είναι επομένως φυσιολογικό να διαθέτει τα περισσότερα προϊστορικά γεφύρια της Πελοποννήσου και, από την άποψη αυτή της αρχαιότητας καταγωγής, είναι η πιο πλούσια στην Ελλάδα περιοχή σε αρχαίες γέφυρες μαζί με την Κρήτη.

Είδαμε ότι το οδικό δίκτυο των αρχαίων στην περιοχή του Άργους ήταν εξαιρετικά αναπτυγμένο αλλά από τις γέφυρες του μυκηναϊκού πολιτισμού υπάρχουν και διασώζονται ακόμα και σήμερα 4 κύριες γέφυρες αυτού του είδους. Στηρίζονται σε μεγάλους ογκόλιθους και που κατατάσσονται στα λεγόμενα «κυκλώπεια κτίσματα» (αυτή η «κυκλώπεια λιθοδομή», πάντως, σήμερα θεωρείται ότι είναι απρόσφορη αρχιτεκτονικά από πλευράς στατικής).

Οι τοξωτές αυτές γέφυρες βρίσκονται στην Βαλύρα ή Άνω Πάμισο, στον Καζάρμα, στο Αρκαδικό και στο Γαλούση. Το σημαντικό για την μελέτη μας είναι ότι αυτά τα γεφύρια είναι κατασκευασμένα με το λεγόμενο «εκφορικό σύστημα».

Η γέφυρα στο Γαλούση, μάλιστα, είναι η αρχαιότερη της Ευρώπης και του κόσμου. Έχει τριγωνική πρόσοψη στον κενό χώρο όπου περνούν τα ύδατα.

Μια ακόμα μικρή γέφυρα αρχαίου τύπου είναι αυτή του Αρκαδικού ή Καζαρμά, στον δρόμο από Τίρυνθα προς Επίδαυρο, με μήκος 22 μ., πλάτος 5,6 μ. Και ύψος 4 μ. Επίσης, εκεί βρίσκονται οι γέφυρες Πετρογεφύρι και Λυκοτρούπι.



Τμήμα της γέφυρας Αρκαδικού

Στην Κορινθία εντυπωσιάζει, πάντως, μια γέφυρα που συνδυάζεται με υδραγωγείο: αυτή η «υδατογέφυρα», όπως ονομάζεται, βρίσκεται πάνω από τον Λογγοπόταμο του δήμου Άσσου-Λεχαίου και εκβάλλει στον Κορινθιακό κόλπο.



Η υδατογέφυρα στον Λογγοπόταμο Λεχαίου

Η κατασκευή της γέφυρας είναι εξαιρετικά επιμελημένη και η ακρίβεια των χαράξεων δείχνει υψηλό επίπεδο τεχνικών γνώσεων (είτε από Ενετούς είτε από την εποχή της Αναγέννησης). Πρόκειται για κτίσμα μεγάλων διαστάσεων που έχει χαρακτηριστεί ως ιστορικό διατηρητέο μνημείο και το κεντρικό τμήμα του οποίου σώζεται σε καλή κατάσταση. Αποτελείται στο πρώτο επίπεδο από μια μεγάλη καμάρα και ισχυρά πλευρικά τοιχώματα, που ακολουθούν την κοίτη του ποταμού. Πάνω ακριβώς από την καμάρα υπάρχουν επτά μικρά τόξα που αρχικά πλαισιώνονταν από δύο μικρότερες καμάρες, εκ των οποίων σώζεται η δυτική (αν και ανήκει σε νεότερη κατασκευαστική φάση) ενώ η ανατολική έχει εντελώς καταστραφεί και στη θέση της σήμερα υπάρχει

μόνο ο τσιμεντένιος υδραύλακας που στηρίζεται στη γέφυρα. Τα μέτωπα του τόξου της κεντρικής καμάρας και οι πλευρικοί τοίχοι αντιστήριξης είναι χτισμένοι με λαξευτούς πορόλιθους.

Ένα ακόμη πέτρινο γεφύρι που ταιριάζει άψογα στο φυσικό του περιβάλλον είναι αυτό στο Στενό της ορεινής Κορινθίας.

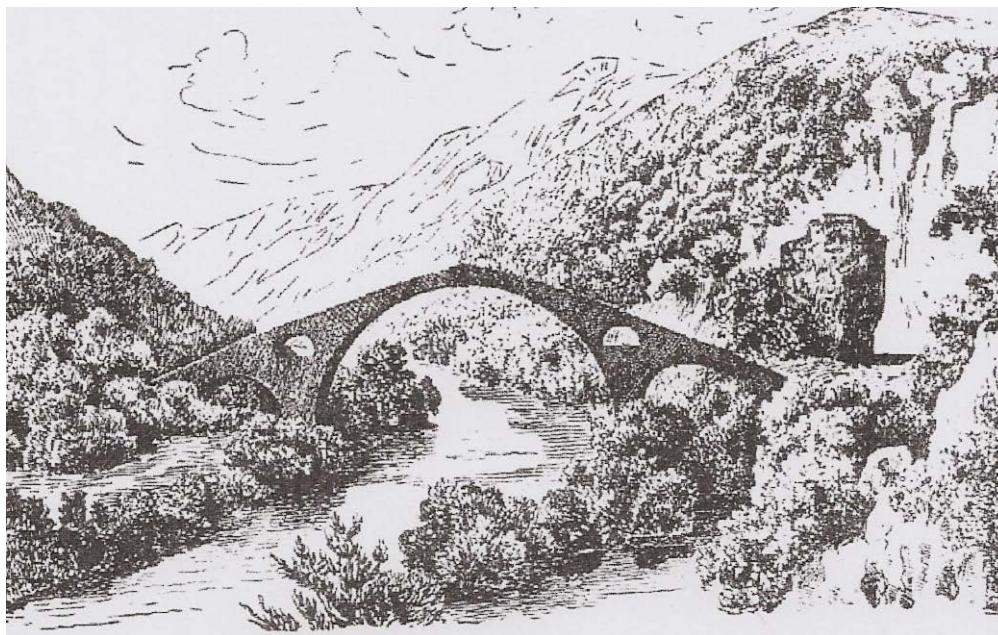


Το γεφύρι στο Στενό Κορινθίας

Η περιοχή της Αχαΐας διακρίνεται για τα πέτρινα, θολωτά της γεφύρια. Στην πόλη των Πατρών έχουν διασωθεί δύο έργα ρωμαϊκής γεφυροποιίας (ένα μονότοξο και ένα δίτοξο γεφύρι). Υπάρχει, ακόμα, εκεί, το πέτρινο γεφύρι του Λιάσκου, το οποίο έχει την ιδιαιτερότητα ότι είναι φτιαγμένο από κόκκινη πέτρα και πνιγμένο στους κισσούς. Κτίστηκε το 1950 στην περιοχή Άνω Βλασίας και αντικατέστησε το παλιό ξύλινο γεφύρι που υπήρχε εκεί.

5. Τα γεφύρια της Λακωνίας

Ο κυρίαρχος ποταμός της Λακωνίας είναι ο Ευρώτας²³ (ο αρχαίος Ίρις) ο οποίος πηγάζει από τα βουνά Ταΰγετος και Πάρνωνας, διαμορφώνει την λεγόμενη «χρυσή κοιλάδα του Ευρώτα», στην μεγάλη πεδιάδα της Λακωνίας την οποία και ποτίζει, και από εκεί ξεχύνεται προς τον νότο με διάφορους παραπόταμους για να χυθεί στον Λακωνικό κόλπο. Τις δύο όχθες του ποταμού ένωνε παλαιότερα μια πέτρινη γέφυρα που σήμερα έχει αντικατασταθεί απο μεταλλική γέφυρα.



Φωτογραφία του παλαιού πέτρινου γεφυριού του Ευρώτα στην Σπάρτη (1865)

Τα τρία πιο σημαντικά γεφύρια της περιοχής είναι στο Καστόρειο το «Κεφαλόβρυσο» και το «Μαρμαρογέφυρο» (με τεθλασμένη γραμμή και τρεις μαρμαρόκτιστες καμάρες) καθώς και το γεφύρι του Ίριη.

²³ Το όνομά του είναι συνδεδεμένο στη μυθολογία, με το βασιλιά της αρχαίας Σπάρτης, τον Ευρώτα, που σύμφωνα με την παράδοση, θέλησε να δώσει διέξοδο στα λιμνάζοντα γύρω από τη Σπάρτη νερά. Γι' αυτόν το σκοπό, άνοιξε ειδική διώρυγα και διοχέτευσε τα νερά προς τη θάλασσα.



Το γεφύρι «Κεφαλόβρυσο» στο Καστόρειο

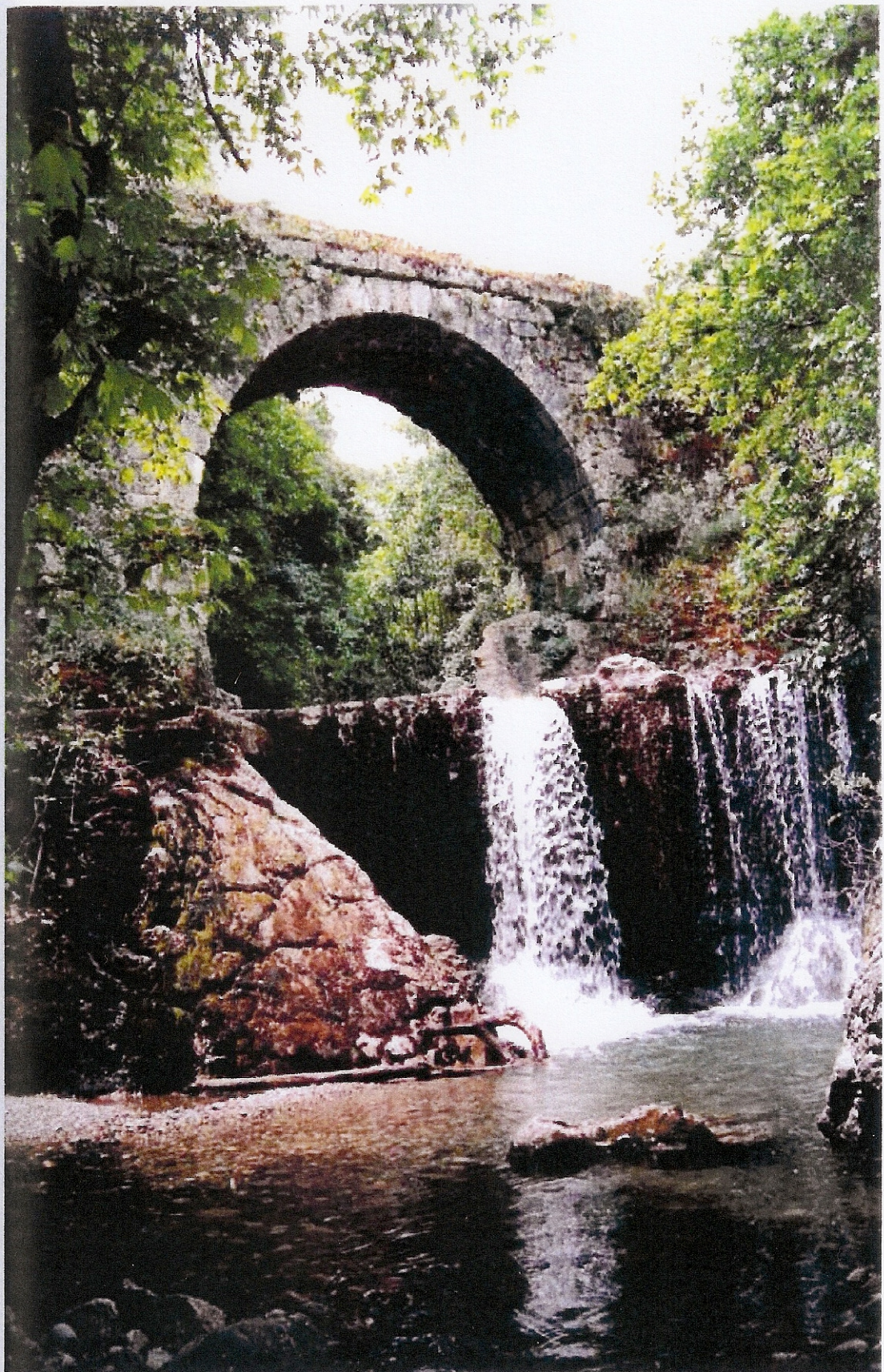


Το «Μαρμαρογέφυρο» στο Καστόρειο.

Πριν την πόλη της Σπάρτης, ξεχωρίζει το πέτρινο γεφύρι του Κλαδά με μήκος 22,4 μ., πλάτος 6,1 μ., ύψος 3,90 μ. και άνοιγμα καμάρας 5,7 μ. Ένα ακόμη ιδιαίτερο γεφύρι, λιθόκτιστο και τοξωτό, είναι αυτό του Ξηροκαμπίου που υπάρχει από την ελληνιστική εποχή (200-100 π.Χ.) στην περιοχή του Ταϋγετου και έχει μήκος 25 μ., πλάτος 3,2 μ., ύψος 8,2 μ. ενώ η καμάρα του έχει άνοιγμα 7,4 μ. Αξίζει, να σημειώσουμε εδώ, ότι τις παλαιότερες εποχές οι τοποθεσίες κάτω από τα γεφύρια και τα υδραγωγεία ήταν ιδιαίτερα σημαντικές –τηρουμένων των αναλογιών– για την εγκαθίδρυση κοινωνικών δεσμών μεταξύ κυρίως των γυναικών που συναντώνταν εκεί για να πλύνουν τα ρούχα των οικιών τους στα τρεχούμενα νερά. Όσον αφορά τους άνδρες, αυτοί επίσης έπρεπε να κάνουν χωματουργικές εργασίες σε αυτά τα σημεία για να δημιουργήσουν αυλάκια ύδρευσης των κτημάτων τους.



Γεφύρι Κλαδά

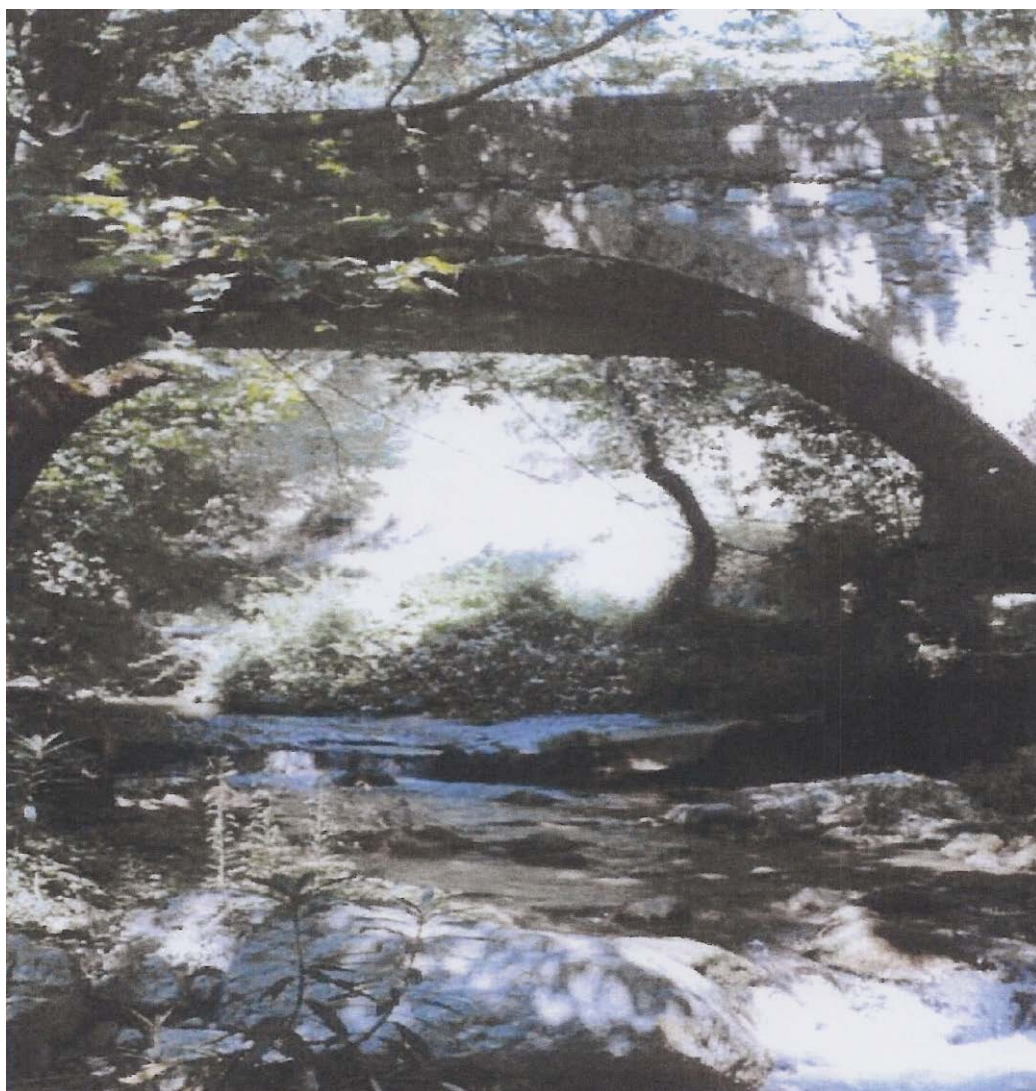


Γεφύρι Ξηροκαμπίου



Το γεφύρι Ξηροκαμπίου

Τρία ακόμα βυζαντινά γεφύρια βρίσκονται πάνω από τον ποταμό Κνακίωνα –που ρέει από την πηγή «Βασιλονέρι»– στην περιοχή της Τρύπης (σε υψόμετρο 840 μ.) που συνδέει την Λακωνία με την Μεσσηνία. Υπάρχει, εξάλλου, ένα πέτρινο γεφύρι (μήκος 12 μ., πλάτος 2 μ., ύψος 8 μ.) που η αρχιτεκτονική του μοιάζει με την ηπειρώτικη τέχνη και βρίσκεται στην περιοχή Αγ. Ιωάννη καθώς και δύο ακόμα γέφυρες στην Βαμβακού και στην Βαρβίτσα.



Πρώτη γέφυρα ποταμού Κνακίωνα

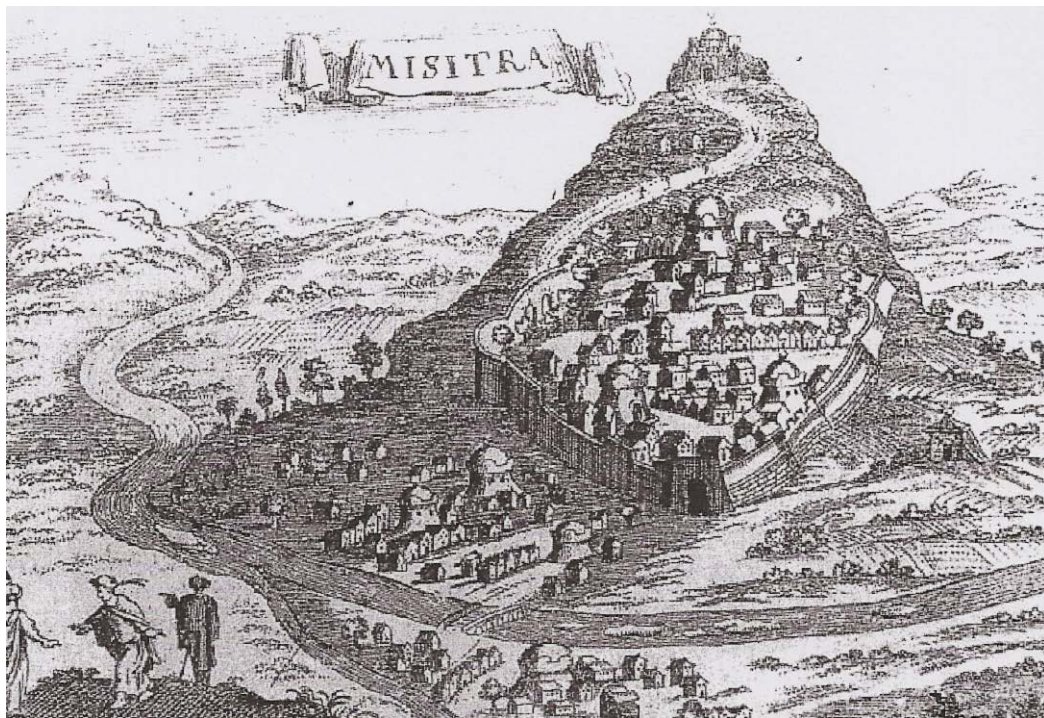


Δεύτερο γεφύρι ποταμού Κνακίωνα



Τρίτο γεφύρι ποταμού Κνακίωνα

Στον Μυστρά, πάλι, τα δύο πιο γνωστά γεφύρια είναι α) το βυζαντινό γεφύρι στην περιοχή του Κάστρου του Μυστρά (μήκος 14,8 μ., πλάτος 7,9 μ., ύψος 6,5 μ., άνοιγμα καμάρας 10 μ.) που συνδέεται με πέτρινες βρύσες άντλησης υδάτων αλλά το οπλισμένο σκυρόδεμα με το οποίο είχε συνενωθεί η πέτρα έχει αποκολληθεί από την εσωτερική καμάρα β) το γεφύρι του Κόπανου με την καλντεριμωτή ταλάντευση, γεφύρι το οποίο έχει κτιστεί από το 1730 στις πηγές Κεράμου με ένα μεγάλο κεντρικό τόξο και δύο αρκετά μεγάλα, πλευρικά τόξα τα οποία, ωστόσο, δεν ανοίγονται έως κάτω στο φυσικό έδαφος αλλά λειτουργούν ανακουφιστικά για την όλη κατασκευή. Η ιδιαιτερότητα αυτού είναι ότι έχει ημικυκλικά τόξα και όχι οξυκόρυφα.



Φωτογραφία του Μυστρά το 1687



Γεφύρι Μυστρά



Γεφύρι Μυστρά.Εσωτερική φωτογραφία καμάρας.Ο οπλισμός είναι εμφανής



Το γεφύρι του Κόπανου στις πηγές Κεράμου

Από τα γεφύρια της Πελοποννήσου, ξεχωρίζει όμως από πλευράς αξιοποίησης της πέτρας η περιοχή της Λακωνίας και, ειδικά, της Μάνης που –ας επιτραπεί το παράδοξο– είναι «εύφορη σε πέτρα που βλασταίνει». Εκτός από τα υπόλοιπα οικοδομήματα, όμως, που χρησιμοποιούν κύριο υλικό που βρίσκεται εν αφθονία στα εδάφη, υπάρχουν και άφθονα γεφύρια –σχεδόν όλα με μία καμάρα– όπου συνδυάζεται η πέτρα και το μάρμαρο. Το σημαντικό, εδώ, είναι πώς εξηγείται αυτό την στιγμή που στην Μάνη δεν υπάρχουν ποτάμια. Η εξήγηση είναι ότι στην Μάνη υπάρχουν πολλά ρέματα, τα λεγόμενα «λαγκάδια». Λόγω της μορφολογίας του εδάφους, το έδαφος που είναι

πετρώδες και άδενδρο, δεν συγκρατεί τα νερά της βροχής. Η διάβρωση του εδάφους σχηματίζει αυτά τα ρέματα από τα όρη προς την ακτή. Για να γίνουν προσπελάσιμα τα ρέματα, έχουν κατασκευαστεί από τα τέλη του 19ου αιώνα μικρές μονοκάμαρες γέφυρες από πέτρα που ενώνουν τον έναν τόπο με τον άλλο και, γενικά, την Μάνη με τον έξω κόσμο. Στην περιοχή του Διρού εντοπίζονται τρία γεφύρια ιδιαίτερου σχήματος που, ωστόσο, έχουν ανάγκη από συντήρηση και προστασία διότι έχουν αποτελέσει –μαζί με τους πλακόστρωτους δρόμους– πηγή έτοιμης πέτρας για το κτίσιμο των σπιτιών των κατοίκων.



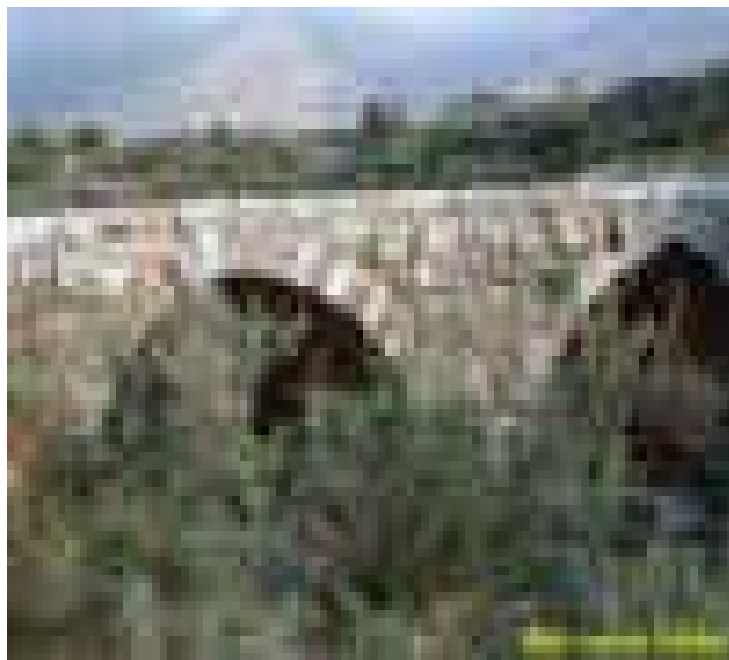
Το γεφύρι Αγ. Παρασκευής

Το πρώτο γεφύρι είναι αυτό της Αγ. Παρασκευής στην περιοχή Πύργου Διρού (μήκος 4,9 μ., πλάτος 2,9 μ., ύψος 1,75 μ., άνοιγμα καμάρας 2,25 μ.) που στεφανώνει την κοίτη του χειμάρρου που αναβλύζει από το όρος Κυριακούλης.



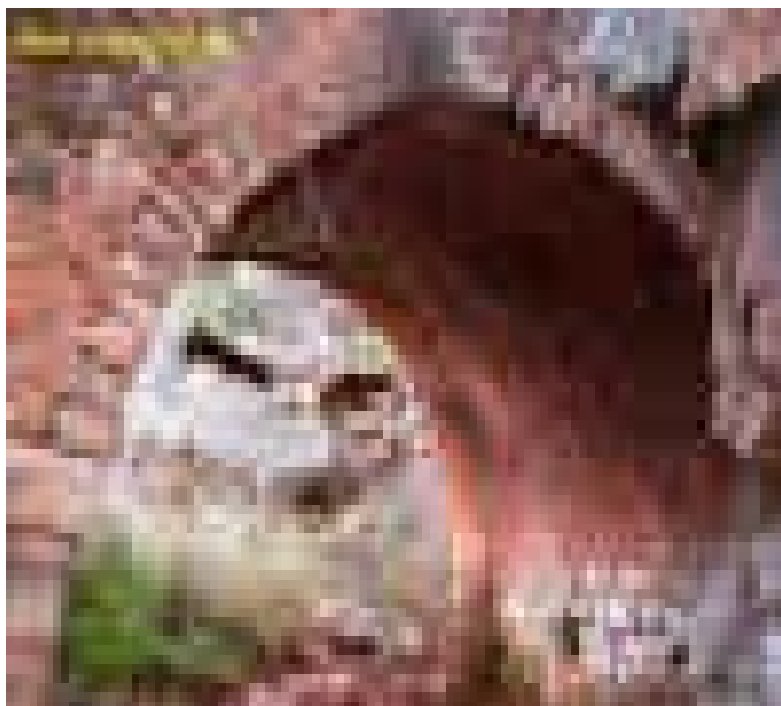
Το γεφύρι Κυριακούλη

Με την σειρά του, τον χείμαρρο αυτό ενώνει με τον χείμαρρο που αναβλύζει από το όρος Προφήτης Ηλίας, το διπλοκάμαρο γεφύρι του Κούκου ή Μαυρόβυθου (μήκος 8,6 μ., πλάτος 2,35 μ., ύψος 1,2 μ., στην βόρεια καμάρα άνοιγμα 2,3 μ. και ύψος 2,65 μ., στην νότια καμάρα άνοιγμα 2,75 μ. και ύψος 2,9 μ.) στην κατεύθυνση προς την Αρεόπολη.



Το γεφύρι Κούκου

Εδώ , μεταξύ Προφήτη Ηλία και Κυριακούλη, δημιουργείται ένα «μεγάλο λαγκάδι» –όπως ονομάζεται– το οποίο πάλι ενώνει ένα τρίτο και μεγαλύτερο γεφύρι (μήκος 9 μ., πλάτος 3,8 μ., ύψος 4,25 μ., άνοιγμα καμάρας 4,2 μ., ύψος καμάρας 3,35 μ.) στην περιοχή Ξεπαπαδιάνικων και Αποσκερής προς την Δυτική Μάνη.



Το γεφύρι Ξεπαπαδιάνικων

Οι δρόμοι που οδηγούν σε όλα αυτά τα γεφύρια της Μάνης είναι και αυτοί, ως επί το πλείστον, πετρόστρωτοι και ονομάζονται «σαλιτζάδες». Είναι ένα πολύ σημαντικό συμπέρασμα ότι οι γέφυρες και οι οδοί που οδηγούν σε αυτές εντάσσονται σε ένα γενικότερο δίκτυο επικοινωνίας των κατοίκων των χωριών αυτών. Το αρνητικό σημείο είναι ότι πολλοί κάτοικοι πλέον δεν σέβονται το πνεύμα της Μάνης και κλέβουν τις πέτρες από τα γεφύρια για να τις χρησιμοποιήσουν έτοιμες στις «επαύλεις» τους.

Στην ιστορική περιοχή της Μονεμβασιάς υπάρχει μια πρωτότυπη γέφυρα που συνδυάζει στην κατασκευή της τόσο την πέτρα όσο και το μέταλλο: βρίσκεται στο λεγόμενο «Στραβόρεμα» και για πολλά χρόνια συνέδεε την Μονεμβασιά με την ευρύτερη περιοχή, εσωτερικά της Λακωνίας. Αυτή η γέφυρα έχει μάλλον κατασκευαστεί στις αρχές του 20ου αιώνα από Ιταλούς μηχανικούς και αποτελεί μαρτυρία για την μετάβαση στην εποχή της βιομηχανικής ανάπτυξης.



Η γέφυρα Στραβορέματος

Η γέφυρα έχει μήκος 41 μ., πλάτος 4 μ. και ύψος 20 μ. Στηρίζεται σε δύο λιθόκτιστες, τοξωτές βάσεις στα άκρα του Στραβορέματος. Οι βάσεις έχουν μήκος 9 μ. και πλάτος 4 μ. αντιστοίχως. Στο έδαφος, στα δύο άκρα των βάσεων, έχει γίνει κωνική ανάπτυξη λιθοδομής για τη συγκράτηση των πρανών ενώ ο μεταλλικός φορέας της γέφυρας εδράζεται σε διαμορφωμένη προεξοχή των λιθόκτιστων βάσεων, αποτελείται από σιδηροδοκούς (σε διατομή διπλού T) που ενώνονται με την βοήθεια ήλων δημιουργώντας ένα ορθογώνιο πλαίσιο. Το δικτύωμα αυτό συνδέεται οριζόντια και κάθετα με χιαστό δικτύωμα.

Στην πορεία των ετών, ωστόσο, η γέφυρα αυτή έχει υποστεί βλάβες στα σημεία σύνδεσης του μεταλλικού σκελετού με την λιθοδομή και υπάρχει διάκενο 30 εκ. περίπου και στα δύο άκρα ενώ στη μία βάση της λιθοδομής έχει γίνει περιίδεση με μπετόν.

Μεγαλύτερες γέφυρες με μια καμάρα υπάρχουν στις περιοχές Πραστίου προς Νιοχώρι και Μαλβινίτσας προς Ταΰγετο, στον Γερολυμένα, στα Σωτηριάνικα, στην Καρδαμύλη, στο Οίτυλο, στον Αγερανό και στην Μηλιά. Υπάρχουν, όμως, και διπλοκάμαρες γέφυρες (οικισμός Κούκου/Μαυρόβουθου, Πηγαδιώτικο γεφύρι στο καλντερίμι μεταξύ Χώρας Γαϊτσών–Πηγαδιών, στις Καρυές) καθώς και τα δύο μοναδικά γεφύρια της Μάνης με τρία τόξα.

Πρόκειται για α) το γεφύρι της Στάρας στο χωριό Μέλισσα που διέρχεται από τον ποταμό Σμήνος και β) για το γεφύρι Περδικάρι στην θέση Καραβά.

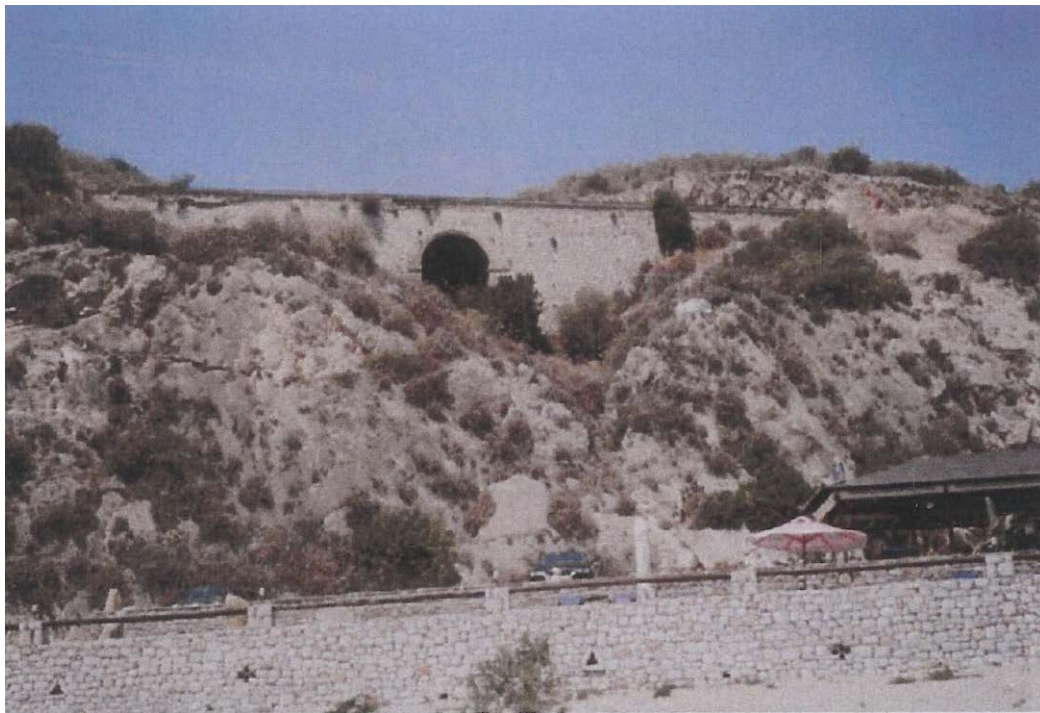


Το γεφύρι της Στάρας



Το γεφύρι του Καραβά

Στο Γύθειο –την μεγαλύτερη πόλη της Μάνης που ενώνει την Λακωνία με την θάλασσα των Κυθήρων– εντοπίζονται τρία ενδιαφέροντα γεφύρια: ένα στην θέση «Καράβι» και δύο στην θέση «Βαθύ» (κτισμένα από κόκκινη πέτρα ενώ αξιοσημείωτο από πλευράς τεχνικής είναι ότι κάτω από τα γεφύρια αυτά υπάρχει πλακόστρωμα στρωμένο με λίθους).



Γεφύρι Γυθείου.Παραλία Καράβι.



Γεφύρι στην παραλία Βαθύ

Στα Κύθυρα, τέλος, βρίσκεται το μεγάλο πέτρινο γεφύρι, το γεφύρι Λιβαδίου. Βρίσκεται στην τοποθεσία Κατούνι και η κατασκευή του ολοκληρώθηκε το 1826 από τους Άγγλους. Έχει μήκος 110 μ., πλάτος 6μ. , ύψος 15 μ. και το σημαντικό είναι ότι διαθέτει 13 τόξα απόλυτα συμμετρικά. Είναι το μεγαλύτερο πέτρινο γεφύρι των Βαλκανίων



Το γεφύρι των Κυθήρων

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΠΕΜΠΤΟ

ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗ ΚΑΙ ΑΠΟΤΥΠΙΩΣΗ ΜΟΝΤΕΛΩΝ ΓΕΦΥΡΑΣ

Η μελέτη μας στηρίχτηκε σε μια διαχρονική και συγκριτική απεικόνιση των πιο σημαντικών γεφυριών της Πελοποννήσου και αυτών της ηπειρωτικής Ελλάδας. Αναπτύξαμε, αρχικά, τις βασικές έννοιες που χρειάζονταν για να κατανοήσουμε την τέχνη της γεφυροποιίας εν γένει, εκθέσαμε την ορολογία της τεχνικής των αρχιτεκτόνων και θέσαμε την μελέτη μας στο πλαίσιο των ευρύτερων τεχνολογικών εξελίξεων. Ακολούθως, περάσαμε σε μια αναδρομή στην ρωμαϊκή τεχνική κατασκευής γεφυρών με τον σκοπό να δούμε πώς φθάσαμε στην ελληνική «Αρχιτεκτονική της Πέτρας».

Στο σημείο αυτό κατέστη απαραίτητο να αναφερθούμε στις πρακτικές των «μαστόρων» της ηπειρωτικής χώρας επί των οποίων στηρίχτηκαν και οι κατασκευαστές των γεφυριών της Πελοποννήσου. Είδαμε αμέσως μετά ένα συγκεκριμένο ερευνητικό παράδειγμα συσχετισμού των γεφυριών ώστε να κατασκευαστεί ένα ενιαίο μοντέλο για την στατική λειτουργία κάθε είδους γέφυρας. Αυτό συνοψίζει την εικόνα που επιθυμούσαμε να αναδειχθεί από την μελέτη μας, εφόσον και εμείς εδώ παρατηρήσαμε την διαδικασία κατασκευής γεφυρών στην Πελοπόννησο σε στενή συνάρτηση με τα υπόλοιπες τεχνικές.

Ένα βασικό στοιχείο που πρέπει να γνωρίζουμε είναι ότι όλη η επιστήμη της κατασκευής γεφυρών, εν τέλει, βασίζεται στην μελέτη των στατικών συστημάτων (που είναι, ουσιαστικά, ένας συγκεκριμένος, παγιωμένος τρόπος κατασκευής μιας γέφυρας), στην ανάλυσή τους, στην σύγκρισή τους με τα διδάγματα της συνολικής εμπειρίας και στην δυναμική εφαρμογή των συμπερασμάτων της μελέτης.

Ουσιαστικά, θα πρέπει ο αρχιτέκτονας μιας γέφυρας να μπορεί να συνθέτει τις συμβολικές και γραφικές αναπαραστάσεις ενός τόξου αλλά και των μεταβαλλόμενων παραμέτρων του, πόσο μάλλον που δεν πρόκειται στην περίπτωση των γεφυρών για έναν κύκλο αλλά για μια μεταφορά του τόξου από την ιδέα προς την πράξη, ώστε οι μεταβαλλόμενες ιδιότητες ενός τόξου να ενσωματωθούν, να «ενσαρκωθούν» σε ένα στέρεο, πέτρινο κατασκεύασμα. Για να το κατανοήσουμε καλύτερα αυτό, ας φανταστούμε μια μεταφορά ενός τόξου

σε έναν τριδιάστατο κύκλο, δηλ. μια σφαίρα με απέραντη διάμετρο προς όλες τις κατευθύνσεις.

Ολόκληρη η πρόοδος της τεχνολογίας δεν έχει καταφέρει να απεμπολήσει αυτό το σημαντικό κεκτημένο της ανθρώπινης σκέψης που έγκειται στην δόμηση του καινούργιου «πετραδάκι–πετραδάκι» πάνω στο παλαιό. Αυτό συμβαίνει διότι κάθε νέα κατασκευή γέφυρας δεν προκύπτει από παρθενογένεση αλλά πρέπει εξ' ανάγκης να στηριχτεί σε μια μελέτη παλαιότερων επιτευγμάτων και στην βελτίωσή τους.

Ακόμα και για καθαρά τεχνικούς λόγους, κάθε γέφυρα απαιτεί διαφορετική ανάλυση του εδάφους, της κοίτης και του πυθμένα ενός ποταμού ή της διαμόρφωσης της θάλασσας καθώς και των διαφορετικών μεθόδων ή τεχνικών που μπορεί να χρησιμοποιηθούν ώστε να είναι ασφαλής η διέλευση και ανθεκτική η κατασκευή στον χρόνο. Σε έσχατη ανάλυση, για να δημιουργηθεί μια γέφυρα, θα πρέπει κάποιος προηγουμένως να την φανταστεί. Η κλίμακα και η αναλογία –όπως σε κάθε αρχιτεκτόνημα που απαιτεί συμμετρία και προοπτική– διαδραματίζουν εδώ βασικό ρόλο. Η «υποδομή» και η «επιδομή», όπως είδαμε, συνδυάζονται αρμονικά και οδηγούν ένα αρχιτεκτονικό έργο στην ολοκλήρωσή του.

Ουσιαστικά, αυτή όλη η λειτουργία των ιδεών που συλλαμβάνει ο ανθρώπινος νους και που σταδιακά οδηγείται στην δημιουργία ανώτερων κατασκευών στηρίζεται στον συμβολισμό και στην αναπαράσταση, κάτι που έχει να κάνει με τον σχεδιασμό και την εκτέλεση μεγάλων έργων και την επίτευξη επιστημονικών επιτευγμάτων. Ακόμα και σήμερα, τα στατικά προσομοιώματα και τα συστήματα προγραμμάτων που χρησιμοποιούν οι πολιτικοί μηχανικοί στην γεφυροποιία στηρίζονται στα μαθηματικά αλλά και οπτικά επιτεύγματα των παλαιότερων που έκαναν το ίδιο αλλά με διαφορετικό τρόπο, άνευ μηχανών αλλά με «μηχανεύματα».

Μια τέτοια μέθοδος ήταν αυτή της δημιουργίας ενός «προσομοιώματος» το οποίο αποτελούσε –κατά κάποιον τρόπο– έναν «μικρόκοσμο» του συνολικού συστήματος γεφυρών. Αυτό επέτρεπε την απεικόνιση τρισδιάστατων μοντέλων για γέφυρες (την λεγόμενη «διαστασιολόγηση») όχι βέβαια στον ηλεκτρονικό υπολογιστή αλλά στην σκέψη κάθε ατόμου που ήθελε να δει πώς θα μπορέσει να προχωρήσει καλύτερα για την κατασκευή μιας γέφυρας.

Ένα από τα πρώτα στάδια για την κατασκευή των πέτρινων γεφυριών ήταν –όπως είδαμε– το «ξύλοτυπο». Οι βάσεις της τέχνης αυτής βρίσκονται, με την σειρά τους, στερεωμένες πάνω στις λαϊκές τέχνες: α) της ξυλογλυπτικής (της τέχνης της ανάγλυφης απεικόνισης πάνω στο ξύλο διαφόρων μορφών ή σχεδίων από τους ειδικούς τεχνίτες –τους «ταγιαδόρους»– και, ειδικά, της αστικής ξυλογλυπτικής που είναι κλάδος της αρχιτεκτονικής και έχει σχέση με τα ξυλόγλυπτα που

χρησιμοποιούνται για την κατασκευή κτιρίων) και β) της ξυλογραφίας (της τέχνης της χάραξης κάποιου σχεδίου ή μοτίβου πάνω στο ξύλο ή το χαρτί με σκοπό την εκτύπωση).

Οι τεχνίτες εκμεταλλεύθηκαν κάθε πρόσφορη μέθοδο για να δημιουργήσουν καλούπια ή εκμαγεία, εμβαπτίζοντας ή «ποντίζοντας» το αντικείμενο που ήθελαν να αποτυπώσουν μέσα σε μια ρευστή ύλη, το ξύλο ή το χαρτί ή το σχέδιο ώσπου να στερεοποιηθεί. Κατόπιν, προσέθεταν στο καλούπι μια εύπλαστη ύλη και, όταν αυτή στερεοποιείτο, λάμβαναν το αντίγραφο του πρωτότυπου αντικειμένου. Η απεικόνιση, επομένως, αποδίδει με παραστάσεις ή με εικόνες ένα αντικείμενο και το δείχνει όπως ακριβώς αυτό είναι. Με την μέθοδο της εκτύπωσης, κατέστη δυνατή η μηχανική παραγωγή εντός των λιθογραφείων. Κάτι παρόμοιο συμβαίνει και με την μέθοδο σχεδιασμού των κάθε είδους μοντέλων για την κατασκευή μιας γέφυρας που, κατόπιν, πρέπει να τεθούν σε εφαρμογή και, κατά κάποιον τρόπο, να εμβαπτιστούν και να «ποντιστούν» κυριολεκτικά μέσα στο υγρό στοιχείο ή, αλλιώς, να «στοιχειωθούν».

Αυτό ουσιαστικά πράξαμε και εμείς στην μελέτη μας: στηρίξαμε την έρευνά μας για τα γεφύρια της Πελοποννήσου επάνω στα επιτεύγματα των προηγούμενων –πίσω στον χρόνο αλλά και παράλληλα– και επιχειρήσαμε να δημιουργήσουμε ένα ενιαίο μοντέλο για την κατασκευή γεφυρών ώστε να κατανοήσουμε και οπτικά, να «εμπεδώσουμε» τις τεχνικές και τα στάδια ανέγερσης τους.

Η αλληλουχία των εικόνων και των παραστάσεων δημιουργεί μια σειρά κινουμένων εικόνων από την κλασική εποχή αλλά και από τα μετέπειτα επιτεύγματα των «μαστόρων» της πέτρας που έχει την δυνατότητα να εμψυχώνει το πνεύμα του δημιουργού, του αρχιτέκτονα, του καλλιτέχνη αλλά και του μαθηματικού και να τον ωθεί στην μίμηση, επανάληψη και πρόοδο σε σχέση με το παρελθόν.

Άλλωστε, οι εικόνες που υπάρχουν πάνω στις ανάγλυφες παραστάσεις που συνοδεύουν τα μνημεία της αρχαίας εποχής αλλά και πιο πρόσφατα φαίνεται πως επιτελούσαν μια θεολογική–θρησκευτική τελετουργία μυστηριακής παράδοσης, προφανώς, που τουλάχιστον έχει σήμερα ενδιαφέρον από την πλευρά της επιστημονικής διάσωσης των τεχνικών της εποχής.

Κατά την γνώμη μας, η μελέτη της τέχνης των ανάγλυφων παραστάσεων είναι το πλέον ενδιαφέρον τμήμα –καλλιτεχνικά και αρχιτεκτονικά– της διατήρησης των αριστουργημάτων του παρελθόντος. Η ίδια η ανάλυσή μας στην μελέτη αυτή δημιουργεί μια εικόνα για την μέθοδο προσομοίωσης και εκτέλεσης αυτών των έργων, όπως οι πέτρινες γέφυρες, που αντέχουν στον χρόνο και επαναφέρουν στην ζωή μνήμες προηγούμενων πολιτισμών.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- «ΤΑ ΠΕΤΡΙΝΑ ΓΕΦΥΡΙΑ ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ» του Α. Δημητράκη, εκδ. 1999
- «Περί πετρογέφυρων...» σε επιμέλεια του Σ. Μαντά, εκδ. του Κέντρου Μελέτης Πέτρινων Γεφυριών ΚΕ.ΜΕ.ΠΕ.Γ., 2005
- «Οι γέφυρες στην αρχαία Ελλάδα» του Γ. Μακρή, εκδ. «Αίολος», Αθήνα 2004
- «Τα Ηπειρώτικα Γεφύρια» του Σ. Μαντά, Λαϊκό Πολύπτυχο, εκδ. Τεχνικές Εκδόσεις, 1984
- «Το Γεφύρι και ο Ηπειρώτης – 24 Οδοιπορικά Τομές στα Ηπειρώτικα Γεφύρια» του Σ. Μαντά, Λαϊκό Πολύπτυχο, εκδ. Τεχνικές Εκδόσεις, 1997
- «Πέτρινα Γεφύρια» της Συνίκη–Παπακώστα Ν. και του Θεοδωρίδη Γ., εκδ. 2004
- «Γεφύρια του Ζαγορίσιου Χώρου» της Μ. Αράπογλου, εκδ. Δελτίου Κέντρου Ερευνών Ζαγορίου, 1981
- Εφημερίδα Ελευθεροτυπία, περιοδικό ΓΕΩΤΡΟΠΙΟ, τεύχος 344
- Εφημερίδα Καθημερινή, Ένθετο της 13/2/2000 με τίτλο «Παραδοσιακή Αρχιτεκτονική: Τα Πέτρινα Γεφύρια»
- Περιοδικό Βαρόμετρο, τεύχος 3
- «Αρμολογία», τ.1–10, 1976–80, Περιοδική Έκδοση Προοδευτικής Ένωσης Πυρσόγιαννης
- «Περί αρχιτεκτονικής» του Βιτρούβιου, 2 τόμοι, εκδ. Πλέθρον, Αθήνα 2000
- «Πέτρινα Γεφύρια στον νομό Λακωνίας», πτυχιακή εργασία των Θεοδώρας Αμπελακιώτου & Παναγιώτας Νικολάρου για το Τμήμα Πολιτικών Δομικών Έργων ΑΤΕΙ Πειραιώς, Αθήνα 2006
- «Η Επαρχία Κόνιτσας στον Χώρο και τον Χρόνο», εκδ. Πνευματικού Κέντρου Δήμου Κόνιτσας, Κόνιτσα 1996
- «Αρχιτεκτονική και παράδοση» του Σαβ. Κονταράτου, εκδ. Καστανιώτη, Αθήνα 1986
- «Λαϊκή Ελληνική Αρχιτεκτονική» του Παν. Τζελέπη, εκδ. Θεμέλιο, Αθήνα 1997
- «Μακεδονικά γεφύρια» του Γ. Τσότσου, εκδ. University Studio Press, Θεσσαλονίκη 1997
- «Τα 55 γεφύρια του Αράχθου» του Αριστ. Σχισμένου, Αθήνα 2001
- «Η γένεση του θεικού ανθρώπου στις αρχαίες θρησκείες» Αν. Βακαλούδη, εκδ. «Κέδρος», Αθήνα 2002.

- «Αυτοματοποιητική Ήρωνα του Αλεξανδρινού» CD-ROM σε επιμέλεια του Δ. Καλλιγερόπουλου, εκδ. «Καστανιώτης», Αθήνα 1999
- «Ιστορία της Τεχνολογίας και των Αυτομάτων», του Δ. Καλλιγερόπουλου, εκδ. «Σύγχρονη Εκδοτική», Αθήνα 2005
- «Μύθος και ιστορία της αρχαίας ελληνικής τεχνολογίας...», του Δ. Καλλιγερόπουλου, εκδ. «Καστανιώτης», Αθήνα 1999
- «Συνοπτική ιστορία των τεχνικών» του Jacomy Bruno, Πολιτιστικό ίδρυμα Ομίλου Πειραιώς, Αθήνα 1995
- «Τεχνική και φύση στον ευρωπαϊκό πολιτισμό» του S. Mosconi, εκδ. «Νεφέλη», Αθήνα 1999
- «Τεχνική και Πολιτισμός» του Λούις Μάμφορντ, εκδ. «Νησίδες», Αθήνα 1997
- «Λεονάρντο ντα Βίντσι, Ο πρώτος επιστήμονας» του Michael White, εκδ. «Κάτοπτρο», Αθήνα 2004