

2^ο Γ/σιο Μεταμόρφωσης
Τμήμα: Α2
Αντώνης Σκλάβος

ΑΤΟΜΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ ΣΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΤΗΣ: ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ

ΕΝΟΤΗΤΑ: ΜΕΤΑΦΟΡΕΣ- ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΕΣ



ΥΔΡΑΥΛΙΚΕΣ ΓΕΦΥΡΕΣ

ΑΠΡΙΛΙΟΣ 2016

ΓΕΦΥΡΕΣ

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

- 1 ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΗΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΗΣ ΕΝΟΤΗΤΑΣ ΣΤΗΝ ΟΠΟΙΑ ΑΝΗΚΕΙ Η ΓΕΦΥΡΑ
- 2 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟΥ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΥΔΡΑΥΛΙΚΗΣ ΓΕΦΥΡΑΣ
- 3 ΤΕΧΝΙΚΑ ΣΧΕΔΙΑ ΧΡΟΝΟΔΙΑΓΡΑΜΜΑ
- 4 ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΠΟΥ ΑΚΟΛΟΥΘΗΘΗΚΕ
- 5 ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΕΞΕΛΙΞΗ ΤΩΝ ΓΕΦΥΡΩΝ
- 6 ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΑΙ ΘΕΩΡΙΕΣ ΠΟΥ ΣΥΝΔΕΟΝΤΑΙ ΜΕ ΤΙΣ ΓΕΦΥΡΕΣ
- 7 ΧΡΗΣΙΜΟΤΗΤΑ ΚΑΙ ΣΗΜΑΣΙΑ ΤΩΝ ΓΕΦΥΡΩΝ
- 8 ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΡΓΑΛΕΙΩΝ ΚΑΙ ΥΛΙΚΩΝ ΠΟΥ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΘΗΚΑΝ ΓΙΑ ΤΗΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ
- 9 ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗ ΚΑΙ ΚΟΣΤΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ
- 10 ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ ΚΑΙ ΠΗΓΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΗΣΗΣ

1. ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΗΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΗΣ ΕΝΟΤΗΤΑΣ ΣΤΗΝ ΟΠΟΙΑ ΑΝΗΚΕΙ Η ΓΕΦΥΡΑ

Η υδραυλική γέφυρα ανήκει στη γενικότερη κατηγορία **Γέφυρες** και συνεπώς στην τεχνολογική ενότητα των **Μεταφορών και Επικοινωνιών**. Μιλώντας για **μεταφορές** εννοούμε οποιοδήποτε μέσο μεταφοράς το οποίο εξελίχθηκε τεχνολογικά στο πέρασμα των αιώνων και χρησιμοποιείται για τη μετακίνηση ανθρώπων και προϊόντων από το ένα μέρος στο άλλο. Έτσι υπάρχουν οι **χερσαίες** μεταφορές επιβατών και προϊόντων που γίνονται με ζώα σε πρωτόγονες ή παλαιότερες κοινωνίες, αυτοκίνητα κάθε είδους και τράινα.



Οι **θαλάσσιες** μεταφορές μέσω του νερού της θάλασσας, των ποταμών και των λιμνών με ξύλινες βάρκες, ιστιοφόρα, σιδερένια ατμοκίνητα πλοία, φορτηγά πλοία, δεξαμενόπλοια, επιβατηγά, υδρόπτερα, παγοθραυστικά και κάθε άλλης κατασκευής που μπορεί να επιπλέει στο νερό.

Τέλος οι **εναέριες** μεταφορές που γίνονται με αεροσκάφη κάθε είδους, όπως αεροσκάφη με σταθερά φτερά, ελικόπτερα και αερόστατα.



Με τα σύγχρονα μέσα μεταφοράς οι άνθρωποι μπορούν να διανύσουν μεγάλες αποστάσεις εύκολα, γρήγορα, οικονομικά και με ασφάλεια. Χαρακτηριστικό είναι ότι οι τύποι των μεταφορικών μέσων που χρησιμοποιεί μια χώρα δείχνουν και το βαθμό της τεχνολογικής της ανάπτυξης.



Από τα μέσα περίπου του 20^{ου} αιώνα ξεκίνησε η ραγδαία ανάπτυξη των επικοινωνιών. Ο κόσμος μίκρυνε. Το σταθερό και κινητό τηλέφωνο, η τηλεόραση και το ραδιόφωνο με τις απευθείας συνδέσεις και τέλος το διαδίκτυο έκαναν τους ανθρώπους σε κάθε γωνιά της Γης να έρθουν πιο κοντά και να κατανοήσουν ο ένας τον άλλον.



Εκατοντάδες τηλεπικοινωνιακοί δορυφόροι μεταφέρουν χιλιάδες μηνύματα από το ένα άκρο της Γης στο άλλο. Η ανάπτυξη της τεχνολογίας κυρίως της ψηφιακής, άνοιξε νέους ορίζοντες στη γρήγορη, εύκολη και

οικονομική επικοινωνία μεταξύ των ανθρώπων. Τίποτα δεν θυμίζει πλέον τα μέσα επικοινωνίας που υπήρχαν πριν από 50 χρόνια και ήταν εξέλιξη χιλιάδων ετών. Από τις αρχαίες φρυκτωρίες φτάσαμε στον τηλεγράφο, στο τηλέφωνο, στο διαδίκτυο.

Τα πολυμέσα μας επιτρέπουν να χρησιμοποιούμε πληροφορίες με μορφή κειμένου, εικόνας και ήχου. Όμως τις πληροφορίες αυτές δεν τις δεχόμαστε παθητικά, αλλά μπορούμε να επέμβουμε και να τις διαμορφώσουμε οι ίδιοι, ώστε να γίνουμε συνδιαμορφωτές των εξελίξεων.

2 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟΥ

ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΥΔΡΑΥΛΙΚΗΣ

ΓΕΦΥΡΑΣ

Η γέφυρα του την οποία αποφάσισα να ασχοληθώ στο μάθημα της τεχνολογίας, είναι ένα από τα έργα αρχιτεκτονικής, μηχανικής και τέχνης που μου έκαναν ιδιαίτερη εντύπωση, όταν επισκέφτηκα με τους γονείς μου τη παλιά γέφυρα της Χαλκίδας . Εντυπωσιάστηκα όταν είδα να μετακινείται το κατάστρωμα της γέφυρας για να περάσει ένα μεγάλο πλοίο . Σκέφτηκα πόσο σπουδαία εξοικονόμηση κίνησης και χρόνου και κόστους υπήρχε στις μεταφορές.

Από τις διάφορες γέφυρες που υπάρχουν, **μια κατηγορία είναι αυτές οι οποίες ανοίγουν και θεωρούνται από τις πιο εξυπηρετικές διότι επιτρέπουν τις οδικές μεταφορές αλλά και τις θαλάσσιες.** Τέτοιες γέφυρες υπάρχουν σε πολλές πόλεις του κόσμου και αποτελούν ακόμα και σημείο έλξης, όπως στην Αγία Πετρούπολη της Ρωσίας όπου κάτοικοι και τουρίστες συγκεντρώνονται κάθε βράδυ για να δουν τις πολλές γέφυρες της πόλης να ανοίγουν για να επιτρέψουν τα πλοία να μπουν στο εσωτερικό της χώρας. Άλλη γνωστή γέφυρα είναι η υδραυλική γέφυρα του πύργου στο Λονδίνο. Είναι μια από τις πιο όμορφες γέφυρες που κατασκευάστηκαν ποτέ στον κόσμο που ενώνει τις δυο όχθες του ποταμού Τάμεση στο Λονδίνο (Tower Bridge). Οφείλει το όνομά της και την αρχιτεκτονική της στον περίφημο Πύργο του Λονδίνου που βρίσκεται σε μικρή απόσταση.



Κατασκευάστηκε στο διάστημα 1886 – 1894 και είναι ένας **συνδυασμός κινητής και κρεμαστής** γέφυρας. Αποτελείται από δυο πύργους που ενώνονται από το κινητό οδόστρωμα που ανυψώνεται με ειδικούς **υδραυλικούς** μηχανισμούς, οι οποίοι βρίσκονται στο εσωτερικό των πύργων, όταν διέρχεται κάποιο πλοίο.

Από το 1972 το σύστημα ανύψωσης αντικαταστάθηκε από ένα νέο **ηλεκτρο-υδραυλικό** σύστημα. Επίσης σε ψηλότερο επίπεδο οι δυο πύργοι ενώνονται από διαδρόμους για την κίνηση των πεζών που θέλουν να επισκεφτούν τους χώρους της γέφυρας και το μουσείο της, αλλά κυρίως για στατικούς λόγους.

Η απόφαση για την κατασκευή της γέφυρας πάρθηκε από τη βρετανική κυβέρνηση λόγω της μεγάλης εμπορικής ανάπτυξης του Ανατολικού Λονδίνου στα τέλη του 19^{ου} αιώνα. Η κατασκευή μιας παραδοσιακής γέφυρας στο σημείο αυτό δεν εξυπηρετούσε, γιατί δεν θα μπορούσαν να περάσουν πλοία με ψηλά ιστία που είχαν προορισμό την Άνω Αποβάθρα, ένα από τα πιο πολυσύχναστα κομμάτια του ποταμού Τάμεση, όπου κατέπλεαν τα μεγαλύτερα καράβια που έφερναν κάθε λογής προϊόντα από τις αποικίες στη Βρετανική πρωτεύουσα.

3 ΤΕΧΝΙΚΑ ΣΧΕΔΙΑ

ΧΡΟΝΟΔΙΑΓΡΑΜΜΑ

ΚΛΙΜΑΚΑ 1:3

ΥΨΟΣ = 20 CM ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ / 6,33 CM ΣΤΡΩΤΟ

ΜΗΚΟΣ = 57 CM -||- / 19 CM -||-



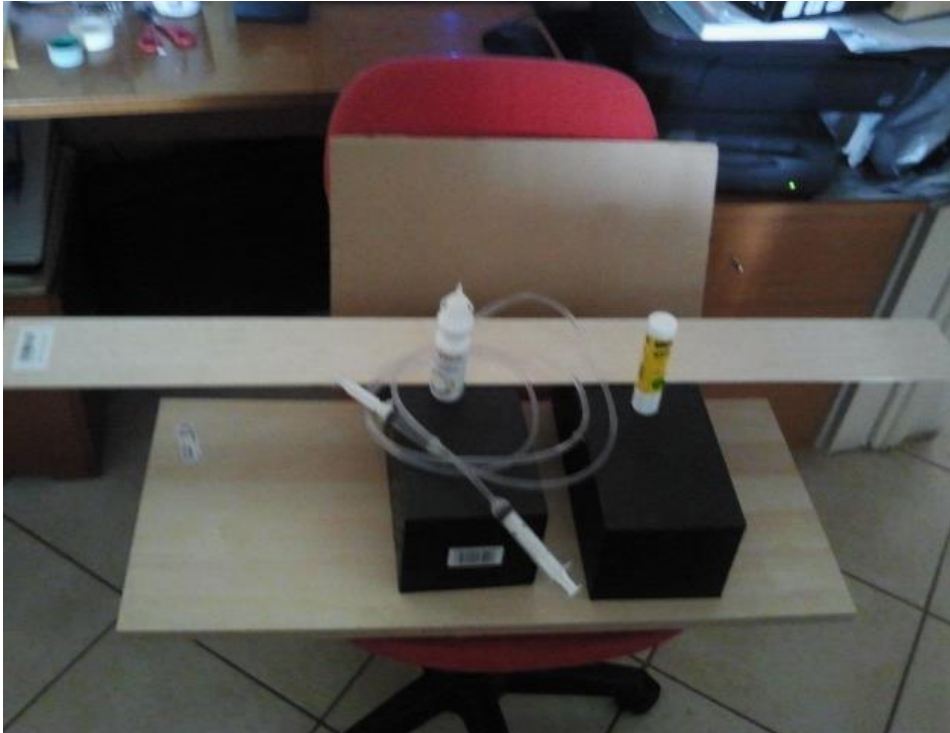
ΧΡΟΝΟΔΙΑΓΡΑΜΜΑ

1 ^η	εβδομάδα	Συλλογή υλικών/Σχέδιο
2 ^η	>>	>> >>
3 ^η	>>	Κόψιμο φύλλων
4 ^η	>>	Σχεδιασμός καρτών
5 ^η	>>	Κόψιμο καρτών
6 ^η	>>	Αρχή Γραφής εργασίας (1,3)
7 ^η	>>	Γραφή εργασία (5,6,8,9)
8 ^η	>>	Βάψιμο Ξύλου
9 ^η	>>	Βάψιμο καρτών
10 ^η	>>	κόλληση Γέλφρας
11 ^η	>>	κόλληση καρτών
12 ^η	>>	κόλληση Σελίδας
13 ^η	>>	Γραφή εργασία (2,4,7,10)

4 ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΠΟΥ ΑΚΟΛΟΥΘΗΘΗΚΕ

Τα βήματα που ακολούθησα στην κατασκευή ήταν τα εξής:

Έκανα δυο μεγάλες βάσεις που αποτελούν τους δυο κεντρικούς πυλώνες που πατούν στην κοίτη του ποταμού.

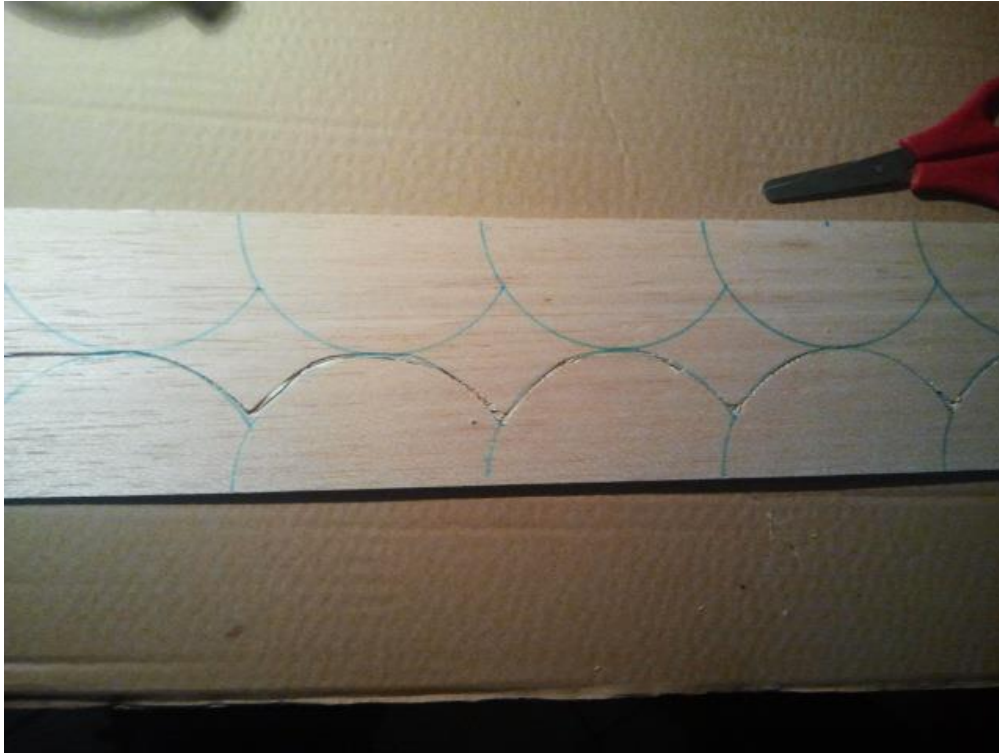


Κατόπιν ήρθε η σειρά του πτυσσόμενου καταστρώματος το οποίο αφού κόπηκε το ξύλο πάτησε και ενώθηκε με έναν από τους δυο κεντρικούς πύργους.

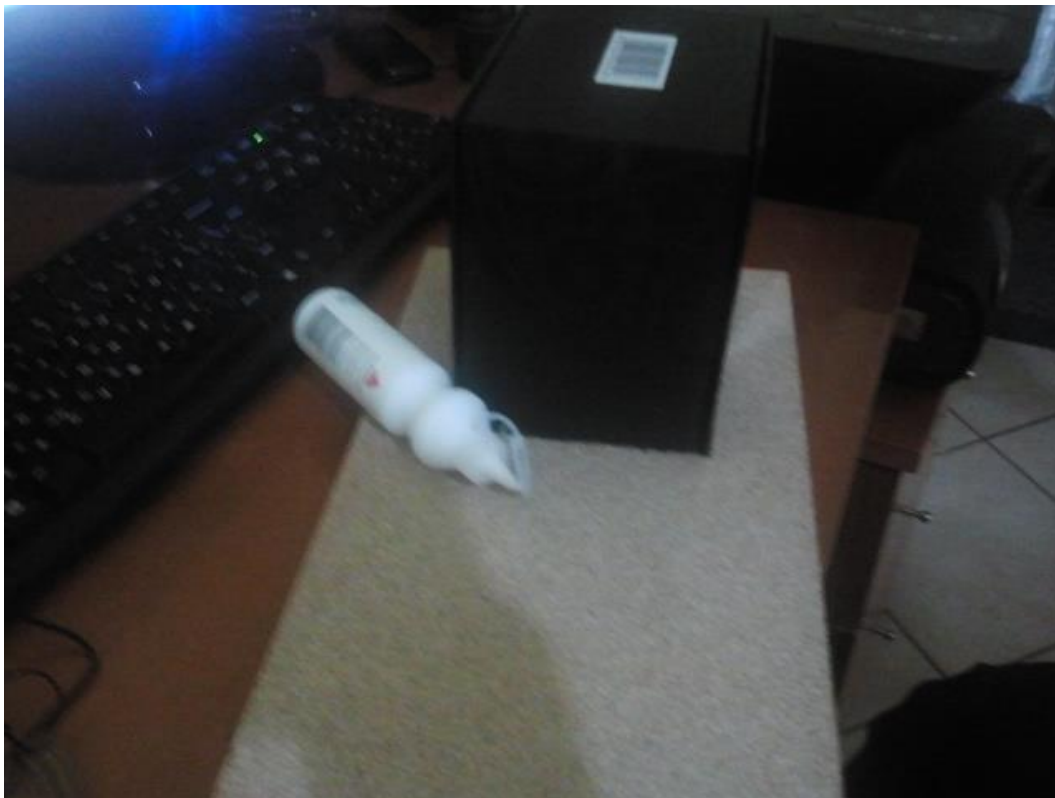


Στη συνέχεια ένωσα την μια πλευρά του πτυσσόμενου καταστρώματος με τον ένα πυλώνα, η άλλη πλευρά έμεινε ελεύθερη να σηκώνεται

Κόπηκαν και τοποθετήθηκαν οι πλαϊνές καμάρες της γέφυρας και έτσι ολοκληρώθηκε το κεντρικό τμήμα της κατασκευής και δόθηκε στατικότητα



Μετά ήρθε η σειρά να κολλήσω τους δυο μικρούς πυλώνες πάνω στην ξύλινη βάση. Η διαδικασία στο σημείο αυτό ήταν πιο εύκολη λόγω του μικρού αριθμού των κοματιών που έπρεπε να ενωθούν



Μετά μέσα στον πυλώνα που ήταν κολλημένη σταθερά η γέφυρα μπήκε μια σήραγγα με την οποία κάνω την ανύψωση της γέφυρας.



Ακολούθησε η επάλειψη με κόλα για τη σταθεροποίηση των σημείων που φαίνονταν ότι δεν ήταν αρκετά σταθερά για τη μετακίνηση του αντικειμένου.

Αφού στέγνωσε η κόλα, βάφτηκαν τα σημεία της κατασκευής που χρειαζόνταν να βαφτούν για να δείχνει πιο ρεαλιστική η απεικόνιση.



5 ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΕΞΕΛΙΞΗ ΤΩΝ ΓΕΦΥΡΩΝ

Γέφυρα είναι μια κατασκευή που έχει σκοπό τη συνέχεια μιας γραμμής επικοινωνίας, όπως ενός δρόμου ή μιας σιδηροδρομικής γραμμής πάνω από ένα εμπόδιο. Το πιο συνηθισμένο εμπόδιο είναι ένα ποτάμι.

Σε όλες τις ιστορικές περιόδους οι άνθρωποι αναγκάστηκαν να κατασκευάσουν γέφυρες μάλιστα με μεγάλο κόπο και έτσι δημιουργήθηκαν θρύλοι και παραδόσεις με την πιο γνωστή την ανθρωποθυσία στο **Γεφύρι της Άρτας**.



Οι πρώτες γέφυρες των **προϊστορικών** ανθρώπων πρέπει να ήταν τα πεσμένα δέντρα που ένωναν τις όχθες ενός μικρού ρέματος. Οι γέφυρες της **νεολιθικής** εποχής ήταν δεμένοι κορμοί δέντρων με σχοινιά που οδηγούν στην κατασκευή των πρώτων κρεμαστών γεφυρών.



Στα **μυκηναϊκά** και στα πρώτα ιστορικά χρόνια οι γέφυρες ήταν ξύλινες ή πέτρινες. Ξύλινες δεν σώζονται, σώζονται όμως μυκηναϊκές πέτρινες.



Οι **Ρωμαίοι** κατασκεύαζαν γέφυρες με ανοιχτά τόξα από πέτρα.



Οι πρώτες **κρεμαστές** γέφυρες κατασκευάστηκαν στην Κίνα γύρω στο 300 π.Χ. Κρεμαστές γέφυρες έφτιαχναν επίσης και στην Αμερική της Προκολομβιανής περιόδου.



Μέχρι και τον 18^ο αιώνα η κατασκευή γεφυρών κυρίως στην Ευρώπη ακολουθούσε τη ρωμαϊκή τεχνική με τις πέτρινες καμάρες. Η πρώτη γέφυρα από **χυτοσίδηρο** κατασκευάστηκε στην Αγγλία το 1779.



Το επόμενο υλικό για την κατασκευή γεφυρών είναι το **μπετόν** γύρω στα 1875.



Οι γέφυρες διακρίνονται: 1) Ανάλογα με τη **χρήση** τους, σε οδικές, σιδηροδρομικές, πεζών κ.ά. 2) Ανάλογα με το **υλικό** κατασκευής τους, σε ξύλινες, λίθινες, μεταλλικές, τσιμεντένιες κ.ά. 3) Ανάλογα με τον **τρόπο** **έδρασής** τους, σε κινητές (αναρτώμενες, περιστροφικές, πτυσσόμενες), σταθερές (δοκογέφυρες, κρεμαστές), πλωτές κ.ά.



6. ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΑΙ **ΘΕΩΡΙΕΣ ΠΟΥ ΣΥΝΔΕΟΝΤΑΙ ΜΕ ΤΙΣ** **ΓΕΦΥΡΕΣ**

Σχεδιασμός και υπολογισμός των γεφυρών

Η σύγχρονη αντιμετώπιση των προβλημάτων σχεδιασμού μιας γέφυρας είναι γενικά μια σύνθετη και αρκετά εξειδικευμένη εργασία. Τα κριτήρια σχεδιασμού είναι:

- Η ασφάλεια της κατασκευής σε συνηθισμένες αλλά και έκτακτες καταπονήσεις
- Η διατήρηση της αντοχής της στο χρόνο
- Η λειτουργικότητα της
- Η οικονομία
- Η εναρμόνιση της κατασκευής με το περιβάλλον.

Το πρώτο από τα παραπάνω κριτήρια είναι, φυσικά, κυρίαρχο. Η οικονομία συνήθως αντιστρατεύεται τα υπόλοιπα κριτήρια και ο σωστός σχεδιασμός πρέπει να εξισορροπεί το κριτήριο της οικονομίας με τα κριτήρια λειτουργικότητας και αισθητικής.

Για να επιτευχθεί μια ασφαλής κατασκευή πρέπει να είναι με επάρκεια γνωστές, εκτός από τις ιδιότητες των υλικών, και οι αντοχές της κατασκευής, που προέρχονται από:

- Τα ίδια βάρη της κατασκευής
- Τα φορτία της κυκλοφορίας
- Τις θερμοκρασιακές κατασκευές
- Τους ανέμους, τα χιόνια, τους πάγους κ.τ.λ.
- Τους σεισμούς

Καθώς και άλλες επιδράσεις, πολλές από τις οποίες δύσκολα μπορούν να προβλεφθούν με ακρίβεια. Σε σεισμικές ζώνες, π.χ., οι μεγάλες γέφυρες θα πρέπει να ελέγχονται και για περιπτώσεις σημαντικών μετατοπίσεων των εδαφικών στρωμάτων.

Η ανάπτυξη της γεφυροποιίας δεν έγινε, βέβαια, χωρίς αστοχίες. Περιώνυμες κατασκευές κατέρρευσαν από την ανεπάρκεια γνώσης των υλικών και της συμπεριφοράς τους ή της αντοχής τους στο χρόνο, ή τον συνδυασμό καταπονήσεων και χρόνου.

Πολλές καταστροφές οφειλόταν στη διάβρωση των θεμελίων από τα νερά του γεφυρωμένου ποταμού. Το πραγματικό αίτιο, βέβαια, ήταν η αδυναμία αποτελεσματικής αντιμετώπισης του κινδύνου αυτού, ενώ, πιο σύγχρονα, η υποεκτίμηση του κινδύνου, συνήθως λόγω ανεπαρκών στοιχείων ή κακώς εννοούμενης οικονομίας.

Αρκετές αστοχίες και σε σύγχρονες κατασκευές έχουν σημειωθεί από την υποεκτίμηση των έκτακτων καταπονήσεων.

Σε τέτοιες περιπτώσεις ένας κίνδυνος είναι να αναπτύσσονται φαινόμενα συντονισμού.

Ως προς την αισθητική των γεφυρών θα πρέπει να σημειωθεί ότι ήδη από τους ρωμαϊκούς χρόνους δινόταν μια ιδιαίτερη προσοχή. Σήμερα μια από τις επικρατέστερες απόψεις είναι εκείνη που υποστηρίζει τη μορφολόγηση της κατασκευής με βάση τη στατική λειτουργία. Τέτοια άποψη οδηγεί σε λιτές κατασκευές, που για την περίπτωση σωστής επιλογής στατικής λύσης οδηγού]ν συνήθως σε πλήρη εναρμόνιση

Θεμέλια βάθρων γεφυρών

Ένα πολύ σημαντικό στοιχείο αλλά και πρόβλημα είναι η σωστή θεμελίωση των βάθρων των γεφυρών, που αναλύεται αφενός στη σωστή επιλογή του τύπου της θεμελίωσης και αφετέρου στην εκλογή και εφαρμογή του τρόπου κατασκευής. Τα θεμέλια έχουν σκοπό να μεταφέρουν τα φορτία της όλης κατασκευής στο έδαφος κατανέμοντάς τα. Έτσι το έδαφος μπορεί να τα αναλάβει με επαρκή ασφάλεια και χωρίς μεγάλες και ανεπιθύμητες παραμορφώσεις.

Συνοψίζοντας όλες τις επιστήμες που εμπλέκονται στην κατασκευή γεφυρών έχουμε τα εξής:

1. Κυκλοφοριακή μελέτη οποία εξετάζει πόσες διαδρομές θα εξυπηρετεί και τι ανακούφιση και όφελος θα επιφέρει στην περιοχή.
2. Γεωλογική μελέτη η οποία θα δείξει την σταθερότητα του εδάφους για την θεμελίωση.
3. Στατική μελέτη που γίνεται από μηχανικούς και δείχνει πως ακριβώς θα γίνει η γέφυρα.
4. Αεροδυναμική μελέτη η οποία δείχνει αν η γέφυρα κινδυνεύει από τον άνεμο

6.A. ΑΡΧΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ

ΩΣ ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΟΥΜΕ ΤΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΗΣ ΓΕΦΥΡΑΣ ΤΟΥ ΛΟΝΔΙΝΟΥ

Ενέργεια για τα Αντίβαρα

Η υδραυλική ενέργεια ήταν εκείνη που σήκωνε τα φύλλα με τα αντίβαρα, κινούσε τους ανελκυστήρες πεζών από το επίπεδο του δρόμου μέχρι τις πεζογέφυρες και έθετε σε λειτουργία ακόμη και τη σηματοδότηση. Ναι, το νερό χρησιμοποιούνταν για τη λειτουργία αυτής της γέφυρας! Παρείχε δε άφθονη ενέργεια—διπλάσια από την απαιτούμενη.

Κάτω από το νότιο άκρο της γέφυρας ήταν εγκατεστημένοι τέσσερις καυστήρες οι οποίοι, τροφοδοτούμενοι με γαιάνθρακα, παρήγαν ατμό σε πίεση μεταξύ 5 και 6 κιλών ανά τετραγωνικό εκατοστό και έθεταν σε κίνηση δύο τεράστιες αντλίες. Αυτές, με τη σειρά τους, απελευθέρωναν νερό με πίεση 60 κιλών ανά τετραγωνικό εκατοστό. Για να

διατηρηθεί η ενέργεια που απαιτούνταν ώστε να ανυψωθούν τα φύλλα, έξι μεγάλοι συσσωρευτές αποθήκευαν το πεπιεσμένο νερό. Αυτοί τροφοδοτούσαν συνολικά οχτώ μηχανές οι οποίες έθεταν σε λειτουργία τα αντίβαρα. Μόλις ενεργοποιούνταν το σύστημα, τα φύλλα με τα αντίβαρα άνοιγαν προς τα πάνω στηριζόμενα στους άξονές τους που είχαν διάμετρο 50 εκατοστών. Χρειαζόταν μόνο ένα λεπτό για να φτάσουν στο ανώτατο ύψος τους.

Σύγχρονη Γέφυρα του Πύργου

Στις ημέρες μας ο ηλεκτρισμός έχει αντικαταστήσει τον ατμό. Όπως και τα προηγούμενα χρόνια, όμως, όταν η Γέφυρα του Πύργου ανοίγει, η κίνηση στους δρόμους σταματάει. Πεζοί, τουρίστες και άλλοι επισκέπτες θαυμάζουν τη λειτουργία της.

7. ΧΡΗΣΙΜΟΤΗΤΑ ΚΑΙ ΣΗΜΑΣΙΑ ΤΩΝ ΓΕΦΥΡΩΝ

Η προσφορά της είναι σημαντική γιατί εξυπηρετεί τις κοινωνικές ανάγκες του ανθρώπου, δηλαδή τις ανάγκες για επικοινωνία, διασκέδαση, ταξίδια, περίθαλψη κ.τ.λ. Εξασφαλίζει επίσης την γρήγορη και ασφαλή μεταφορά προϊόντων από τη μια περιοχή στην άλλη και συμβάλλει θετικά στην οικονομική ανάπτυξη της περιοχής.

8. ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΡΓΑΛΕΙΩΝ ΚΑΙ ΥΛΙΚΩΝ ΠΟΥ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΘΗΚΑΝ ΓΙΑ ΤΗΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ

A/A	ΟΝΟΜΑΣΙΑ ΕΡΓΑΛΕΙΟΥ
1	Κόφτης
2	Κόλα
3	Ξύλο
4	Πριόνι
5	Σύριγγα

6	χρώμα
7	χαρτόνια
8	Πινέλο
9	Πλαστικός σωληνας

9. ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗ ΚΑΙ ΚΟΣΤΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ

ΠΟΣΟΤΗΤΑ	ΟΝΟΜΑΣΙΑ ΥΛΙΚΟΥ	ΜΕΓΕΘΟΣ	ΤΙΜΗ ΜΟΝΑΔΟΣ	ΣΥΝ. ΤΙΜΗ
1	Ξύλο MDF	Φύλλο	0,50	0,50
2	Ξύλο	Λωρίδες	1.20€	2.40€
2	κόλλα	1	0,80	0,80
3	χαρτιά	1	0,50	0,50
1	κουτιά	2	0	0
2	σύριγγα	2	0	0
3	χρώμα		0	0
	Σύνολο			4,20

10.ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ ΚΑΙ ΠΗΓΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΗΣΗΣ

Για την εργασία αυτή συγκεντρώθηκαν πληροφορίες από το INTERNET και από παλιότερες ανάλογες εργασίες μαθητών με γέφυρες στο μάθημα της τεχνολογίας