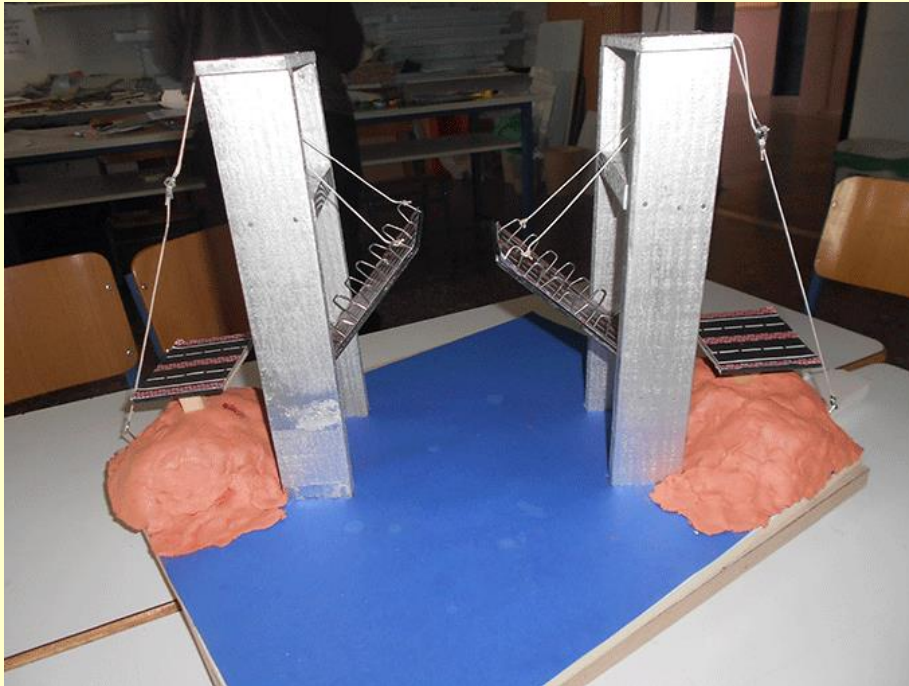


1ο ΓΥΜΝΑΣΙΟ ΑΓ.ΙΩΑΝ.ΡΕΝΤΗ
Σχολικό Έτος : 2015-2016
ΤΑΞΗ Α6
Μάθημα : Τεχνολογία

ΑΤΟΜΙΚΟ ΕΡΓΟ
Της μαθήτριας Αργυρώ Τσούμα

ΤΙΤΛΟΣ ΘΕΜΑΤΟΣ
Κινητή Γέφυρα



Καθηγητής : ΗΡ. ΝΤΟΥΣΗΣ

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΚΕΦΑΛΑΙΑ-ΕΝΟΤΗΤΕΣ	Σελ.
ΕΙΣΑΓΩΓΗ	1
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1ο: ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΩΝ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ	
1α. Η σημασία των επικοινωνιών.....	2
1β. Τα κυριότερα μέσα επικοινωνίας.....	3
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2ο: ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΕΞΕΛΙΞΗ ΤΩΝ ΓΕΦΥΡΩΝ	
2α. Οι γέφυρες τον 18ο και τον 19ο αιώνα.....	4
2β. Οι γέφυρες τον 20ο και τον 21ο αιώνα.....	5
2γ. Οι γέφυρες στο μέλλον.....	6
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3ο: ΧΡΗΣΙΜΟΤΗΤΑ ΤΗΣ ΓΕΦΥΡΑΣ ΓΙΑ ΤΟΝ ΑΝΘΡΩΠΟ ΚΑΙ ΤΗΝ ΚΟΙΝΩΝΙΑ	
3α. Πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα της γέφυρας.....	7
3β. Η σχέση των γεφυρών με την οικονομία και τον πολιτισμό	7
3γ. Η σχέση των γεφυρών με το περιβάλλον.....	8
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4ο : ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΑΙ ΑΡΧΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ	
4α. Σχεδιασμός κα βασικά μέρη των γεφυρών	10
4β. Τύποι γεφυρών	11
4γ. Βασικές αρχές κατασκευής μιας κινητής γέφυρας	12
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5ο : ΣΧΕΔΙΑΣΗ ΤΗΣ ΚΙΝΗΤΗΣ ΓΕΦΥΡΑΣ	
5α. Πρόοψη.....	14
5β. Κάτοψη.....	15
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6ο : ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΗΣ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΤΗΣ ΚΙΝΗΤΗΣ ΓΕΦΥΡΑΣ	16
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7ο : ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΡΓΑΛΕΙΩΝ ΠΟΥ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΘΗΚΑΝ	21
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8ο : ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΥΛΙΚΩΝ ΚΑΙ ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΚΟΣΤΟΥΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ...	22

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Πάντα μου άρεσαν οι γέφυρες, ειδικότερα, ο περίεργες γέφυρες. Όταν ταξίδευα, με την οικογένειά μου, και περνάγαμε πάνω από γέφυρες, πάντα τους ρώταγα ποιος τις φτιάχνει αυτές, πώς τις φτιάχνει και άλλα πολλά. Ακόμα, πιστεύω ότι οι άνθρωποι, που ασχολούνται με την κατασκευή μιας γέφυρας, πρέπει να έχουν αρκετές γνώσεις, να είναι υπεύθυνοι για αυτό που έχουν αναλάβει να κάνουν, γιατί μία κακή κατασκευή θα στοιχίσει ζωές και χρήματα.

Στις ενότητες που ακολουθούν, θα σας παρουσιάσω, την ιστορία των γεφυρών. Επίσης, θα μιλήσουμε για το πώς η παρουσία μιας γέφυρας επηρέαζε την καθημερινή ζωή των ανθρώπων και τέλος, θα μιλήσουμε για τα υλικά κατασκευής των γεφυρών που ξεκινάνε από πέτρα και λάσπη και καταλήγουν στα σύγχρονα σημερινά υλικά. Ακόμα, θα σας παρουσιάσω και ένα ομοίωμα, μιας κινητής γέφυρας.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1^ο: ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΩΝ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ

1α. Η σημασία των επικοινωνιών

Στη σύγχρονη κοινωνία όπου ζούμε δεν υπάρχει μόνο η ανάγκη να επικοινωνούν οι άνθρωποι με διάφορα τεχνολογικά επιτεύγματα, όπως τηλεόραση, υπολογιστής, κινητά και άλλα, αλλά πρέπει να καλυφτεί κι η ανάγκη της επικοινωνίας σε προϊόντα, πρώτες ύλες ακόμη και μεταφορά ανθρώπων από τόπο σε τόπο.

Με τα σύγχρονα επιτεύγματα της τεχνολογίας, έχουν «χαθεί» οι παραδοσιακοί τρόποι επικοινωνίας, και έχουν αντικατασταθεί με νέους τρόπους, όπως είναι , τα κινητά τηλέφωνα, email, δορυφορικά τηλέφωνα, υπολογιστές κι πολλά ακόμα. Όλη αυτή η εξέλιξη της τεχνολογίας οδήγησε και στην ανάγκη για την εξέλιξη του οδικού δικτύου και των μέσων μεταφοράς προϊόντων, πρώτων υλών και ανθρώπου. Κομμάτι της εξέλιξης του οδικού δικτύου είναι τα διάφορα τούνελ και οι γέφυρες. με τις γέφυρες, θα ασχοληθούμε παρακάτω, με περισσότερες πληροφορίες.

Η ανάγκη για να εννοθούν στενά σημεία θάλασσας, μεγάλα ποτάμια, φαράγγια κι άλλα, δημιουργήθηκε όταν, ο άνθρωπος θέλησε να μεταφέρει κάτι βαρύ από το ένα σημείο σε ένα άλλο και δεν μπόρεσε να το κουβαλήσει ο ίδιος . Έτσι συμπερένουμε, από όλα τα παραπάνω, ότι το κύριο αίτιο για την εξέλιξη του οδικού ή σιδηροδρομικού δικτύου με τις γέφυρες ήταν η συνεχής αύξηση του πληθυσμού και η ανάγκη του για μεταφορές, από τόπο σε τόπο.



Εικόνα 1: Στην εικόνα μπορούμε να δούμε δύο τρόπους επικοινωνίας.



Εικόνα 2: Στη εικόνα μπορούμε να δούμε ένα επιβατικό τρένο.



Εικόνα 3: Στην εικόνα, μπορούμε να δούμε πολλούς ανθρώπους, οι οποίοι συζητάνε μεταξύ τους, από κοντά.

1β. Τα κυριότερα μέσα επικοινωνίας

Στις μέρες μας είναι πολύ εύκολο, ένας άνθρωπος να ενημερωθεί, για το τι γίνεται στην χώρα του, στο κόσμο. Στα παλαιά χρόνια όμως δεν ήταν τόσο εύκολο, για τον λόγο ότι δεν είχαν δημιουργηθεί, τα μέσα επικοινωνίας, τα οποία μπορούσαν με κάποιο συγκεκριμένο τρόπο, το καθένα, να τους δώσουν τις πληροφορίες που ήθελαν.

Έτσι δημιουργήθηκαν κάποια μέσα επικοινωνίας, που τα περισσότερα από αυτά τα χρησιμοποιούν οι άνθρωποι στην καθημερινή τους ζωή. Έτσι, τα κυριότερα μέσα μεταφοράς είναι τα εξής:

- Οι δορυφόροι
- Τα GPS
- Η τηλεόραση

Ο δορυφόρος είναι μία κατασκευή, την οποία μπορεί και την κατασκευάζει ο άνθρωπος, η οποία μέσω μίας εκτόξευσης ενός πυραύλου, τοποθετείται σε τροχιά γύρω από ένα ουράνιο σώμα. Οι τεχνητοί δορυφόροι φαίνεται να εκτελούν, καμπύλες τροχιές, καθώς διασχίζουν τον ουρανό. Συνήθως, η πορεία τους από την στιγμή που ανεβαίνουν τον ορίζοντα μέχρι που εξαφανίζονται, που συνήθως, διαρκεί 3 με 10 λεπτά.

Το GPS, Global Positioning System, είναι ένα παγκόσμιο σύστημα εντοπισμού γεωγραφικής θέσης, ακίνητου ή κινητού, το οποίο βασίζεται σε ένα «πλέγμα» δορυφόρων της Γης, εφοδιασμένων με ειδικές συσκευές εντοπισμού, οι οποίες ονομάζονται «πομποδέκτες GPS». Το σύστημα ξεκίνησε από το Υπουργείο Άμυνας των ΗΠΑ και ονομάστηκε NAVSTAR GPS. Το δορυφορικό αυτό σύστημα ρυθμίζεται καθημερινά από τη Βάση Πολεμικής Αεροπορίας.

Η τηλεόραση, αποτελεί κι αυτή με τη σειρά της, ένα από τα κυριότερα μέσα επικοινωνίας. Η τηλεόραση, είναι ένα σύστημα τηλεπικοινωνίας που χρησιμεύει στη μετάδοση και λήψη κινουμένων εικόνων και ήχου εξ αποστάσεως. Αποτελεί το κυριότερο και δημοφιλέστερο Μέσο Μαζικής Επικοινωνίας και η χρήση της είναι ιδιαίτερα διαδεδομένη σε όλο τον κόσμο. Ο όρος καλύπτει ολόκληρο το φάσμα των τεχνικών χαρακτηριστικών και των δραστηριοτήτων που αφορούν τα τηλεοπτικά προγράμματα, καθώς και τη μετάδοσή τους.



Εικόνα 4: Στη εικόνα, μπορούμε να δούμε έναν δορυφόρο .



Εικόνα 5: Στην εικόνα, μπορούμε να δούμε ένα GPS.



Εικόνα 6: Στην εικόνα μπορούμε να δούμε μία σύγχρονη τηλεόραση.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2^ο: ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΕΞΕΛΙΞΗ ΤΩΝ ΓΕΦΥΡΩΝ

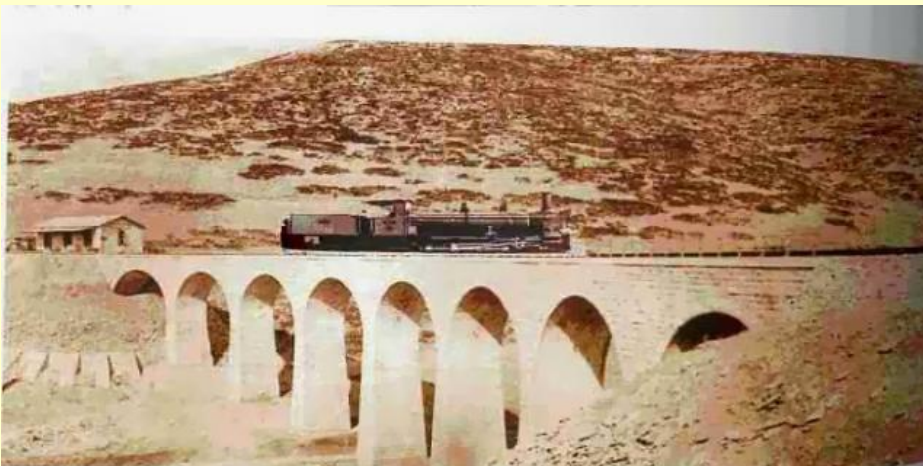
2α. Οι γέφυρες στο 18ο – 19ο αιώνα

Η ανάγκη για χρήση της γέφυρας, κατασκευής γέφυρας δημιουργήθηκε από τα παλιά χρόνια, από το 18ο αιώνα έως και το 19ο αιώνα. Αξίζει να σημειωθεί ακόμα, ότι σε κάθε εποχή, οι γέφυρες και γενικώς διάφορες κατασκευές, κατασκευάζοντουσαν από διαφορετικά υλικά, αφού εξελισσόταν και αναπτυσσόταν όλο και περισσότερο η τεχνολογία. Ας ξεκινήσουμε λοιπόν από τις γέφυρες οι οποίες φτιαχόντουσαν τον 18ο αιώνα με τον 19ο αιώνα.

Οι πρώτες γέφυρες, κατασκευάστηκαν από χυτοσίδηρο στην Αγγλία πάνω από τον ποταμό Severn. Η επόμενη εξέλιξη, των γεφυρών, ήταν αλυσόδετη κρεμαστή γέφυρα. Έτσι, η πρώτη σημαντική γέφυρα του τύπου, αυτού, κατασκευάστηκε στην Ουαλία το 1826. Η απόσταση των στηριγμάτων ήταν 177 μέτρα και το συνολικό της μήκος ήταν 521 μέτρα. Με την εξέλιξη του μπετό δημιουργήθηκαν νέες δυνατότερες στην κατασκευή γεφυρών στις αρχές του 20ού αιώνα.

Οι πρώτες τεχνητές γέφυρες κατασκευάστηκαν από τον άνθρωπο με δύο διαφορετικούς τρόπους:

- Με μεγάλους κορμούς δέντρων που γεφύρωναν μικρά ρεύματα
- Με την τοποθεσία μεγάλων επίπεδων λίθων πάνω από φυσικές ροές



Εικόνα 7: Στην παραπάνω εικόνα μπορούμε να δούμε μία γέφυρα, η οποία είναι κατασκευασμένη με τα υλικά και την αρχιτεκτονική του 18ου με 19ου αιώνα.



Εικόνα 8: Στην παραπάνω εικόνα, μπορούμε να δούμε μία γέφυρα, η οποία ενώνει δύο βουνά.

2β. Οι γέφυρες στο 20ο – 21ο αιώνα

Με την εξέλιξη της τεχνολογίας και των υλικών και το πέρασ των χρόνων, οι άνθρωποι μπορούσαν και κατασκεύαζαν πιο εξελιγμένες γέφυρες, οι οποίες ήταν φτιαγμένες από διαφορετικά υλικά, πιο ισχυρά. Παράλληλα με την εξέλιξη των υλικών και των μέσων εξελίχθηκε και η αρχιτεκτονική όψη των γεφυρών.

Περίπου στο τέλος του 19ου αιώνα και στις αρχές του 20ου αιώνα, ένα νέο υλικό ανακαλύφθηκε, το οποίο χρησιμοποιήθηκε το οπλισμένο σκυρόδεμα. Οι βασικοί τύποι γεφυρών δεν άλλαξαν στον πέρασμα των χρόνου, όμως η ποικιλία των νέων υλικών και οι εξαιρετικές δυνατότητες τους επέτρεψαν θαυμαστά επιτεύγματα, φτάνοντας σε γέφυρες με άνοιγμα μεγαλύτερο από 1 χιλιόμετρο.

Τα υλικά που χρησιμοποιούνται σήμερα, στις σημερινές γέφυρες, είναι κυρίως:

↔ Το σκυρόδεμα

↔ Ο χάλυβας

Μία μεγάλη ποικιλία βοηθητικών υλικών, που χρησιμεύουν για την προστασία των παραπάνω βασικών υλικών από εξωγενείς επιδράσεις

Το ξύλο, η πέτρα και οι φυτικές ίνες έχουν εκτοπιστεί και χρησιμοποιούν σπανιότερα. Ο βασικός λόγος είναι οι μικρότερες δυνατότητες των υλικών αυτών αυτοτελώς, αλλά και σε σχέση με το κόστος εργασίας που συνεπάγεται η χρήση τους.

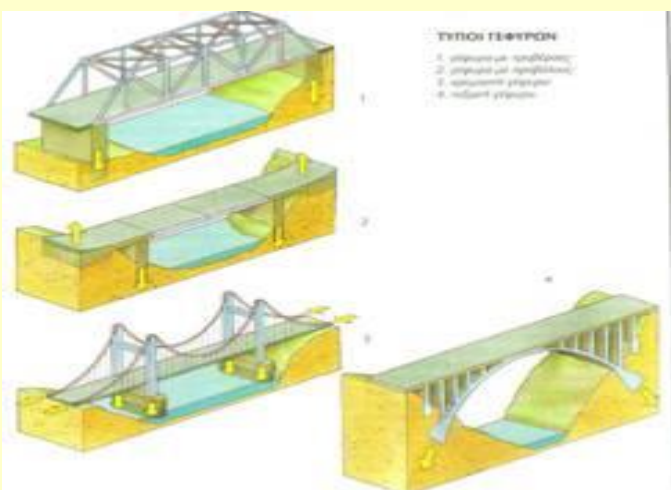
Ο άνθρωπος κατά καιρούς δημιουργούσε γέφυρες, σύμφωνα με τις ανάγκες που είχαν την κάθε περίοδο. Έτσι φτιάχνοντας διάφορες γέφυρες, ανάλογα με τη χρήση της κάθε γέφυρας, της έδωσαν και ένα όνομα. Έτσι υπάρχουν 4 τύποι των γεφυρών όπως είναι :

↔ Η γέφυρα με τραβέρσες

↔ Η γέφυρα με προβόλους

↔ Η κρεμαστή γέφυρα

↔ Η τοξωτή γέφυρα



Εικόνα11 : Στην παραπάνω εικόνα μπορούμε να δούμε τους τέσσερις τύπους των γεφυρών.



Εικόνα 9 : στην εικόνα μπορούμε να δούμε ένα από τα βασικά υλικά για την κατασκευή μιας γέφυρας, το σκυρόδεμα.



Εικόνα 10: στην εικόνα μπορούμε να δούμε ακόμα ένα υλικό για την κατασκευή μιας γέφυρας, το χάλυβα.

2γ. Οι γέφυρες στο μέλλον

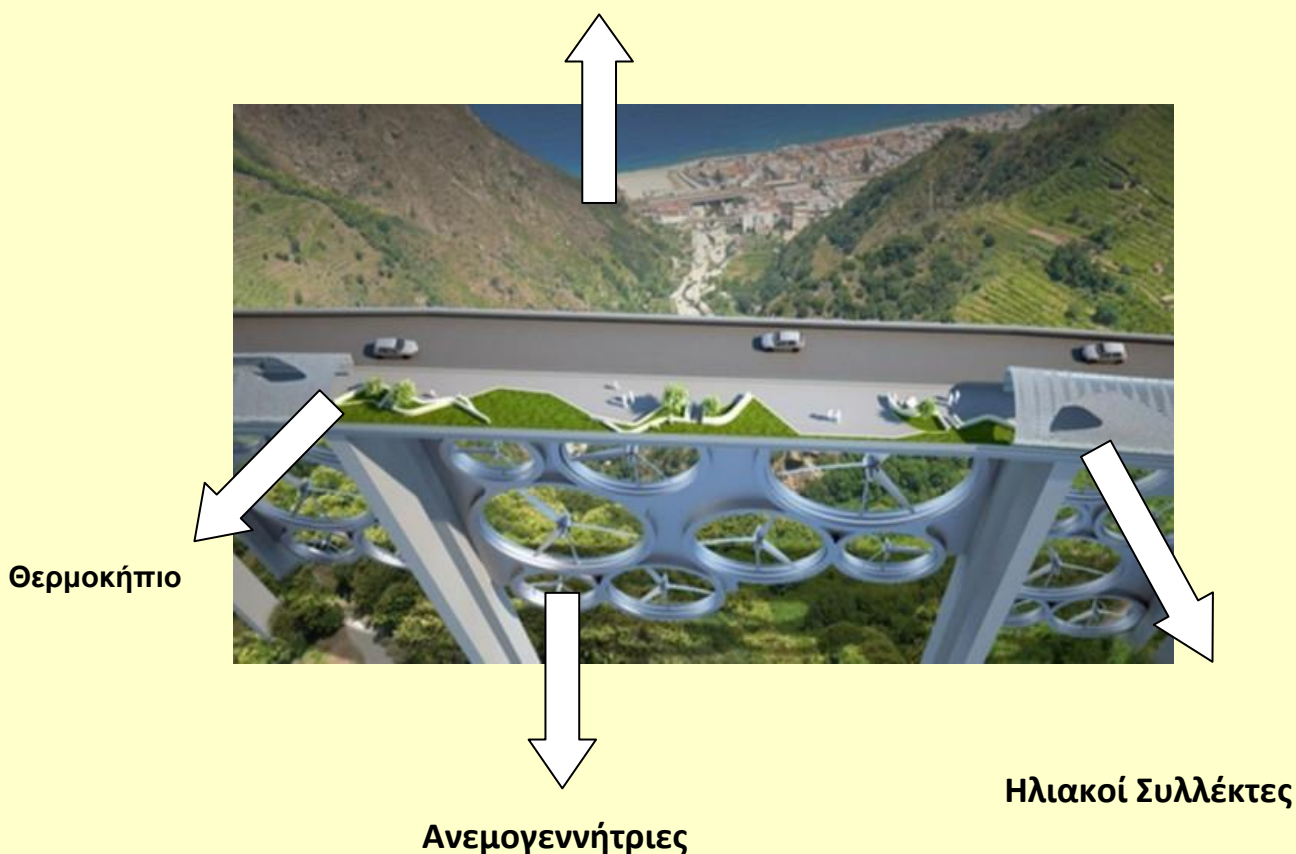
Αφού είδαμε τη μορφή των γεφυρών στον 18^ο, 19^ο, 20^ο και 21^ο αιώνα, και την εξέλιξή τους, μπορούμε να δούμε, παρακάτω, την εξέλιξη των γεφυρών στο μέλλον. Ακόμα θα δούμε αν αυτή η εξέλιξη συμφέρει ή δεν συμφέρει στο περιβάλλον και στους κάτοικους.

Πιο συγκεκριμένα, τρεις Ιταλοί σχεδιαστές, ο Francesco Colarossi, ο Giovanna Saracino και ο Luisa Saracino, δημιούργησαν την γέφυρα «Solar Wind» η οποία, όπως δηλώνει και το όνομά της, διαθέτει ανεμογεννήτριες μεταξύ των κολόνων της γέφυρας ενώ, στην επιφάνεια του δρόμου έχουν τοποθετηθεί ηλιακοί συλλέκτες. Οι συλλέκτες αυτοί μπορούν να παράγουν 11.2 εκατομμύρια kWh, kilo vat, ετησίως, ενώ οι ανεμογεννήτριες 36 εκατομμύρια kWh ετησίως.

Οι σχεδιαστές δεν σταμάτησαν εκεί. Δίπλα από τον δρόμο έχουν δημιουργήσει ένα μεγάλο θερμοκήπιο όπου καλλιεργούν διάφορα λαχανικά τα οποία θα πωλούνται στους οδηγούς. Η γέφυρα, κατέκτησε την δεύτερη θέση στον διαγωνισμό “Solar Park Works – Solar Highway” ο οποίος ζητούσε από τους διαγωνιζόμενους να δημιουργήσουν ένα υπερυψωμένο αυτοκινητόδρομο ο οποίος θα συνδέει τις πόλεις Bagnera και Scilla της Ιταλίας.

Ένας τέτοιο δημιούργημα αρχίζει κι άλλους δημιουργούς, να δημιουργήσουν κι αυτοί με τη σειρά τους μία μελλοντική γέφυρα η οποία να μπορεί να συμφέρει το περιβάλλον και τους κατοίκους, όπως κι αυτόφωρα στην Ιταλία.

Η γέφυρα “Solar Wind”:
Αυτοκινητόδρομος



ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3^ο: ΧΡΗΣΙΜΟΤΗΤΑ ΤΗΣ ΓΕΦΥΡΑΣ ΓΙΑ ΤΟΝ ΑΝΘΡΩΠΟ ΚΑΙ ΤΗΝ ΚΟΙΝΩΝΙΑ

3α. Πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα της γέφυρας

Όλες οι κατασκευές, όλα τα πράγματα όταν κατασκευάζονται έχουν ένα σκοπό. Πάντα υπάρχουν πλεονεκτήματα αλλά και άλλες φορές υπάρχουν μειονεκτήματα. Έτσι και η κατασκευή της γέφυρας έχει και τα πλεονεκτήματά της αλλά και τα μειονεκτήματά της.

Τα πλεονεκτήματα της γέφυρας:

Η θετική πλευρά,

- ↔ ένα πλεονέκτημα της γέφυρας είναι ότι με τη κατασκευή της, μπορεί και συνδέει δύο κομμάτια γης και έτσι διευκολύνετε η συγκοινωνία και η επικοινωνία των ανθρώπων.
- ↔ Άλλο ένα πλεονέκτημα είναι ότι εξαιτίας της γέφυρας μπορούμε να κερδίσουμε χρόνο.
- ↔ Ακόμα μπορούμε να κερδίσουμε χρήματα που θα δίνουμε για καύσιμα για την διπλάσια διαδρομή που θα είχα να διανύσει.
- ↔ Τέλος μπορούμε να κερδίσουμε και χιλιόμετρα.
- ↔

Τα μειονεκτήματα της γέφυρας:

Αντιθέτως,

- ↔ ένα μειονεκτήματα της γέφυρας είναι ότι χάρις της κατασκευής μίας γέφυρας, υπάρχει περίπτωση να χαλάσει το φυσικό τοπίο της περιοχής εκείνης.
- ↔ Άλλο μειονέκτημα είναι ότι εξαιτίας μίας ζημιάς που μπορεί να προκληθεί στις κολώνες της να πέσουν κομμάτια από τη γέφυρα στη θάλασσα και να μολύνει έτσι τον βυθό.
- ↔ Ακόμα εξαιτίας της ζημιάς που μπορεί να προκληθεί είναι ότι υπάρχει περίπτωση να σταματήσει η συγκοινωνία ανάμεσα σε αυτά τα δύο κομμάτια γης.
- ↔ Τέλος, χάρις στην κατασκευή ενός τέτοιου έργου είναι να καταργηθούν κάποιες θέσεις εργασίας. Δηλαδή, πριν δημιουργηθεί αυτή η γέφυρα μπορεί εκεί να επικοινωνούσαν μέσω συγκοινωνίας καραβιών. Έτσι, οι άνθρωποι οι οποίοι δούλευαν σε αυτές τις συγκοινωνίες μπορεί να χάσουν τη δουλειά τους.



Εικόνα 12: Η παραπάνω εικόνα συνδέει δύο σημεία γης, η οποία περνάει πάνω από μία λίμνη.



Εικόνα 13 : Στην παραπάνω εικόνα μπορούμε να δούμε κάποια κομμάτια γέφυρας τα οποία έχουν πέσει στη θάλασσα.

3β. Η σχέση των γεφυρών με την οικονομία και τον πολιτισμό

Από τα παλιά χρόνια η κατασκευή μιας γέφυρας ή ενός μεγάλου δρόμου σχετιζόταν πάντα με το εμπόριο και τη μετακίνηση των ανθρώπων από τόπο σε τόπο.

Στα παλιά χρόνια οι άνθρωποι έφτιαχναν γέφυρες με υλικά που έβρισκαν από το περιβάλλον, όπως χώμα, πέτρα και ξύλο. Με το πέρασμα των χρόνων, όμως, καθώς η τεχνολογία και ο πολιτισμός εξελισσόταν οι άνθρωποι προτιμούσαν να κατασκευάζουν γέφυρες με πιο σύγχρονα υλικά και πιο

γερά. Έτσι, στις μέρες μας για να φτιαχτεί μία γέφυρα χρειάζονται πολλοί τομείς εργασίας όπως ο αρχιτέκτονας, μηχανικοί, η βιομηχανία του μπετό, η βιομηχανία του χάλυβα κι άλλα πολλά. Με τον τρόπο αυτό, αυξάνονται έτσι και οι θέσεις εργασίας. Αντιθέτως, στα παλιά τα χρόνια η κατασκευή γέφυρας ήταν πολύ πιο εύκολη από ό,τι σήμερα.

Ακόμα, οι κατασκευές βαριάς μορφής υποστηρίζουν τα συστήματα επικοινωνιών και μεταφορών και υποβοηθούν την οικονομία να λειτουργεί. Στις κατασκευές αυτές συμπεριλαμβάνονται οι αυτοκινητόδρομοι, οι σιδηροδρομικές γραμμές, οι διώρυγες, οι πύργοι μεταφοράς ενέργειας, οι πύργοι επικοινωνιών, τα υδροηλεκτρικά φράγματα, τα αεροδρόμια, τα λιμάνια, οι γέφυρες κι άλλα. Οι βαριές αυτές κατασκευές προσφέρουν διεξόδους για την κίνηση του νερού, των ανθρώπων, των αγαθών, της πληροφόρησης και της ηλεκτρικής ενέργειας.

Οι γέφυρες που έχτιζαν, τα παλιά χρόνια, δεν παύουν στις μέρες μας να είναι μνημεία του πολιτισμού μας και να συνεχίζουμε να τα θαυμάζουμε και να παρατηρούμε τη σκέψη και την τεχνική που είχαν οι άνθρωποι στα παλιά χρόνια. Μία από τις παλαιότερες γέφυρες είναι η γέφυρα του Αρκαδικού που βρίσκεται κοντά στο χωριό Αρκαδικό Αργολίδας. Θεωρείται η αρχαιότερη διατηρημένη γέφυρα της Ευρώπης και η αρχαιότερη γέφυρα που παραμένει μέχρι και σήμερα σε χρήση. Η γέφυρα χτίστηκε κατά τον 13ο ή 14ο αιώνα π.χ. και ήταν μέρος του οδικού δικτύου που είχαν κατασκευάσει οι Μυκηναίοι στην περιοχή της Αργολίδας.

Η Γέφυρα είναι κατασκευασμένη από γιγαντιαίους ογκόλιθους, χαρακτηριστικό των κυκλώπειων Μυκηναϊκών κατασκευών.



Εικόνα 14: Η Μυκηναϊκή γέφυρα του Αρκαδικού (Καζάρμας)

Έχει μήκος 22 μέτρα, πλάτος 5,6 μέτρα και ύψος 4 μέτρα. Εκτός από την γέφυρα του Αρκαδικού στην ευρύτερη περιοχή σώζονται άλλες τέσσερις παρόμοιες γέφυρες.

3γ. Η σχέση των γεφυρών με το περιβάλλον

Όπως κάθε τεχνικό έργο έτσι και οι γέφυρες είναι μία επέμβαση του ανθρώπου στο περιβάλλον. Αυτό δεν συνεπάγεται οπωσδήποτε δυσμενείς επιπτώσεις, γιατί λαμβάνονται τα απαραίτητα μέτρα ελαχιστοποίησης μέχρι και εκμηδενισμού τους, τόσο κατά τη φάση κατασκευής όσο και κατά τη βάση λειτουργίας του έργου.

Ο θόρυβος από τα διερχόμενα οχήματα μετριέται σε τακτά χρονικά διαστήματα και υπάρχει πρόβλεψη ηχοπετασμάτων. Η απόρριψη εκσκαφών – βυθοκορημάτων και διαφόρων αποβλήτων γίνεται σε επιλεγμένους χώρους, όπου δεν προκαλούνται προβλήματα. Η χρήση οχημάτων και ρυπογόνων ουσιών βρίσκεται υπό έλεγχο και τα λατομεία χωροθετούνται σε θέσεις απ' όπου δεν ενοχλούν ούτε αισθητικά, ούτε ηχητικά από τη χρήση εκρηκτικών και θορυβωδών μηχανημάτων, αλλά και ούτε με εκπομπές σκόνης.

Η κατασκευή έργων οδοποιίας, αποτελεί μόνιμη επέμβαση στο φυσικό περιβάλλον μιας περιοχής. Οι μεταβολές που προκαλούνται σ' αυτό και ιδιαίτερα στη γεωμορφολογική δομή και τους υδατικούς πόρους, από την κατασκευή οδικών έργων, βρίσκονται σε άμεση συνάρτηση με τις γεωλογικές, υδρολογικές, γεωμορφολογικές, υδρογεωλογικές, τεχνικογεωλογικές, κλιματολογικές συνθήκες και της βλάστησης, της περιοχής καθώς και με τα χαρακτηριστικά του έργου που συνίστανται στο άνοιγμα, τις θέσεις θεμελίωσης των γεφυρών, το μέγεθος των επιχωμάτων των τεχνικών, τη διατομή των αποστραγγιστικών οχετών και τις εκσκαφές, που απαιτούνται (Καλλέργης 1999). Η συχνότητα και η ένταση εμφάνισης των μεταβολών αυτών, ενισχύεται από πιθανά λανθασμένες επιλογές, κατά το σχεδιασμό, τη χωροθέτηση και την εκτέλεση του έργου (Mongro & Vicander 1989). Σε πολλές περιπτώσεις οι επιλογές αυτές αποτελούν το "μοχλό" έναρξης διατάραξης της ισορροπίας των γεωμορφολογικών διεργασιών και οδηγούν σε ακραίες καταστάσεις, όπως, η απόφραξη των παροχευτικών έργων των ρεόντων υδάτων, με υπερχειλίσσεις της κοίτης ρεμάτων, οι καθιζήσεις των επιχωμάτων, διαβρώσεις - κατολισθήσεις πρανών, με επιπτώσεις τόσο στο κόστος και τη λειτουργικότητα του έργου, όσο και στο φυσικό και ανθρωπογενές περιβάλλον (Κούκης 1994). Στόχος της έρευνας, εκτός από τη συστηματική καταγραφή των προβλημάτων σχετικών με τις μεταβολές και αναδιατάξεις στη γεωμορφολογική δομή και τη διατάραξη των υδατικών πόρων της περιοχής διέλευσης των υπό μελέτη οδικών αξόνων, είναι και η σύγκριση του "μεγέθους" των επιπτώσεων που προκαλούνται από τα "σύγχρονα" οδικά έργα, σε σχέση με έργα της 10ετίας του '50.

Γενικά δίνεται ιδιαίτερη προσοχή στη κατασκευή των γεφυρών και την αισθητική τους εικόνα. Η αρχιτεκτονική τους, η ένταξή τους στο φυσικό περιβάλλον, αλλά και στην ιστορική φυσιογνωμία της περιοχής, εξασφαλίζουν ένα αξιόλογο αποτέλεσμα.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4ο : ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΑΙ ΑΡΧΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΤΗΣ ΚΙΝΗΤΗΣ ΓΕΦΥΡΑΣ

4α. Σχεδιασμός κα βασικά μέρη των γεφυρών

Όπως κάθε κατασκευή, έτσι και στις γέφυρες, πριν αρχίσουν να το κατασκευάζουν, οι μηχανικοί, φτιάχνουν ένα σχέδιο, το μελετάνε και στη συνέχεια αρχίζουν να φτιάχνουν μία μακέτα, η οποία παίζει κι αυτή σοβαρό ρόλο όπως και το σχέδιο. Τέλος παραγγέλνουν τα υλικά που θα χρησιμοποιήσουν. Όλες οι κατασκευές έχουν τα βασικά τους μέρη και τον σχεδιασμό τους.

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

- ↔ Η ασφάλεια της κατασκευής σε συνηθισμένες αλλά και έκτακτες καταπονήσεις
- ↔ Η διατήρηση της ανοχής της στο χρόνο
- ↔ Η λειτουργικότητά 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.

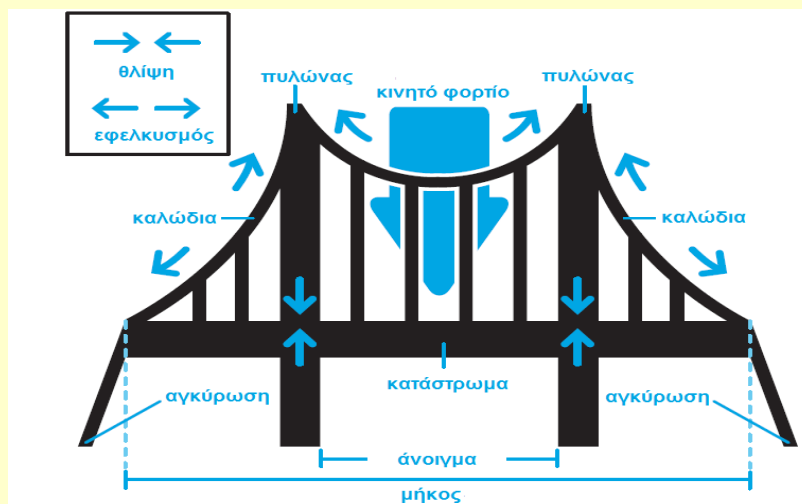
Στις γέφυρες διακρίνονται τρία κύρια στοιχεία που τις συνθέτουν:

- ↔ Το κατάστρωμα
- ↔ Ο φορέας
- ↔ Τα βάθρα

Πολλές φορές, φορέας και κατάστρωμα συμπίπτουν. Το κατάστρωμα είναι η κατασκευή που φέρει την κυκλοφορία. Το κατάστρωμα στηρίζεται στον φορέα της γέφυρας, που με τη σειρά του στηρίζεται στα βάθρα. Τα φορτία της κυκλοφορίας διαβιβάζονται μέσω του καταστρώματος στον φορέα που με τη σειρά του τα μεταφέρει στα βάθρα και εκείνα στο έδαφος.

Οι ανυψούμενες γέφυρες, έχουν επιπλέον βασικά μέρη κατασκευής όπως είναι:

- Τα αντίβαρα
- Οι δύο πύργοι
- Τα υδραυλικά έμβολα



Εικόνα 15: Στην παραπάνω εικόνα μπορούμε να βρούμε τα βασικά μέρη των γεφυρών.



Εικόνα 16

4β. Τύποι γεφυρών

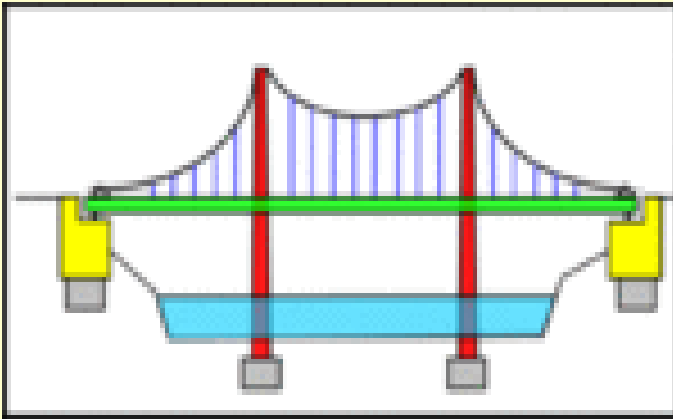
Όλες οι κατασκευές, έχουν διαφορετικούς τύπους, διαφορετικά σχέδια και διαφορετικά υλικά κατασκευής. Στη γέφυρα υπάρχουν 7 διαφορετικοί τύποι όπως είναι:

- ↔ Γέφυρα με τραβέρσες
- ↔ Γέφυρα με προβόλους
- ↔ Γέφυρα – δοκός
- ↔ Κρεμαστή γέφυρα (η οποία είναι κατάλληλη για πολύ μεγάλα ανοίγματα)
- ↔ Τοξωτή γέφυρα - γέφυρα καμάρα(κατάλληλη για μικρά ανοίγματα)
- ↔ Μία γέφυρα καμάρα είναι μια γέφυρα με επαφές στήριξης κατά τα άκρα που στο τέλος διαμορφώνονται σε μια καμάρα – καμπύλη. Η γέφυρα λειτουργεί με την μεταβίβαση τους βάρους και τα φορτία του εν μέρει σε μια οριζόντια κατεύθυνση η οποία συγκρατείται από τις επαφές στήριξης στις δύο πλευρές.
- ↔ Καλωδιωτή γέφυρα (κατάλληλη για μεγάλα ανοίγματα)
- ↔ Δικτυωτή γέφυρα (κατάλληλη για μέτρια έως μεγάλα ανοίγματα)

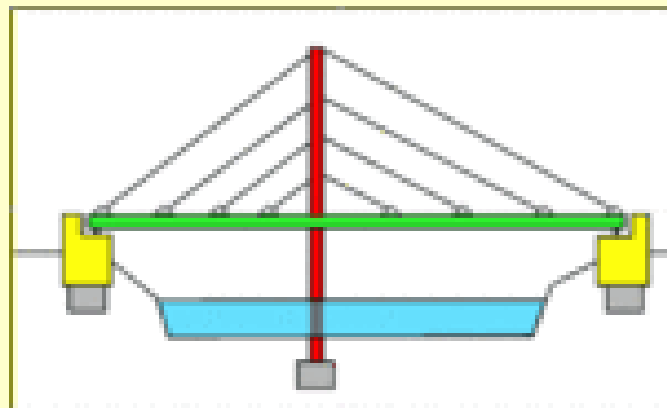
Γενικά οι γέφυρες διακρίνονται σε:

- ↔ Ανάλογα με τη χρήση τους σε: οδικές, σιδηροδρομικές, πεζών και ποδηλάτων.
- ↔ Εκ του υλικού κατασκευής τους σε: σχοινιένιες, ξύλινες, λίθινες, μεταλλικές, τσιμεντένιες και μικτές.
- ↔ Εκ του τρόπου δράσης τους, που είναι και η σημαντικότερη κατάταξη τους σε: κινητές, σταθερές και σταθερώς εδραζόμενες.

Πιο συγκεκριμένα, οι κινητές γέφυρες διακρίνονται σε αναρτώμενες, περιστροφικές και πτυσσόμενες. Στις κινητές γέφυρες υπάγονται και οι πλωτές.



Εικόνα 17: Στην παραπάνω εικόνα μπορείτε να δείτε μία κρεμαστή γέφυρα, με κάθετα καλώδια.



Εικόνα 18: Στην παραπάνω γέφυρα μπορείτε να δείτε μία κρεμαστή γέφυρα, με λοξά καλώδια.

4γ. Βασικές αρχές κατασκευής μιας κινητής γέφυρας

Σαφώς και πριν από οποιοδήποτε κατασκευή γίνεται μία μελέτη, ένα σχεδιάγραμμα και ένα ομοίωμα του. Έτσι και στην κατασκευή της κινητής γέφυρας οι μηχανικοί και οι αρχιτέκτονες παίρνουν υπόψη:

- Τις άσχημες καιρικές
- Τα ακραία φυσικά καταστροφικά φαινόμενα (π.χ. οι σεισμοί)

Αναφορικά με τα θεμέλια, η φέρουσα ικανότητα και οι αντίστοιχες κατασκευαστικές μέθοδοι αποτελούσαν βασικό μέλημα σε αυτές τις δύσκολες περιβαλλοντικές συνθήκες που χαρακτηρίζονται από χαλαρό έδαφος έδρασης, σημαντικές σεισμικές επιταχύνσεις και μεγάλο βάθος νερού. Εξετάστηκαν και εναλλακτικά συστήματα θεμελίωσης (όπως η θεμελίωση με πασσάλους, οι βαθιά πακτωμένοι θάλαμοι και η αντικατάσταση εδάφους) με τα αντίστοιχα πλεονεκτήματά τους σε ότι αφορά τον εξορθολογισμό του κόστους κατασκευής, τη δυνατότητα υλοποίησης και την τεχνική αρτιότητα. Η ανάλυση αυτή κατέδειξε ότι η αβαθής θεμελίωση ήταν η πιο ικανοποιητική λύση υπό την προϋπόθεση ότι θα ήταν εφικτή η σημαντική βελτίωση των 20 πρώτων μέτρων του εδάφους. Αυτό επιτεύχθηκε με τη χρήση μεταλλικών ενθεμάτων. Αν και οι θεμελιώσεις αυτές μοιάζουν με θεμελιώσεις με πασσάλους, δεν συμπεριφέρονται σε καμία περίπτωση ως τέτοιες, αφού δεν υπάρχει σύνδεση μεταξύ των ενθεμάτων και του θεμελίου, το οποίο θα επιτρέψει στη θεμελίωση να ανασηκωθεί μερικώς ή να ολισθήσει σε σχέση με το έδαφος κατά τη διάρκεια ενός σεισμικού γεγονότος.

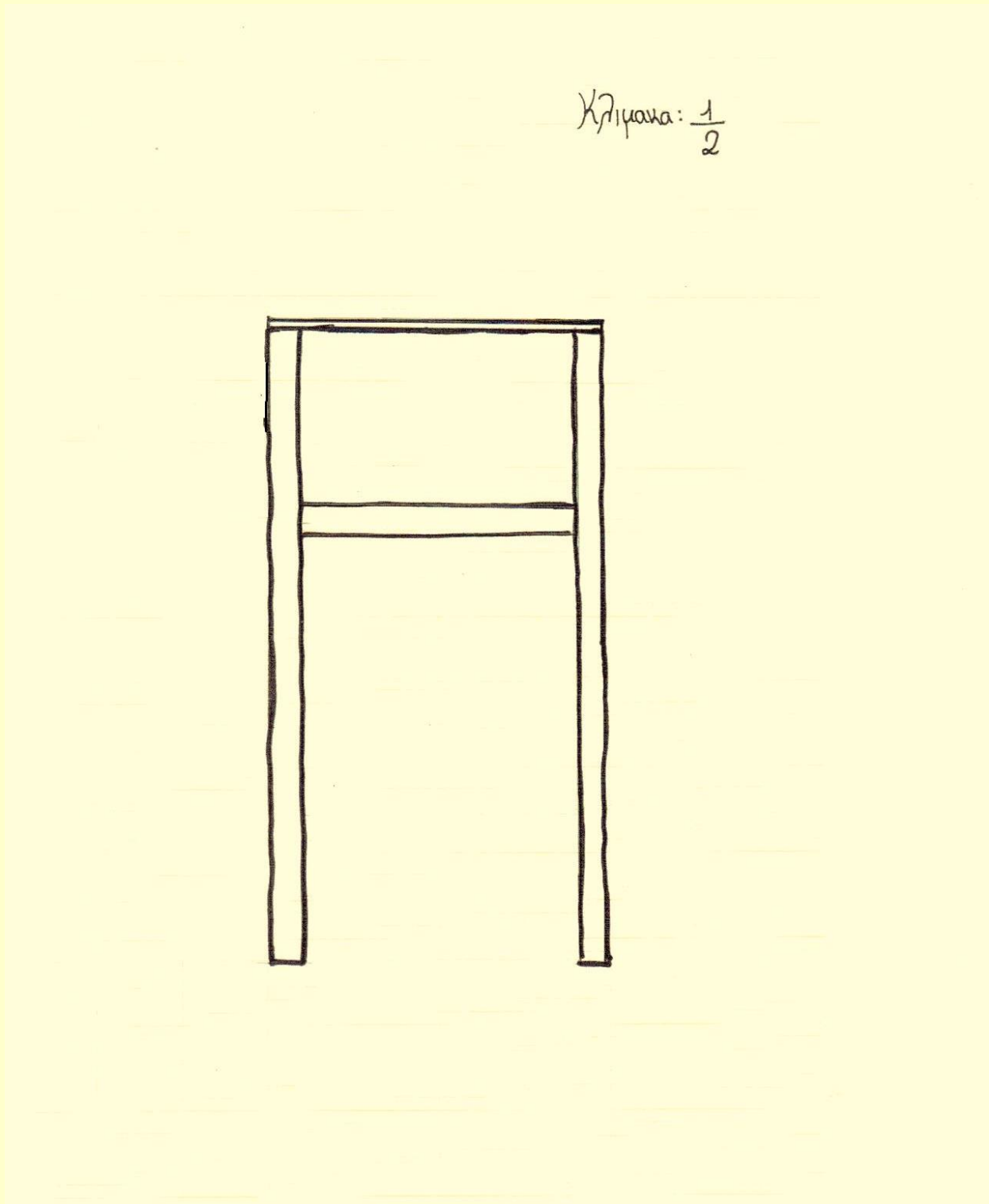
Στην πατρίδα μας ξεχωριστό παράδειγμα κινητής γέφυρας αποτελεί η γέφυρα της Χαλκίδας. Η συρταρωτή γέφυρα έχει μήκος 42 μέτρα και πλάτος 11 μέτρα, έχει δύο λωρίδες κυκλοφορίας και πεζοδρόμια για τους πεζούς. Ο σκελετός της είναι σιδερένιος ενώ το κατάστρωμα παραμένει ξύλινο. Το

πάχος της πλάκας που καλύπτει τις δύο τάφρους (τα «κουτιά» στα οποία βυθίζεται η γέφυρα) είναι μόλις 30 εκατοστά, επίτευγμα για την εποχή που επινοήθηκε, ώστε να μην απαιτείται να μεγάλη κάθοδος της γέφυρας πριν «συρταρώσει».

Ο μηχανισμός λειτουργίας της εξαιρετικά απλός, παγκόσμια πρότυπος όμως για την εποχή. Όταν πρόκειται ν' ανοίξει η γέφυρα για την ναυσιπλοΐα, μηχανικοί γρύλοι ανεβαίνουν και παίρνει επαφή με την κύρια δοκό της γέφυρας, οπότε αφαιρούνται προς τα έξω οι πλάκες στήριξης της γέφυρας. Οι γρύλοι τότε κατεβαίνουν, κι έτσι γίνεται εφικτή η κάθοδος της γέφυρας κατά 0,63 cm, ενώ συγχρόνως αναδιπλούνται τα κιγκλιδώματα. Τώρα οι τροχοί της γέφυρας κάθονται πάνω στη σιδηροτροχιά, κι αρχίζει η έλξη του κάθε βραχίονα προς το εσωτερικό της αντίστοιχης σήραγγας του. Αντιπροσωπευτικό βίντεο υπάρχει στην ηλεκτρονική διεύθυνση : <https://www.youtube.com/watch?v=aTb0Z0nKUVVM>

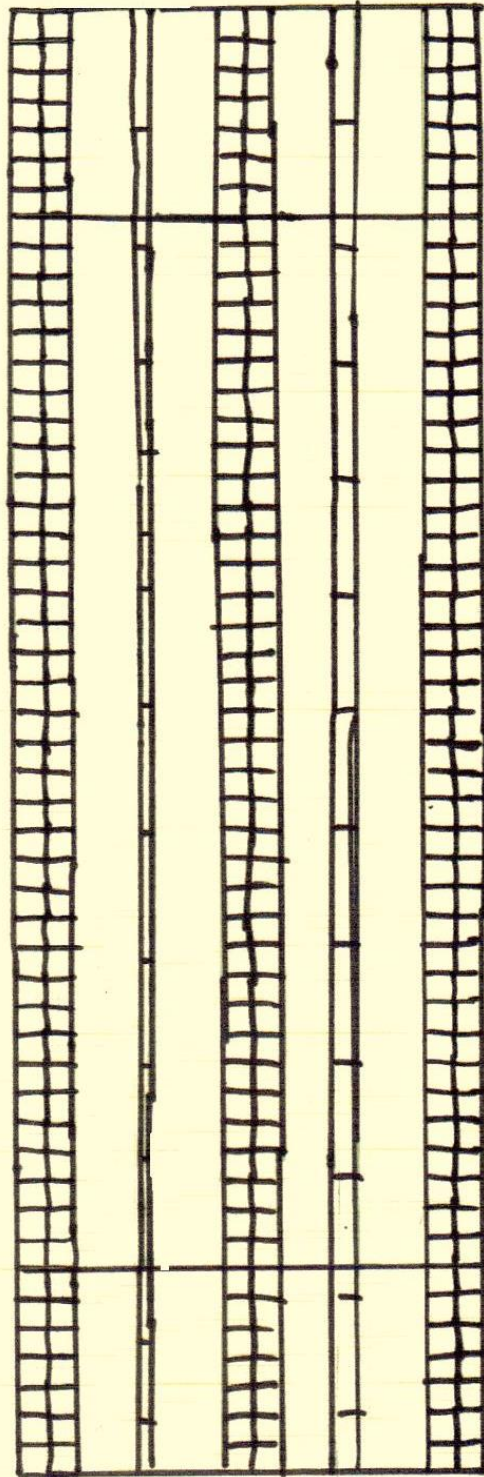
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5ο :
ΣΧΕΔΙΑΣΗ ΤΗΣ ΚΙΝΗΤΗΣ ΓΕΦΥΡΑΣ

5α:Πρόψη



5β: Κάτοψη

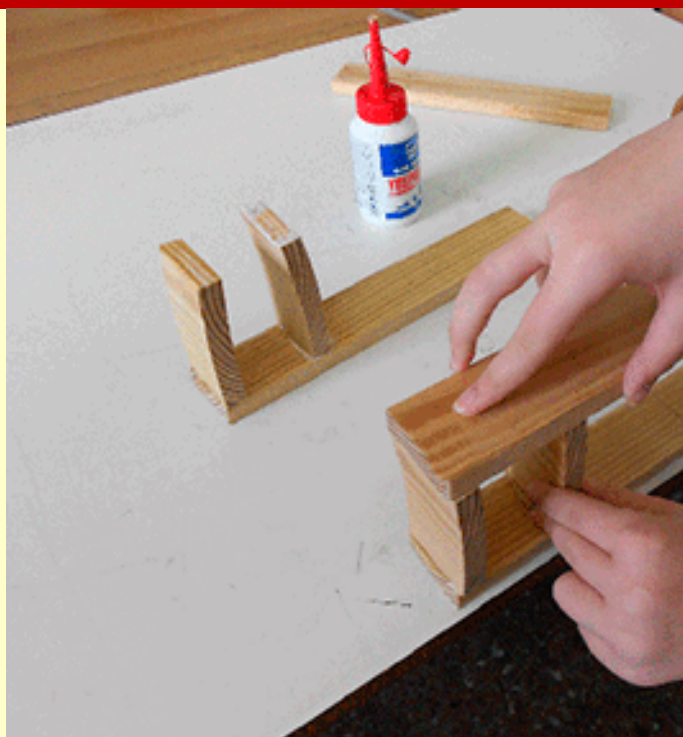
Κλίμακα: $\frac{1}{2}$



ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6ο : ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΗΣ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΤΗΣ ΚΙΝΗΤΗΣ ΓΕΦΥΡΑΣ

Βήμα 1ο:

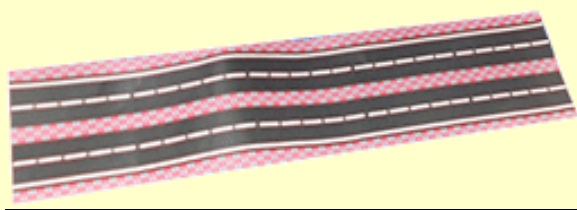
Κόβω τα ξύλα στις διαστάσεις που απαιτείται δηλ. 4τμχ/30εκ.Χ5εκ.-2τμχ. 13εκ.Χ5εκ. – 2τμχ. 10εκ.Χ5εκ. και 2τμχ. 25εκ Χ 9,5εκ. και στη συνέχεια τα τρίβω με ένα κομμάτι γυαλόχαρτο για να γίνει πιο λεία η επιφάνειά τους



Βήμα 2ο:

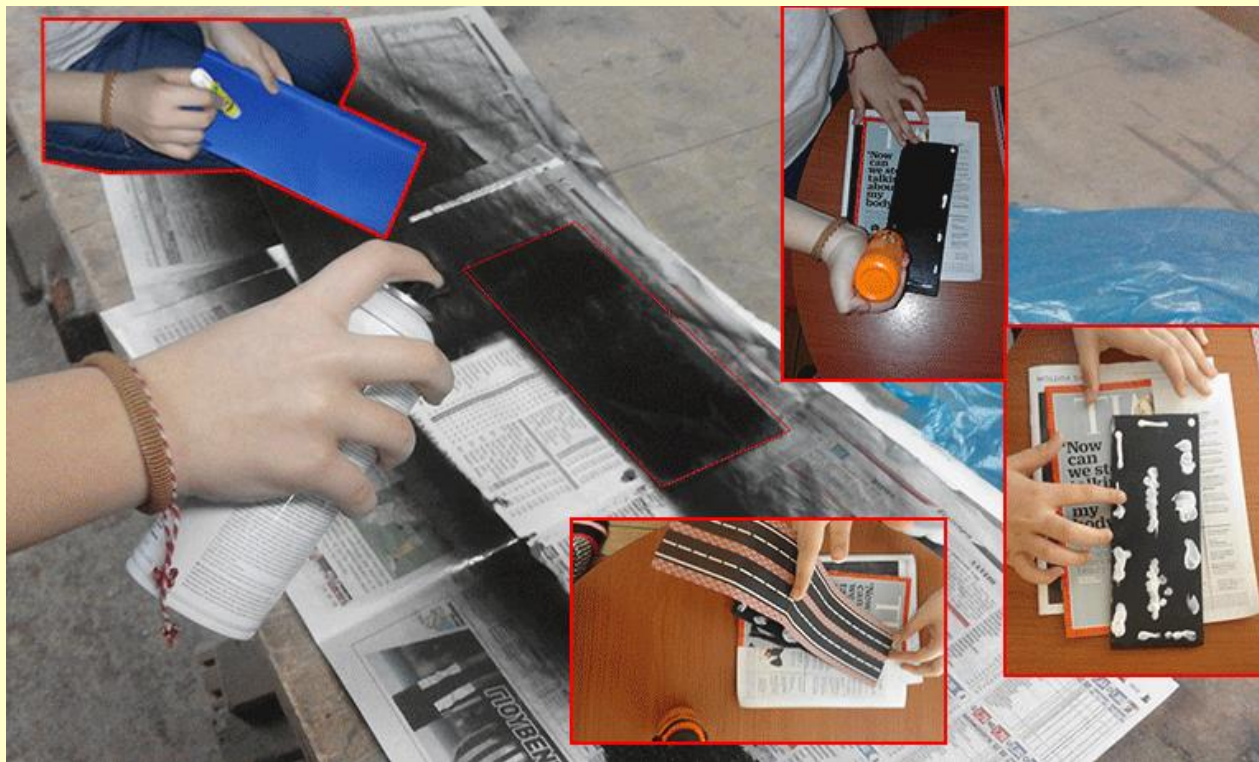
Αρχικά με ξυλλόκολα και στη συνέχεια με καρφιά συνδέω τα ξύλα για να δημιουργήσω τους 2 στύλους της γέφυρας

Βήμα 3ο: Βάφω τους 2 στύλους στο χρώμα που έχω επιλέξει, το γκρι και τα άφησα να στεγνώσουν.



Βήμα 4ο : Με κατάλληλη αναζήτηση αρχείων δρόμων και πεζοδρομίων στην διεύθυνση <http://gr.dreamstime.com/> και την βοήθεια του προγράμματος της ζωγραφικής δημιούργησα 2 τμχ. δρόμου+ πεζοδρομίου διαστάσεων 25Χ9,5 εκ.

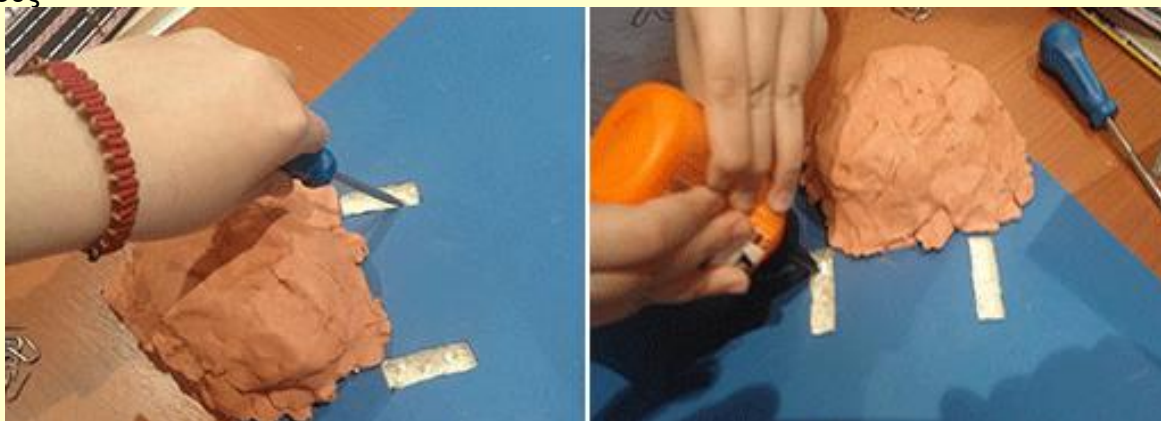
Βήμα 5ο: Βάφω τα 2 τμχ. 25εκ.Χ 9εκ. που θα χρησιμοποιηθούν για το οδόστρωμα της γέφυρας με μαύρο χρώμα και στη συνέχεια, κόβω τμχ. μπλε χαρτονιού 25 εκ.Χ9,5εκ. , που αρχικά επικόλλησα τα αρχεία των δρόμων και στη συνέχεια τα επικόλλησα εκ νέου , στα 2 βαμμένα ξύλα.



Βήμα 6ο: Σε τμχ. μακετόχαρτου πάχους 1εκ. και διαστάσεων 50εκ.Χ50εκ. , που μου δόθηκε από τον καθηγητή μου στο εργαστήριο , επικόλλησα και στήριξα στα άκρα με πινέζες, χαρτόνι μπλε χρώματος ,για απομίμηση ποταμιού και σε 2 διαγώνια άκρα του με πηλό δημιουργήσα 2 όγκους για απομίμηση της ξηράς.



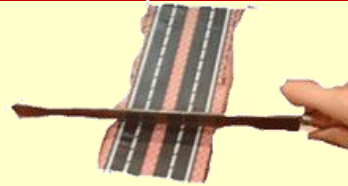
Βήμα 7ο: «Σκάβω» με το σουβλί το χαρτόνι και το μακετόχαρτο ώστε να δημιουργήσω δύο κατάλληλου μεγέθους βαθουλώματα και στην συνέχεια τα γεμίζω με ξυλόκολλα και στηρίζω τους 2 στύλους



Βήμα 8ο: Στα 2 τμήματα των δρόμων καρφώνω δίχαλα στα άκρα τους, αφού πρώτα με στο σουβλί σημάδεψα τα σημεία στήριξης τους.



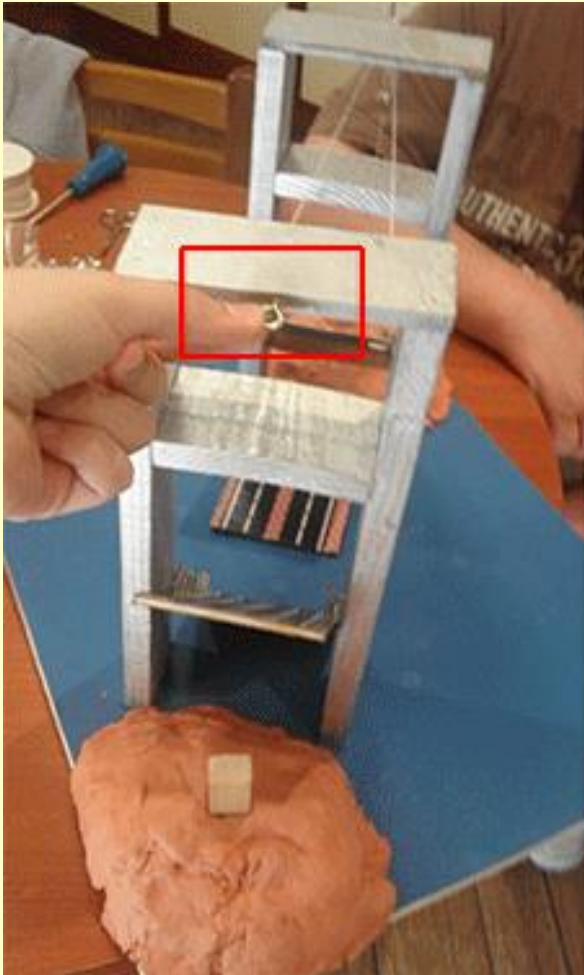
Βήμα 9ο: Με το ξυλοπρίονο κόβω τα 2 τμχ. των δρόμων σε 2 επιμέρους τμήματα, στα σταθερά στην ξηρά τμήματα και σ' εκείνα που θα ανασηκώνονται. Επίσης, μετράω και κόβω ένα άλλο ξύλο, από το οποίο θα κόψω 2 τμήματα 10 εκ. περίπου, για να σχηματισθούν 2 κολωνάκια





Βήμα 10ο: Με το σουβλί ανοίγω δύο τρύπες και τοποθετώ τα 2 κολονάκια που έκοψα πριν, πάνω στους 2 όγκους από πηλό. Κτυπώντας τα με το σφυρί τα προσαρμόζω στον πηλό, επιλέγοντας το κατάλληλο ύψος που θα εξέχουν, για να στηριχθούν τα 2 σταθερά τμήματα του οδοστρώματος.

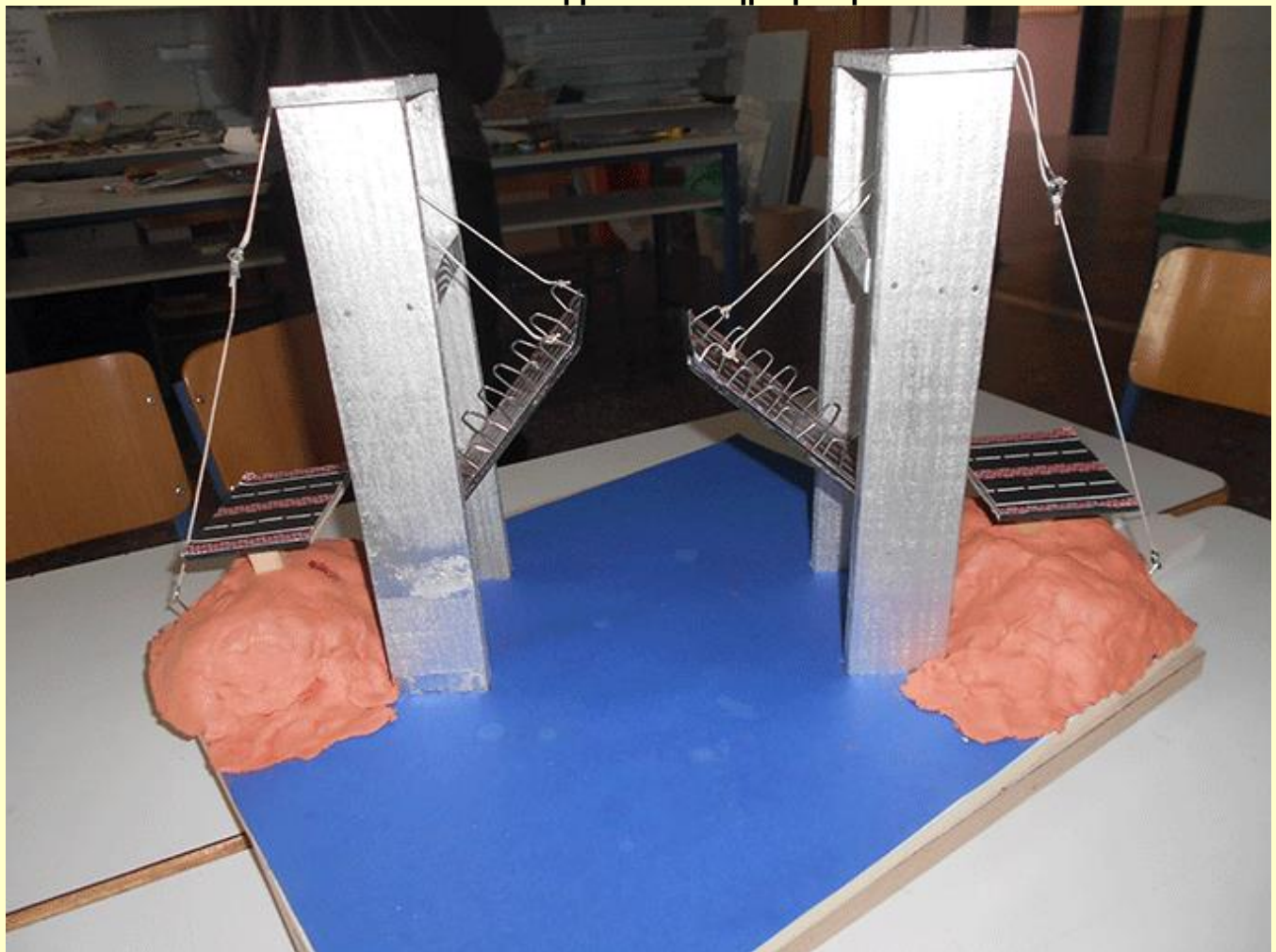
Βήμα 11ο: Βιδώνω από ένα καρφί-θηλιά στο πίσω μέσον του οριζόντιου ξύλου κάθε στύλου και καρφώνω από 1 μικρό καρφί στο πίσω μέρος κάθε πήλινου όγκου.



Βήμα 12ο: Κολλάω με ξυλόκολλα τα σταθερά μέρη της γέφυρας πάνω στα 2 κολονάκια και στη συνέχεια με κηροκλωστή ενώνω την θηλιά κάθε στύλου με τα 2 δίχαλα που είναι στα άκρα κάθε κινούμενου τμήματος της γέφυρας και κάνω κόμπο στη θηλιά. Επίσης στο κόμπο ενώνω τμήματα κηροκλωστής με κατάλληλο μήκος και στο ελεύθερο άκρο τους προσαρμόζω μεταλλική θηλιά , έτσι ώστε όταν θέλουμε να τα στηρίζουμε στα καρφιά της «πήλινης» ξηράς και έτσι να πετυχαίνουμε τα 2 μεσαία τμήματα της γέφυρας να ανασηκώνονται.



Η κατασκευή μου ολοκληρωμένη



ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7°:
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΡΓΑΛΕΙΩΝ ΠΟΥ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΘΗΚΑΝ

A/A	ΟΝΟΜΑΣΙΑ ΕΡΓΑΛΕΙΟΥ	ΧΡΗΣΗ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ
1.	Ξυλοπρίονο	Για την κοπή των ξύλων
2.	Σφυρί	Για το κάρφωμα των καρφιών
3.	Χάρακας	Για τη μέτρηση του χαρτονιού
4.	Ψαλίδι	Για την κοπή του χαρτονιού
5.	Μεταλλική γωνιά	Για να δω αν το μακετόχαρτο και τα ξύλα είναι σε ορθή γωνία (ορθογώνιασμα)
6.	Κοπίδι	Για την κοπή των ξύλων
7.	Μέτρο	Για τη μέτρηση των ξύλων
8.	Μολύβι	Για τη σχεδίαση των μεγεθών του σχεδίου
9.	Γόμα	Για το σβήσιμο
10.	Σουβλί	Για να κάνω τρύπες στον δρόμο και να «σκάψω» το μακετόχαρτο.
11.	Πένσα	Για να σφίξω περισσότερο τα καρφιά-δίχαλα.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8ο :
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΥΛΙΚΩΝ ΚΑΙ ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΚΟΣΤΟΥΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ

A/A	ΥΛΙΚΟ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ	ΚΟΣΤΟΣ
1.	Ξύλα	4 τμχ./ (30X5cm)	0€ / εργαστήριο
2.	Ξύλα	2 τμχ./ (13X5cm)	0€ / εργαστήριο
3.	Ξύλα	2 τμχ./ (10X5cm)	0€ / εργαστήριο
4.	Ξύλα	2 τμχ./ (25X9,5cm)	0€ / εργαστήριο
5.	Πηλός	2 πακέτα / (1kg.)	5€
6.	Μπλε χαρτόνι	50X50cm	0,50€
7.	Καρφιά	50 τμχ.	2€
8.	Πινέζες	4 τμχ.	0,40€
9.	Μακετόχαρτο	50X50cm	0€ / εργαστήριο
10.	Σπρέι (γκρι)	500ml	3,50€
11.	Σπρέι (μαύρο)	250ml	3,50€
12.	Κηροκλωστή	100m.	1,65€
13.	Εκτύπωση	2 τμχ./ (25X9,5cm)	0€ / εργαστήριο
14.	Ατλακόλ	250ml	2€
ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΚΟΣΤΟΣ			18,55€

ΠΗΓΕΣ
ΠΛΗΡΟΦΟΡΗΣΗΣ



- ↔ https://el.wikipedia.org/wiki/Global_Positioning_System
- ↔ <http://www.astrovox.gr/satellites.html>
- ↔ https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%A4%CE%B5%CF%87%CE%BD%CE%B7%CF%84%CF%8C%CF%82_%CE%B4%CE%BF%CF%81%CF%85%CF%86%CF%8C%CF%81%CE%BF%CF%82
- ↔ <https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%A4%CE%B7%CE%BB%CE%B5%CF%8C%CF%81%CE%B1%CF%83%CE%B7>
- ↔ <http://www3.aegean.gr/gympeir/gefires.htm>
- ↔ <https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%93%CE%AD%CF%86%CF%85%CF%81%CE%B1>
- ↔ <http://www3.aegean.gr/gympeir/gefires.htm>
- ↔ <http://www.fortunegreece.com/photo-gallery/megaliteres-gefires-tou-kosmou/#3>
- ↔ <http://perierga.gr/2011/02/%CF%84%CE%BF%CE%BC%CE%AD%CE%BB%CE%B%CE%BF%CE%BD-%CF%84%CF%89%CE%BD%CE%B3%CE%B5%CF%86%CF%85%CF%81%CF%8E%CE%BD%CE%B5%CE%AF%CE%BD%CE%B1%CE%B9-%CE%BA%CE%AC%CF%80%CF%89%CF%82%CE%AD%CF%84%CF%83%CE%B9/>
- ↔ https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%93%CE%AD%CF%86%CF%85%CF%81%CE%B1%CF%84%CE%BF%CF%85_%CE%91%CF%81%CE%BA%CE%B1%CE%B4%CE%B9%CE%BA%CE%BF%CF%8D
- ↔ <http://ebooks.edu.gr/modules/ebook/show.php/DSGL-C113/77/632,2305/>
- ↔ <http://www.slideshare.net/elokab/ss-37381944>
- ↔ http://www.geo.auth.gr/ege2004/articles/EN2_5.pdf
- ↔ <http://www3.aegean.gr/gympeir/gefires.htm>
- ↔ https://www.google.gr/search?q=%CF%84%CE%BF+%CE%BA%CE%B1%CF%84%CE%AC%CF%83%CF%84%CF%81%CF%89%CE%BC%CE%B1+%CE%BC%CE%B9%CE%B1%CF%82+%CE%B3%CE%B5%CF%86%CF%85%CF%81%CE%B1%CF%82&espv=2&biw=1366&bih=667&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwjSv_LQ-NjKAhWBkQBQKHXdFCaAQ_AUIBigB#imgrc=ieLs7QEEdSP8t7M%3A
- ↔ http://147.102.106.42/rs/wiki/index.php/%CE%91%CE%BD%CF%85%CF%88%CE%BF%CF%8D%CE%BC%CE%B5%CE%BD%CE%B5%CF%82_%CE%93%CE%AD%CF%86%CF%85%CF%81%CE%B5%CF%82
- ↔ <http://blogs.sch.gr/12gymper/2008/09/26/%CE%AE-%CE%AD-%CE%AD/>
- ↔ [http://zanneioa3group7englishclass2007.pbworks.com/w/page/9586370/technolog](http://zanneioa3group7englishclass2007.pbworks.com/w/page/9586370/technolog%CE%91%CE%BD%CF%85%CF%88%CE%BF%CF%8D%CE%BC%CE%B5%CE%BD%CE%B5%CF%82_%CE%93%CE%AD%CF%86%CF%85%CF%81%CE%B5%CF%82)
- ↔ <http://www.gefyra.gr/bridge/Meleth-Kataskeuh/>
- ↔