



Τμήμα: Πολιτικών Δομικών Έργων

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**ΤΡΟΠΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΕΙΔΙΚΩΝ ΚΤΙΡΙΩΝ - ΓΕΦΥΡΩΝ
ΠΡΙΝ ΤΗΝ ΧΡΗΣΗ ΤΟΥ ΟΠΛΙΣΜΕΝΟΥ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ**

ΣΠΟΥΔΑΣΤΗΣ : ΤΣΟΥΡΔΙΟΥ Π. ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: ΦΩΤΗΣ ΗΡ. ΓΙΑΝΝΑΚΟΠΟΥΛΟΣ

ΠΕΙΡΑΙΑΣ

ΜΑΙΟΣ 2008

Τ.Ε.Ι. ΠΕΙΡΑΙΑ

***ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ : ΤΡΟΠΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΕΙΔΙΚΩΝ ΚΤΙΡΙΩΝ –
ΓΕΦΥΡΩΝ ΠΡΙΝ ΤΗ ΧΡΗΣΗ ΤΟΥ ΟΠΛΙΣΜΕΝΟΥ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ***

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Κατά την εκπόνηση της παρούσης πτυχιακής εργασίας παρασχέθηκαν ευγενικά πολύτιμες συμβουλές και συστάσεις από πολλούς. Έτσι οφείλονται ευχαριστίες σε όλους για την μικρή ή μεγάλη, άμεση ή έμμεση συμβολή τους. Ιδιαίτερα θα ήθελα να ευχαριστήσω τον καθηγητή κύριο Φώτη Ηρ. Γιαννακόπουλο για τη γνώση και τη συμπαράσταση που μου προσέφερε αυτούς τους μήνες. Πολλές ευχαριστίες οφείλω και σε όλους όσους μου συμπαραστάθηκαν και με βοήθησαν καθ' όλη τη διάρκεια των σπουδών μου, όπως στους γονείς μου. Τέλος θα ήθελα να ευχαριστήσω ιδιαίτερα τους φίλους και συναδέλφους Γιώργο Α. Πέρο Πολιτικό Μηχανικό και Γιώργο Μ. Κακούλη Αρχιτέκτον Μηχανικό για την βοήθεια που μου προσέφεραν κατά την εκπόνηση της πτυχιακής.

ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ Π. ΤΣΟΥΡΔΙΟΥ

Τ.Ε.Ι. ΠΕΙΡΑΙΑ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ : ΤΡΟΠΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΕΙΔΙΚΩΝ ΚΤΙΡΙΩΝ – ΓΕΦΥΡΩΝ ΠΡΙΝ ΤΗ ΧΡΗΣΗ ΤΟΥ ΟΠΛΙΣΜΕΝΟΥ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ	Σελίδα
ΕΙΣΑΓΩΓΗ	1
1. ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ ΑΠΟ ΤΗΝ ΑΡΧΑΙΟΤΗΤΑ ΜΕΧΡΙ ΚΑΙ ΣΗΜΕΡΑ	4
1.1 Το παλάτι του Μίνωα στη Κνωσό.....	4
1.1.1. Υλικά κατασκευής.....	6
1.2 Κυκλώπεια Τείχη.....	8
1.3 Το μυστήριο των Δρακόσπιτων.....	11
1.3.1 Τρόπος Κατασκευής.....	11
1.3.2. Το κυκλώπειο «Δρακόσπιτο» της Όχης.....	13
1.4 Το θησαυροφυλάκιο του Ατρέα στις Μυκήνες.....	14
1.4.1. Χτίζοντας τον τύμβο.....	15
1.5 Αψίδα Γαλερίου (Καμάρα)	17
1.6 Το σινικό τείχος.....	18
1.7 Πυργόσπιτα.....	19
1.7.1 Υλικά κατασκευής.....	21
1.7.2 Θεμελίωση.....	21
1.7.3 Τοιχοποιίες.....	21
1.7.4 Συνδετικά κονιάματα – Επιχρίσματα - Χρώματα.....	22
1.7.5 Πατώματα.....	22
1.7.6 Διαχωριστικά - Εσωτερικοί τοίχοι.....	23
1.7.7 Πυργόσπιτα Μάνης.....	23
2. ΔΟΜΙΚΑ ΥΛΙΚΑ - ΤΡΟΠΟΙ ΧΡΗΣΗΣ - ΤΡΟΠΟΙ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΤΟΥΣ - ΤΟΙΧΟΠΟΙΗΣ	28
2.1 Πηλός.....	28
2.1.1 Η χρήση του ωμού πηλού.....	28
2.1.2 Η παρασκευή του φουράματος.....	28
2.1.3 Παρασκευή και ξήρανση των ωμοπλίνθων.....	29
2.1.4 Σχήμα και διαστάσεις των ωμοπλίνθων.....	29
2.1.5 Η σύνθεση των πλίνθων.....	30
2.1.6 Άλλες χρήσεις του ωμού πηλού.....	30
2.1.7 Ο σπτός πηλός και η χρήση του.....	31
2.2 Ξερή Λιθιά.....	31
2.2.1 Ένα στοιχείο της πολιτιστικής μας κληρονομιάς.....	31
2.2.2 Η «Ξερή λιθιά» και το Ξερολιθικό Τοπίο.....	32
2.2.3 Κατηγορίες ξερολιθικών κατασκευών.....	35
2.3 Μιτάτο στο οροπέδιο Νίδα στον Ψηλορείτη Κρήτης.....	43
2.4 Ξερολιθικός τοίχος διπλής όψης.....	45

Τ.Ε.Ι. ΠΕΙΡΑΙΑ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ : ΤΡΟΠΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΕΙΔΙΚΩΝ ΚΤΙΡΙΩΝ – ΓΕΦΥΡΩΝ ΠΡΙΝ ΤΗ ΧΡΗΣΗ ΤΟΥ ΟΠΛΙΣΜΕΝΟΥ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ

2.5 Τοίχοι Αντιστήριξης.....	45
2.5.1 Ελεύθερος τοίχος αντιστήριξης.....	46
2.5.2 Κανονικοί τοίχοι αντιστήριξης.....	47
2.6 Εύλινα δομικά στοιχεία.....	48
2.6.1 Φέρον Οργανισμός.....	49
2.6.2 Πατώματα.....	49
2.7 Κατασκευές από τοιχοποιία.....	50
2.8 Είδη τοιχοποιίας.....	50
2.9 Τοιχοποιίες από φυσικούς λίθους.....	55
3. ΓΕΦΥΡΕΣ.....	63
3.1 Από την αρχαιότητα έως τα μέσα του 18 ^{ου} αιώνα.....	63
3.2 Η Ιταλική αναγέννηση επηρέασε την τέχνη και την τεχνοτροπία της κατασκευής γεφυρών.....	66
3.3 Η επανάσταση του σιδήρου.....	67
3.4 Ρωμαϊκές γέφυρες.....	68
3.4.1 Μέρη μιας Γέφυρας.....	69
3.4.2 Μελέτη και σχεδιασμός.....	70
3.4.3 Κατασκευή της βάσης και των στηριγμάτων.....	70
3.4.4 Η θολωτή αψίδα.....	72
3.4.5 Η Πέτρα κλειδί.....	72
3.4.6 Τελείωμα.....	73
3.4.7 Ρωμαϊκές Γέφυρες στην Ελλάδα.....	73
3.5 Επίστυλη γέφυρα του Γραράμπι.....	74
3.6 Γέφυρα Φόρθ Ρέιλ.....	75
3.7 Γέφυρα του Μπρούκλιν.....	76

Τ.Ε.Ι. ΠΕΙΡΑΙΑ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ : ΤΡΟΠΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΕΙΔΙΚΩΝ ΚΤΙΡΙΩΝ – ΓΕΦΥΡΩΝ ΠΡΙΝ ΤΗ ΧΡΗΣΗ ΤΟΥ ΟΠΛΙΣΜΕΝΟΥ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Στην προϊστορική περίοδο η φύση πρόσφερε πολλές «κατοικίες» στον πρωτόγονο άνθρωπο. Οι κατοικίες αυτές ήταν οι διάφορες κοιλότητες μέσα στα βράχια, οι φωλιές πάνω στα δέντρα, οι βαθιές σπηλιές και οι μεγάλες λακκούβες. Στις εισόδους αυτών των φυσικών καταφύγιων οι άνθρωποι άναβαν φωτιές, για να απομακρύνουν τα άγρια θηρία. Με αυτό τον τρόπο επιβίωνε ο πρωτόγονος άνθρωπος για πάρα πολλά χρόνια. Σ' αυτό σημαντικά βοήθησε και το γεγονός της νομαδικής ζωής βρισκόμενος διαρκώς σε κίνηση και μετακόμιση από τον ένα τόπο στον άλλο.

Η προσωρινότητα της παραμονής του κάπου δεν υποβοηθούσε την ύπαρξη ενός προβληματισμού για κάτι το μόνιμο. Μόνο, όταν με τον καιρό η ζωή τους άρχισε να γίνεται μονιμότερη κάπου και να δένεται με την καλλιέργεια της γης, τότε ηγέρθη το ζήτημα της κατοικίας πιο συγκεκριμένα. Έτσι κατασκευάστηκαν οι πρώτες καλύβες, φτιαγμένες από κλαδιά δέντρων και χορτάρια, σε διάφορα σχήματα, όπου μέσα έμεναν πολλά άτομα μαζί. Μετά κτίστηκαν οι πρώτες πλίνθινες καλύβες.

Σ' αυτή τη φάση, η κατοικία ήταν ένα πολύ απλό κατασκεύασμα αποτελούμενο συνήθως από ένα δωμάτιο, που στη μέση βρισκόταν ο χώρος για να ανάβουν φωτιά. Οι στέγες ήταν από χορτάρια, που υποβασιάζονταν από στύλους και φράχτες για να προστατεύουν το σπίτι.

Γύρω από τις κατοικίες συγκεντρώθηκαν αρκετοί άνθρωποι κι έτσι ίσως γεννήθηκε η έννοια των φυλών. Οι φυλές που ζούσαν σε παραθαλάσσιες περιοχές έκτιζαν τις καλύβες τους πάνω σ' εξέδρες μέσα στη θάλασσα. Έτσι απέφευγαν τους εχθρούς και άγρια θηρία.

Από τη λίθινη εποχή ήδη αρχίζει να διαφαίνεται μια ορισμένη πρόοδος που έχει γίνει στο χτίσιμο των κατοικιών. Άρχισε η χρήση ανθεκτικότερων υλικών, με τις στέγες οι στέγες να ήταν επικλινείς για την απορροή των νερών της βροχής.

Ακολούθησε σταδιακά η τελειοποίηση των κατοικιών. Στην αρχαιότητα έχουμε πια κανονικές κατοικίες, που κάλυπταν τις βασικότερες ανάγκες του ανθρώπου. Οι αρχαίες ελληνικές ήταν από πλίνθρες ή πέτρες, χαμηλές (με έναν όροφο, σπάνια με περισσότερους), με χωρίσματα εσωτερικά για τους άντρες και τις γυναίκες (οι ανδρωνίτες κι οι γυναικωνίτες), με χρωματιστούς τοίχους. Το ίδιο ίσχυε και για τα ρωμαϊκά σπίτια, που όμως ήταν περισσότερο άνετα και συχνά πολυώροφα. Η νεοκλασική εποχή παρουσιάζει και δείγματα καλύτερων σπιτιών.

Τ.Ε.Ι. ΠΕΙΡΑΙΑ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ : ΤΡΟΠΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΕΙΔΙΚΩΝ ΚΤΙΡΙΩΝ – ΓΕΦΥΡΩΝ ΠΡΙΝ ΤΗ ΧΡΗΣΗ ΤΟΥ ΟΠΛΙΣΜΕΝΟΥ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ

Πρέπει να ειπωθεί ότι σε κάθε εποχή το θέμα της άνεσης και πολυτέλειας του σπιτιού εξαρτιόταν από την κοινωνική θέση του ιδιοκτήτη και την οικονομική δυνατότητα του καθένα.

Τελευταία καθιερώθηκε ο θεσμός των εργατικών κατοικιών. Είναι πολυκατοικίες που χτίζονται μ' έξοδα του κράτους και δίνονται με πολύ μικρό ενοίκι. Στους φτωχούς εργαζόμενους και στους απόρους. Βέβαια δεν είναι ακόμα τόσο διαδεδομένος (πολύ περισσότερο δε στην Ελλάδα) και το πρόβλημα της έλλειψης κατοικίας παραμένει ανοιχτό.

Οι γέφυρες έχουν την ίδια ηλικία με τον άνθρωπο ή και ακόμα μεγαλύτερη. Ένας πεσμένος κορμός δέντρου επάνω από ένα ποτάμι, μια κληματίδα που έχει φυτρώσει ανάμεσα σε δύο δέντρα στις όχθες ενός ποταμού, μια σειρά βράχων μέσα σε έναν ποταμό χωρίς να εμποδίζουν τη ροή του ή μια καμάρα σε έναν βράχο που σχηματίστηκε από τη διάβρωση που προκάλεσαν τα στοιχεία της φύσης, θα μπορούσαν όλα να είναι γέφυρες που δημιουργήθηκαν από τη φύση.

Ο πρωτόγονος άνθρωπος αν και χρησιμοποίησε τέτοιες φυσικές διαβάσεις προχώρησε περισσότερο: για να ενώσει τις όχθες ενός ποταμού ή για να κάνει ένα οχυρό πιο ασφαλές, έριχνε ένα δέντρο ή τοποθετούσε έναν επίπεδο βράχο επάνω σε μεγάλες πέτρες που βρίσκονταν στον πυθμένα ενός χειμάρρου. Τέτοιου είδους ενέργειες συμβολίζουν τη νίκη της ανθρώπινης ευφυΐας έναντι των υλικών δυσκολιών και έτσι, από εκείνη την εποχή ξεκίνησε ένας ατελείωτος αγώνας. Κάθε γέφυρα αποτελεί απάντηση σε μια πρόκληση που μας έθεσε η φύση.

Υπήρξαν στιγμές στην ιστορία, που η κατασκευή μιας γέφυρας θεωρήθηκε ακόμα και προσβολή κάποιων μεταφυσικών δυνάμεων, οι οποίες έπαιρναν την εκδίκησή τους καταστρέφοντας το ανθρώπινο έργο. Έχουν δημιουργηθεί πολυάριθμοι μύθοι για το πως ο διάβολος (σε μερικές περιπτώσεις το πνεύμα του ποταμού) κατάστρεφε κατά τη διάρκεια της νύχτας τις εργασίες που είχαν πραγματοποιηθεί την ημέρα και για το πως κάποιες γέφυρες ολοκληρώθηκαν χάρη στη φιλάνθρωπη παρέμβαση ενός θεού ενάντια στις δυνάμεις του κακού. Στην πραγματικότητα, οι δυνάμεις που εναντιώθηκαν στην κατασκευή βρίσκονται στους νόμους της φυσικής και μπορούν να ξεπεραστούν μόνο με τη γνώση τους. Καθώς προόδευε σταδιακά η μελέτη αυτών των νόμων, η τόλμη του κατασκευαστή αύξανε διαρκώς μέχρι και σήμερα, υπερνικώντας ακόμα και τις μεγαλύτερες δυσκολίες, οδηγώντας στην κατασκευή γεφυρών που κάποτε θεωρούντο ακατόρθωτες.

Μετά την ολοκλήρωση της κατασκευής μιας γέφυρας δηλώνει παρούσα, επιβλητική και ογκώδης. Μπορεί να φαίνεται ξένη σε σχέση με τον υπάρχοντα

Τ.Ε.Ι. ΠΕΙΡΑΙΑ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ : ΤΡΟΠΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΕΙΔΙΚΩΝ ΚΤΙΡΙΩΝ – ΓΕΦΥΡΩΝ ΠΡΙΝ ΤΗ ΧΡΗΣΗ ΤΟΥ ΟΠΛΙΣΜΕΝΟΥ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ

περιβάλλον χώρο και να μεταβάλει το χαρακτηριστικό περίγραμμα του τοπίου. Από την άλλη πλευρά, μπορεί να ταιριάζει αρμονικά με το τοπίο και να μετατραπεί σε στοιχείο της γενικής εικόνας.

Ανά τους αιώνες, έχουν κατασκευαστεί γέφυρες όλων των τύπων. Εάν εξαιρέσουμε πρόσφατες περιπτώσεις έτοιμων σχεδίων, που δημιουργήθηκαν για εξαγωγή, θα παρατηρήσουμε ότι σπανίως οι αρχιτέκτονες αμέλησαν την αισθητική μιας γέφυρας. Παρ' όλα αυτά δεν κατάφερναν πάντα να κάνουν τις γέφυρες ελκυστικές. Κατά καιρούς, σε μια προσπάθεια να δώσουν μια μνημειώδη αίσθηση, οι σχεδιαστές υπερέβαλλαν με τη διακόσμηση και την ανωδομή, ή έκρυβαν τους μεταλλικούς σκελετούς με πιο «ευγενή» υλικά.

Η αισθητική άποψη είναι πάντα υποκειμενική, όμως κάποια κριτήρια είναι κοινά. Όπως έγραψε και ο Λε Κορμπιζέ, «το λανθασμένο και το πομπώδες σπανίως ωφελούν την τέχνη, αλλά η απροσδόκητη ομορφιά μπορεί να πηγάζει από τον αυθορμητισμό των κατασκευών του μηχανικού, που διέπονται από του νόμους της φύσης και μπορεί συνεπώς να επιτύχουν την αρμονία».

Ομοίως με αλλά έργα υποδομής, μια γέφυρα μπορεί να προάγει την δημιουργία ενός νέου αστικού οικισμού ή την ανάπτυξη περιφερειακών ζωνών σε μια πόλη.

Εκτός του ότι αποτελούν μια παρουσία στον χώρο, οι γέφυρες αντιπροσωπεύουν επίσης μια παρουσία στον χρόνο. Η ιστορία χρησιμοποιεί ιστορικά γεγονότα: όπως μάχες, θριαμβικές εισόδους και συμβολικές συναντήσεις που ταυτίζονται χρονικά μαζί τους, όπως επίσης και η μικρή ιστορία των ανθρώπων που ζουν κοντά σε μια γέφυρα. Οι γέφυρες των πόλεων, αποτελούν ένα σημείο έλξης της κοινωνίας. Από την παιδική τους ηλικία, οι άνθρωποι τρέφουν αισθήματα αγάπης για τις τοπικές γέφυρες με τον ίδιο τρόπο που οι κάτοικοι της υπαίθρου αγαπούν τα βουνά, τις πεδιάδες, τα δάση ή τα ποτάμια τους.

Εν κατακλείδι, οι γέφυρες είναι μοναδικά μνημεία που τα χρησιμοποιούμε και τα θαυμάζουμε.

Τ.Ε.Ι. ΠΕΙΡΑΙΑ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ : ΤΡΟΠΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΕΙΔΙΚΩΝ ΚΤΙΡΙΩΝ – ΓΕΦΥΡΩΝ ΠΡΙΝ ΤΗ ΧΡΗΣΗ ΤΟΥ ΟΠΛΙΣΜΕΝΟΥ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ

ΕΝΟΤΗΤΑ 1

1. ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ ΑΠΟ ΤΗΝ ΑΡΧΑΙΟΤΗΤΑ ΜΕΧΡΙ ΚΑΙ ΣΗΜΕΡΑ

1.1 Το παλάτι του Μίνωα στη Κνωσό

Έτος Κατασκευής: 1700 π.Χ.

Τοποθεσία: Κνωσός



Εικόνα 1: Παλάτι Κνωσού

Πηγή: *diocles.civil.duth.gr*

Οι ελληνικοί μύθοι μας αναφέρουν ιστορίες για τον Βασιλιά Μίνωα, τον λαβύρινθο και τον Μινώταυρο. Όλα αυτά πήραν σάρκα και οστά μόλις αυτό τον αιώνα με την ανακάλυψη του παλατιού από το οποίο κυβερνούσε ο Μίνωας. Η τοποθεσία στην οποία βρίσκεται είναι η Κνωσός, 5 χλμ. νότια της πόλης του Ηρακλείου της Κρήτης. Με την πολύπλοκη κάτοψη περασμάτων, κλιμακοστασίων και κρυφών δωματίων, το παλάτι θα μπορούσε να ονομαστεί και λαβύρινθος, όπως αυτός στον οποίο βρισκόταν και ο Μινώταυρος. Στην πραγματικότητα όμως πρόκειται για τα απομεινάρια ενός τυπικού συγκροτήματος, με κατοικίες και ένα διοικητήριο, του οποίου οι κάτοικοι έδειχναν μεγάλο ενδιαφέρον στην ζωγραφική στους τοίχους με έντονα χρώματα και στα εξελιγμένα υδραυλικά. Τέτοιου είδους χαρακτηριστικά κάνουν το παλάτι της Κνωσού ένα από τα πιο εξέχοντα και σημαντικά ερείπια της αρχαίας Μεσογείου, αποτελώντας και την πρώιμη μορφή - παράδειγμα της Μινωικής αρχιτεκτονικής. Παρότι έχουν βρεθεί και άλλα μεγάλα μινωικά παλάτια στην Κρήτη - Φαιστός, Μάλλια, Ζάκρος - αυτό της Κνωσού ήταν το μεγαλύτερο, καλύπτοντας μία

Τ.Ε.Ι. ΠΕΙΡΑΙΑ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ : ΤΡΟΠΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΕΙΔΙΚΩΝ ΚΤΙΡΙΩΝ – ΓΕΦΥΡΩΝ ΠΡΙΝ ΤΗ ΧΡΗΣΗ ΤΟΥ ΟΠΛΙΣΜΕΝΟΥ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ

έκταση 20.000 μ², και φαίνεται ότι κατείχε και κυριαρχία στη θρησκεία, στις διοικητικές υπηρεσίες και στις οικονομικές υποθέσεις.



Εικόνα 2: Πανοραμική εικόνα της Κνωσού

Πηγή: diocles.civil.duth.gr

Το πρώτο παλάτι ήταν τοποθετημένο, το 1900 π.Χ., στα ερείπια μίας νεολιθικής αποικίας. Αποτελούνταν από ξεχωριστά συγκροτήματα κατοικιών, τα οποία για ένα διάστημα της πρώτης φάσης συνδεόταν μεταξύ τους. Αυτό το οποίο είναι ορατό αυτές τις μέρες είναι τα απομεινάρια μίας επιτυχημένης περιόδου, όπου το παλάτι ανακατασκευάστηκε σε ένα μεγαλύτερο μεγέθους και πιο εντυπωσιακό, το 1700 π.Χ. περίπου. Εύστοχα τοποθετημένο στο φυσικά κεκλιμένο έδαφος, το παλάτι κατασκευάστηκε σε διαφορετικά επίπεδα τα οποία συνδεόταν με μνημειώδεις σκάλες, με πηγάδια φωτός και μικρές βυθισμένες αυλές, που επέτρεπαν στο φως και στον αέρα να εισέρχεται και να κυκλοφορεί στο συγκρότημα - λαβύρινθο. Άλλο ένα χαρακτηριστικό της Μινωικής αρχιτεκτονικής ήταν το σύστημα διαχωρισμών με αψιδοστάτες και εισόδους μέσω των οποίων μεγάλοι χώροι μπορούσαν να διαιρεθούν ή να μεγαλώσουν, όπως ήταν κάθε φορά επιθυμητό.

Το παλάτι χωριζόταν σε τέσσερις σαφείς ενότητες, οι οποίες δημιουργούσαν μια μεγάλη κεντρική αυλή. Δυτικά βρισκόταν αποθηκευτικοί χώροι για προϊόντα όπως λάδι, κρασί και σιτηρά. Ανάμεσα σε αυτούς τους χώρους και την αυλή υπήρχαν δωμάτια που αφορούσαν θρησκευτικές δραστηριότητες. Νοτιοανατολικά μία μεγάλη σκάλα οδηγούσε στα δύο ανώτερα επίπεδα, στους χώρους υποδοχής και στις κατοικίες. Νότια, υπήρχε ένας διάδρομος, από τον οποίο εισερχόταν οι επισκέπτες. Εργαστήρια κεραμοποιείας και λίθου βρισκόταν βόρεια και βορειοανατολικά στο ισόγειο υπήρχαν κάποιοι πρόσθετοι αποθηκευτικοί χώροι και εργαστήρια, πάνω από τα οποία υπήρχε

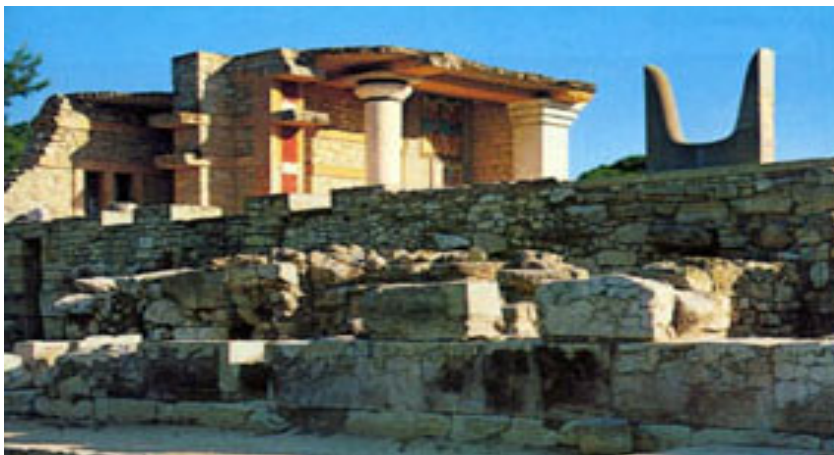
Τ.Ε.Ι. ΠΕΙΡΑΙΑ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ : ΤΡΟΠΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΕΙΔΙΚΩΝ ΚΤΙΡΙΩΝ – ΓΕΦΥΡΩΝ ΠΡΙΝ ΤΗ ΧΡΗΣΗ ΤΟΥ ΟΠΛΙΣΜΕΝΟΥ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ

ένας μεγάλος χώρος υποδοχής. Τοιχογραφίες διακοσμούν κάποιους από τους τοίχους, οι οποίες υπήρχαν μόνο στα πιο σημαντικά δωμάτια του παλατιού

1.1.1. Υλικά κατασκευής

Ολόκληρο το παλάτι κατασκευάστηκε από μεγάλους τετραγωνισμένους λίθους και με τραχείς κυβόλιθους, που τους ασβέστωνα προσεκτικά. Μεγάλα ξύλινα δοκάρια πλαισίωναν τμήματα του τοίχου, τα οποία χρησιμοποιήθηκαν και στην κατασκευή της οροφής, όπου πάνω σε αυτά τοποθετούσαν λίθινες πλάκες. Τα υλικά κατασκευής του παλατιού ήταν τοπικά: γύψος και ασβεστόλιθος εξορρύχθηκαν από κοντινές πλαγιές, τα ξύλα από κυπαρίσσια όπως και ο πηλός εν αφθονία



Εικόνα 3: Παλάτι Κνωσού

Πηγή: diocles.civil.duth.gr

Οι λίθοι που χρησιμοποιήθηκαν για το χτίσιμο των τοίχων, ήταν λαξευμένοι, έτσι ώστε να επιτευχθεί άψογη σύνδεση μεταξύ τους. Ορισμένες φορές επένδυναν αυτούς τους λίθους με ένα λεπτό στρώμα γύψου, το οποίο συνήθως το έβαφαν κόκκινο. Ο τοπικός ασβεστόλιθος χρησιμοποιήθηκε πάρα πολύ στην κατασκευή, και συγκεκριμένα ένας τύπος με γκρι - μπλε χρώμα. Με αυτόν τον ασβεστόλιθο έφτιαξαν, κίονες, βάσεις κολωνών, πόρτες και πλαίσια κουφωμάτων, τοίχους, σκάλες και πεζοδρόμια. Ο γύψος χρησιμοποιήθηκε για παρόμοιους σκοπούς, αλλά εξαιτίας της ευαισθησίας του στο νερό χρησιμοποιήθηκε περισσότερο στο εσωτερικό.

Ο γύψος ήταν πιο εύκολος στη χρήση από τον ασβεστόλιθο και η εξόρυξη του γινόταν εύκολα από τον λόφο των Γυψάδων κοντά στην Κνωσό. Οι κατευθυντήριες γραμμές είχαν σημειωθεί και η ανέγερση των λίθων γινόταν σε βάσεις οι οποίες

Τ.Ε.Ι. ΠΕΙΡΑΙΑ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ : ΤΡΟΠΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΕΙΔΙΚΩΝ ΚΤΙΡΙΩΝ – ΓΕΦΥΡΩΝ ΠΡΙΝ ΤΗ ΧΡΗΣΗ ΤΟΥ ΟΠΛΙΣΜΕΝΟΥ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ

μετακινούνταν με μοχλούς και σφήνες, στη συνέχεια τις πριόνιζαν και όποια σημεία ήταν εκτεθειμένα τα κάλυπταν με γύψο. Λεπτά αλαβάστρινα φύλλα και διάφορα είδη γύψου, χρησιμοποιήθηκαν ως επικάλυψη για τους τοίχους της όψης και για τα πατώματα των σημαντικότερων χώρων. Τα φύλλα ήταν μεγέθους των 1.8 μ και το πάχος τους ήταν 2.5 εκ. Τα λατομεία παρήγαγαν επίσης ασβεστοκονίαμα, το οποίο χρησιμοποιούσαν για το στοκάρισμα των τοίχων από ασβεστόλιθο οι οποίοι είχαν ανωμαλίες στην επιφάνεια τους. Η ξυλεία χρησιμοποιήθηκε ως πλαίσιο για την υποστήριξη των τοίχων και ταυτόχρονα βοήθησε στην αποφυγή καταστροφών λόγω των σεισμών. Η ξυλεία χρησιμοποιήθηκε επίσης και για κολώνες, οροφές, για τα δοκάρια οροφών, πατώματα των ανώτερων επιπέδων, πόρτες και σκάλες. Ο πηλός εξασφάλισε χτισμένα τμήματα από λίθους και σε μορφή τούβλων σχημάτιζαν τους τοίχους των ανώτερων επιπέδων. Ένας υδατοστεγής πηλός χρησιμοποιήθηκε για να προστατεύσει και να μονώσει την στέγη από τη βροχή. Πηλός χρησιμοποιήθηκε και για την κατασκευή σωλήνων από terracotta, με διάμετρο 60 - 75 εκ. Οι σωλήνες αυτοί είχαν μειωμένη διάμετρο στα άκρα έτσι ώστε να εφαρμόζει η μία μέσα στην άλλη. Οι αρμοί έκλειναν με ασβεστοκονίαμα. Αυτοί οι σωλήνες μετέφεραν νερό σε διαφορετικά σημεία του παλατιού και μεγάλα πέτρινα αυλάκια το οδηγούσαν εκτός των κτιριακών εγκαταστάσεων. Αυτά τα αυλάκια και οι σωλήνες κατασκευάστηκαν και τοποθετήθηκαν στα πρώτα στάδια της κατασκευής. Όλο αυτό το κατασκευαστικό αστικό εγχείρημα ήταν απολύτως μεθοδικό και οργανωμένο. Το παλάτι σχεδιάστηκε σε οργανωμένο κάναβο και με σταθερές μονάδες μέτρησης. Το Μινωικό πόδι (30,36 εκ) χρησιμοποιήθηκε για να σχεδιαστούν οι όψεις και η κεντρική αυλή. Λατομείς, κεραμοποιοί, ξυλουργοί, χτίστες και γενικοί εργάτες πήραν μέρος στην κατασκευή. Επίσης απαιτήθηκαν και εργάτες για την επεξεργασία της ξυλείας, την μεταφορά των υλικών και την ανάμιξη του γύψου με τον πηλάσβεστο. Το παλάτι δεν χτίστηκε σε μία φάση, αλλά εξελίχθηκε σταδιακά μέσα στο χρόνο. Η αρχιτεκτονική του ιστορία είναι πολύπλοκη αλλά φαίνεται ότι αρκετά τμήματα του παλατιού αποκαταστάθηκαν μετά από σεισμούς και πυρκαγιές. Η Κνωσός επέζησε μέσα από πολλές αλλαγές, αλλά το 1375 π.Χ., μετά από μία σοβαρή καταστροφή, οι περισσότεροι από τους κατοίκους το εγκατέλειψαν.

Μετά από την ανακάλυψη του παλατιού το 1870, ανακατασκευάστηκε μερικώς από τον επικεφαλής των ανασκαφών Arthur Evans.

Τ.Ε.Ι. ΠΕΙΡΑΙΑ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ : ΤΡΟΠΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΕΙΔΙΚΩΝ ΚΤΙΡΙΩΝ – ΓΕΦΥΡΩΝ ΠΡΙΝ ΤΗ ΧΡΗΣΗ ΤΟΥ ΟΠΛΙΣΜΕΝΟΥ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ

1.2 Κυκλώπεια Τείχη

Τα Κυκλώπεια τείχη είναι από τα πιο εντυπωσιακά ερείπια αρχαϊκών πολιτισμών. Υπάρχουν σε πολλά μέρη στην Ελλάδα, αλλά έχουν βρεθεί και σε διάφορα άλλα μέρη του κόσμου όπως στην Ιταλία, στην Τουρκία, στην Αίγυπτο, στο Περού, στην Ιαπωνία, στην Αυστραλία και στο Νησί του Πάσχα – πράγμα που καθιστά την οικοδομική τεχνική παγκόσμια. Τα φημισμένα κυκλώπεια τείχη της Τίρυνθας και των Μυκηνών αποδίδονται στους Μυκηναϊούς, επονομαζόμενους Αχαιούς ή Πελασγούς και συνήθως ανάγονται στον 14^ο και 13^ο αιώνα π.Χ. Όμως, μπορεί να είναι πολύ αρχαιότερα διότι είναι χτισμένα κατ' ευθείαν στο βραχώδες οροπέδιο και έχουν ενσωματωθεί σε μεταγενέστερες φάσεις οικοδομήσεων.



Εικόνα 4: Κυκλώπειο τείχος, ακατέργαστη κατασκευή, Τίρυνθα

Πηγή: www.theosofie.net



Εικόνα 5: Κυκλώπειο τείχος, ακριβούς δομής, Παλαιό Κάστρο, Άγιος Αδριανό

Πηγή: www.theosofie.net

Τ.Ε.Ι. ΠΕΙΡΑΙΑ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ : ΤΡΟΠΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΕΙΔΙΚΩΝ ΚΤΙΡΙΩΝ – ΓΕΦΥΡΩΝ ΠΡΙΝ ΤΗ ΧΡΗΣΗ ΤΟΥ ΟΠΛΙΣΜΕΝΟΥ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ

Ποια είναι η προέλευση αυτών των εντυπωσιακών κατασκευών; Οι αρχαιολόγοι θεωρούν ότι κατασκευαστές είναι οι Μυκηναίοι, Ινδοευρωπαϊκός λαός που εισέβαλε στην Ελλάδα από την Κεντρική Ασία. Όμως, η αρχαία ελληνική παράδοση βεβαιώνει ότι κτίστηκαν από τους Κύκλωπες, μυθικούς μονόφθαλμους γίγαντες. Κατά την Ε.Π. Μπλαβάτσκι ο Κύκλωπας Πολύφημος της Οδύσσειας του Ομήρου έχει σχέση με μια φυλή Ρατζπούτ, τους Γκοκούλας που μετανάστευσαν στην Ελλάδα από την Ινδία κατά τους προϊστορικούς χρόνους. Μερικά από τα κυκλώπεια τείχη ίσως είναι προγενέστερα ακόμα και της μετανάστευσης αυτών των Κυκλώπων ή Γκοκούλας και ίσως κατασκευάστηκαν από προγενέστερους μεταναστευτικούς πληθυσμούς από τη Δύση. Η Μπλαβάτσκι αναφέρει ότι πριν από 850.000 χρόνια κύματα εποίκων εισήλθαν στην Ευρώπη από τις καταβυθιζόμενες Ατλάντιες νήσους. Ο Πλάτων αναφέρει ότι οι Έλληνες της εποχής του είχαν ήδη λησμονήσει την αρχαία ιστορία τους και ότι οι Αιγύπτιοι ιερείς είχαν αρχαία χρονικά σύμφωνα με τα οποία Έλληνες είχαν αντισταθεί σε ξένη εισβολή. Στον «Τίμαιο» ο Αιγύπτιος ιερέας λέει στον Σόλωνα για τους αρχαίους «Έλληνες»:

«Εσείς θυμάστε μόνο έναν κατακλυσμό, αν και προηγουμένως έγιναν πολλοί. Δεν ξέρετε επίσης, ότι στη δική σας χώρα γεννήθηκε το πιο όμορφο και ευγενικό ανθρώπινο γένος, από το οποίο κατάγεται κι εσύ κι όλοι οι συμπολίτες σου, επειδή βέβαια διασώθηκε λίγο σπέρμα. Αυτό όμως το αγνοείτε, γιατί επί πολλές γενιές οι επιζήσαντες πέθαναν χωρίς να γνωρίζουν να γράφουν. Κάποτε Σόλωνα, πριν γίνει ο μεγάλος κατακλυσμός, αυτή που σήμερα είναι η πολιτεία των Αθηναίων ήταν πολύ γενναία στον πόλεμο και εξαιρετικά ευνομούμενη από κάθε άποψη».

Τόσο στον Κριτία όσο και στον Τίμαιο, η διήγηση του Σόλωνα αναφέρει ότι είχαν παρέλθει 9.000 χρόνια από τότε που έγινε ο πόλεμος, δηλαδή 11.400 χρόνια πριν από τώρα. Η διήγηση του Σόλωνα αναφέρεται στην Ποσειδώνια που θεωρείται η τελευταία Ατλάντια νήσος που καταβυθίστηκε.

Γύρω από την Ακρόπολη των Αθηνών έχουν βρεθεί ερείπια αρχαίων τειχών που επίσης αποδίδονται στους Μυκηναίους και πιστεύεται ότι εκεί υπήρχε και ένα Μυκηναϊκό ανάκτορο. Στην Ελλάδα, ιδιαίτερα στην Πελοπόννησο, πάνω ή γύρω σχεδόν από κάθε επιβλητικό λόφο μπορεί κανείς να βρει αρχαία οχυρωματικά τείχη, ανάκτορα ή ιερά. Τα ογκώδη τοιχώματά τους είναι συχνά κατασκευασμένα από απόλυτα συνταιριασμένα τμήματα συνδεδεμένα μεταξύ τους και για τα οποία δεν χρησιμοποιήθηκε συγκολλητικό υλικό. Σε άλλα τοιχώματα κατασκευασμένα από ακόμα πιο μεγάλωπρα λίθινα τμήματα χρησιμοποιήθηκε συγκολλητικό υλικό αλλά δεν διαθέτουν την ακρίβεια τοποθέτησης των πρώτων που έχουν αντέξει στον χρόνο τόσο

Τ.Ε.Ι. ΠΕΙΡΑΙΑ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ : ΤΡΟΠΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΕΙΔΙΚΩΝ ΚΤΙΡΙΩΝ – ΓΕΦΥΡΩΝ ΠΡΙΝ ΤΗ ΧΡΗΣΗ ΤΟΥ ΟΠΛΙΣΜΕΝΟΥ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ

καλά ώστε ενίοτε είναι ενσωματωμένα σε κάστρα που κατασκευάστηκαν πολύ αργότερα. Τέτοια εξαιρετα δείγματα αποτελούν αρχαία τμήματα του τείχους που είναι ενσωματωμένα στο κάστρο του λόφου της Λάρισας στο Άργος και στον Ακροκόρινθο. Σε πολλές άλλες ερημικές και ξεχασμένες κορυφές λόφων της Πελοποννήσου, μπορεί να δει κανείς ογκώδη τμήματα αρχαίων τειχών π.χ. στο παλαιό κάστρο του Αγίου Αδριανού, άλλο ένα δείγμα καλοταϊριασμένων συνδεδεμένων τοιχωμάτων επεξεργασμένου λίθου. Ίσως, πολλά από αυτά τα τείχη να ανήκουν σε κάποια άλλη λησμονημένη περίοδο της ιστορίας της αρχαίας Ελλάδας αντί να ανήκουν όλα στη Μυκηναϊκή εποχή.

Κατά τον 19^ο και στις αρχές του 20^{ου} αιώνα κάποιοι μελετητές απέδωσαν πολλά από αυτά τα τείχη και κτίσματα στους αρχαίους Πελασγούς, αλλά καθώς η ιστορία τους ήταν τόσο δύσκολο να διαλευκανθεί τα περισσότερα σύγχρονα έργα δεν κάνουν σχεδόν καμία μνεία σε αυτούς. Στην καλύτερη περίπτωση, τα σύγχρονα βιβλία τους θεωρούν ως τους προγενέστερους κατοίκους της Ελλάδας πριν από την εισβολή των Μυκηναίων. Πράγματι, φαίνεται ότι ο όρος Μυκηναίοι εφευρέθηκε για να αντικαταστήσει τους δύσκολα ανιχνεύσιμους Πελασγούς – όπως σημειώνει ο Καθηγητής Γουίλιαμ Ρίτζγουι στο βιβλίο «Η Πρώιμη Περίοδος της Ελλάδας». Η Μπλαβάτσκι αναφέρει αποσπάσματα του Άγγλου Ανατολιστή Έντουαρντ Πόκοκ (1604-1691) από τα βιβλία του «η Ινδία στην Ελλάδα» ή «Η Αλήθεια στη Μυθολογία» όπου υποθέτει ότι ο Βασιλιάς Πελασγός ήταν πράγματι γιος του «Παλαίχθονα», του «αρχαίου προπάτορα» των Ελλήνων, δηλαδή, Παλικτάνα, χώρα όπου ομιλούσαν την Πάλι στην αρχαία Βεγγάλη. Η Μπλαβάτσκι το θεωρεί λογικό αυτός ο μυστικιστικός Πελασγός να γεννήθηκε στην Γκάγια, πρωτεύουσα της Παλάσα ή στο Μπιχάρ.

Σε ένα άρθρο στον «Θεοσοφιστή» (Ιαν.1881, σσ. 87-88) ο Νταγιαράμα Βάρμα εκφράζει την ίδια γνώμη, επικαλούμενος φιλολογικά επιχειρήματα για να επιβεβαιώσουν την Ινδική προέλευση των Μακεδόνων και των Ελλήνων που ακολούθησαν σε μεταγενέστερα μεταναστευτικά κύματα. Σχετικά με αυτό είναι ενδιαφέρον το ότι ο Σλήμαν αποκάλυψε στις Μυκήνες, στην Τροία και σε άλλες περιοχές έναν μεγάλο αριθμό αντικειμένων που έφεραν διακοσμητικές σβάστικές που ήταν ένα από τα ιερότερα σύμβολα στην Ινδία μολονότι βρίσκονται και σε πολλά άλλα μέρη του κόσμου. Οι σύγχρονοι μελετητές παραδέχονται ότι υπήρξε μετανάστευση από την Κεντρική Ασία στην Ευρώπη αλλά δεν αναφέρουν πλέον μια ιδιαίτερη σχέση με τη Βόρεια Ινδία. Ίσως όμως, αποδειχτεί γόνιμο πεδίο έρευνας καθώς είναι δυνατόν να εισήλθαν μεταναστευτικά κύματα στην Ελλάδα από τη Δύση και αργότερα από την Ινδία. Ίσως λαοί και από τις δύο κατευθύνσεις να έχουν οικοδομήσει κυκλώπεια τείχη.

Τ.Ε.Ι. ΠΕΙΡΑΙΑ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ : ΤΡΟΠΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΕΙΔΙΚΩΝ ΚΤΙΡΙΩΝ – ΓΕΦΥΡΩΝ ΠΡΙΝ ΤΗ ΧΡΗΣΗ ΤΟΥ ΟΠΛΙΣΜΕΝΟΥ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ

1.3 Το μυστήριο των Δρακόσπιτων

Στη Νότια Εύβοια, ανάμεσα στην Κάρυστο και τα Στύρα, υπάρχουν κάτι ιδιόμορφα κτίσματα, τα "Δρακόσπιτα" όπως τα αποκαλούν οι κάτοικοι. Μυστηριώδη και εντυπωσιακά κτίσματα, 25 τον αριθμό, χρονολογούνται κατ' άλλους από το 12^ο π.Χ. αιώνα και κατ' άλλους από τον 6^ο π.Χ. αιώνα. Είναι κατασκευασμένα από τεράστιους λίθους, χωρίς θεμέλια και παράθυρα.

Άγνωστη παραμένει μέχρι σήμερα, η ιδιότητά τους. Κατοικίες θεών ή ανθρώπων; Καταφύγια λατόμων ή ταφικά κτίρια; Ναοί ή καλύβες βοσκών; Το γεγονός ότι όλα είναι κτισμένα κοντά σε λατομεία οδηγεί στο συμπέρασμα ότι πρόκειται μάλλον για ναούς αφιερωμένους στους θεούς ή στο θεό προστάτη των λατόμων ή στον ηρώα Ηρακλή, την προσωποποίηση της δύναμης.

Εξίσου άγνωστη παραμένει η ταυτότητα των κατασκευαστών των δρακόσπιτων. Ήταν οι Δρύορες, μυθικοί κάτοικοι της Καρυστίας, που με τόση επιδεξιότητα κατασκεύασαν αυτά τα μεγαλιθικά οικοδομήματα, ή μήπως ήταν οι Κάρες, ορεινός λαός της ανατολής γνωστός για τα αρχιτεκτονήματά του στην Αλικαρνασσό, που έχουν αρκετές ομοιότητες με τα αντίστοιχα ευβοϊκά; Η πατρότητα αυτών των μνημείων θα μείνει μάλλον για πάντα κρυμμένη στην ομίχλη του παρελθόντος.

Η διασπορά και η πολυμορφία των δρακόσπιτων αποτελούν ενδείξεις συνέχειας και ίσως ανταγωνισμού στην κατασκευή μεγαλιθικών κτισμάτων. Οι στιβαροί όγκοι τους, η χρησιμοποίηση βαριών ορθογωνισμένων μονόλιθων, καθώς και ο δεξιότεχνικός τρόπος σύνδεσής τους, δίνουν την εντύπωση μιας πραγματικής αρχιτεκτονικής πρόκλησης. Η μοναδικότητα των δρακόσπιτων αποτελεί πειστικό επιχείρημα ότι δημιουργήθηκαν από φορείς ενός ντόπιου πολιτισμού με αξιοθαύμαστες ικανότητες στην κατεργασία της πέτρας και βαθιές γνώσεις αρχιτεκτονικής.

1.3.1 Τρόπος Κατασκευής

Η στέγη των δρακόσπιτων, είναι φτιαγμένη κατά το λεγόμενο «εκφορικό σύστημα». Για την κατασκευή στέγης με το εκφορικό σύστημα, χρειάζεται καλός υπολογισμός και πολύ μεγάλη δεξιότητα. Επάνω στον φαρδύ τοίχο του δρακόσπιτου τοποθετείται μία μεγάλη πλάκα που εξέχει λίγο προς το εσωτερικό του δωματίου. Επάνω στην πρώτη πλάκα τοποθετείται μια δεύτερη που εξέχει προς το εσωτερικό ακόμη περισσότερο. Επάνω στη δεύτερη μια τρίτη που και αυτή εξέχει από την κάτω

Τ.Ε.Ι. ΠΕΙΡΑΙΑ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ : ΤΡΟΠΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΕΙΔΙΚΩΝ ΚΤΙΡΙΩΝ – ΓΕΦΥΡΩΝ ΠΡΙΝ ΤΗ ΧΡΗΣΗ ΤΟΥ ΟΠΛΙΣΜΕΝΟΥ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ

της περισσότερο και αυτό συνεχίζεται μέχρι που οι τελευταίες πλάκες συναντήσουν τις αντίστοιχες του απέναντι τοίχου.

Φαίνεται εύκολο αλλά δεν είναι. Αν δεν υπολογιστούν καλά τα βάρη των πλακών, το κέντρο βάρους της κατασκευής θα βρεθεί εκτός της βάσης στήριξης (που στη περίπτωση μας είναι ο τοίχος του δωματίου) και η σκεπή θα καταρρεύσει! Για να αποφύγουν την κατάρρευση οι κατασκευαστές των δρακόσπιτων χρησιμοποιούν και μεγάλους ογκόλιθους σαν αντίβαρα πάνω από τις πλάκες στο τμήμα τους που είναι πάνω από τους τοίχους. Οι πλάκες, τα αντίβαρα και οι περισσότεροι ογκόλιθοι της κατασκευής είναι πολύ μεγάλων διαστάσεων. Μερικά από τα υλικά αυτά ζυγίζουν πολλούς τόνους και η όλη κατασκευή άνετα μπορεί να χαρακτηριστεί κυκλώπεια.



Εικόνα 6: Δρακόσπιτο Όχης

Πηγή: www.galaxy.gr/drakospita



Εικόνα 7: Δρακόσπιτο Όχης

Πηγή: www.galaxy.gr/drakospita

Τ.Ε.Ι. ΠΕΙΡΑΙΑ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ : ΤΡΟΠΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΕΙΔΙΚΩΝ ΚΤΙΡΙΩΝ – ΓΕΦΥΡΩΝ ΠΡΙΝ ΤΗ ΧΡΗΣΗ ΤΟΥ ΟΠΛΙΣΜΕΝΟΥ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ

1.3.2. Το κυκλώπειο «Δρακόσπιτο» της Όχης

Από όλα τα δρακόσπιτα, το σπουδαιότερο και ποιο εντυπωσιακό είναι αυτό που είναι κατασκευασμένο στη κορυφή του όρους Όχη πάνω από την Κάρυστο, σε υψόμετρο περίπου 1400 μέτρα, ίσως το υψηλότερο σημείο του βουνού.

Έχει φτιαχτεί με μεγάλους ογκόλιθους που έχουν αποκοπεί από τον γύρο χώρο, έχουν πελεκηθεί και έχουν ταιριαχθεί ο ένας με τον άλλον με θαυμάσιο τρόπο και χωρίς να έχει χρησιμοποιηθεί κανενός είδους συνδετικό υλικό! Το πάχος των τοίχων του είναι περίπου 1,50 μέτρα. Οι εσωτερικές διαστάσεις του κτίσματος είναι σχεδόν 5 x 10 μέτρα.

Η είσοδος του είναι χαρακτηριστική τρίλιθη είσοδος σχήματος Π, από μεγάλες κολώνες. Η πλάκα πάνω από την είσοδο έχει διαστάσεις 4 μ. μήκος, 2 μ. πλάτος και 0,30 μ. πάχος. Αυτή η πλάκα που ζυγίζει περίπου 10 τόνους, πώς μετακινήθηκε; Πώς σηκώθηκε στο ύψος των 2 μέτρων που είναι τοποθετημένη; Τι εξυπηρετούσε ένα τέτοιο ιδιαίτερα προσεγμένο κατασκευαστικά κτίσμα στο υψόμετρο των 1400 μέτρων σε μία ιδιαίτερα δύσβατη περιοχή;

Το 1959 ο Καθηγητής της αρχιτεκτονικής σχολής της Θεσσαλονίκης, Νικ. Μουτσόπουλος, έκανε πολήμερη έρευνα και ανασκαφές στα δρακόσπιτα της νότιας Εύβοιας. Σε αυτό της Όχης βρήκε αγγεία, όστρακα και άλλα αντικείμενα που σήμερα είναι στο αρχαιολογικό μουσείο της Καρύστου. Σε ένα όστρακο υπάρχει χαραγμένο και κάποιο είδος άγνωστης γραφής. Τελικά ο Καθηγητής είναι της γνώμης ότι πρόκειται περί δρυοπικού ναού που έχει χτιστεί πριν από το 700 π.Χ. Άλλοι αρχαιολόγοι και ερευνητές, Έλληνες και ξένοι, υποστηρίζουν ότι έχει κατασκευαστεί πριν από τον Τρωικό πόλεμο. Κάποιος ξένος αρχαιολόγος, έχει εκφράσει την άποψη ότι ίσως είναι το αρχαιότερο κτίσμα της Ευρώπης!



Εικόνα 8: Δρακόσπιτο Όχης

Πηγή: www.galaxy.gr/drakospita

Τ.Ε.Ι. ΠΕΙΡΑΙΑ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ : ΤΡΟΠΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΕΙΔΙΚΩΝ ΚΤΙΡΙΩΝ – ΓΕΦΥΡΩΝ ΠΡΙΝ ΤΗ ΧΡΗΣΗ ΤΟΥ ΟΠΛΙΣΜΕΝΟΥ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ

Αυτοί που ξεκίνησαν την κατασκευή του, προχώρησαν αρκετά στον εσωτερικό χώρο, αλλά εξωτερικά για κάποιον άγνωστο λόγο το έργο σταμάτησε. Το ίδιο έχει συμβεί και σε άλλες μεγαλιθικές κατασκευές σε όλη τη γη! Το ημιτελές δρακόσπιτο χρησιμοποιήθηκε κατόπιν κατά το πέρασμα των αιώνων για διάφορους σκοπούς από άλλους οι οποίοι όμως δεν μπορούσαν να το βελτιώσουν ή να το προχωρήσουν γιατί ήταν απλοί άνθρωποι!



Εικόνα 9: Δρακόσπιτο Όχης

Πηγή: www.galaxy.gr/drakospita

1.4 Το θησαυροφυλάκιο του Ατρέα στις Μυκήνες

Έτος Κατασκευής: 1350 π.Χ

Τοποθεσία :Μυκήνες



Εικόνα 10: Το θησαυροφυλάκιο του Ατρέα στις Μυκήνες

Πηγή: diocles.civil.duth.gr

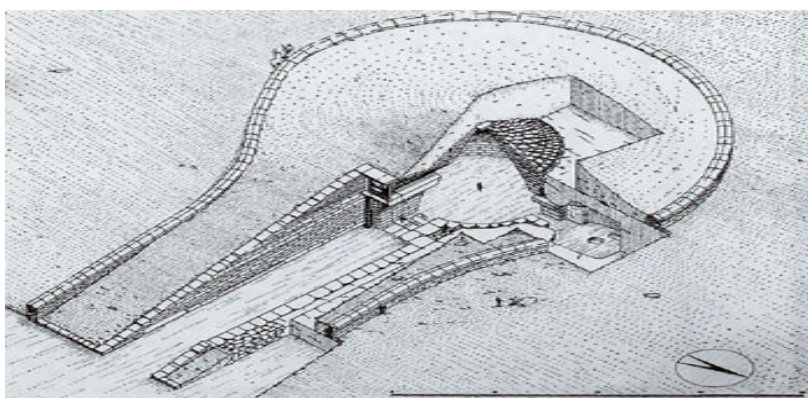
Τ.Ε.Ι. ΠΕΙΡΑΙΑ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ : ΤΡΟΠΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΕΙΔΙΚΩΝ ΚΤΙΡΙΩΝ – ΓΕΦΥΡΩΝ ΠΡΙΝ ΤΗ ΧΡΗΣΗ ΤΟΥ ΟΠΛΙΣΜΕΝΟΥ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ

Για την ακρίβεια είναι ένας τύμβος, αλλά εξαιτίας της εκκληκτικότητας του, επικρατούσε για πολύ καιρό η ιδέα ότι κάποτε περιείχε τους θησαυρούς του Βασιλιά Ατρέα, πατέρα του Αγαμέμνονα. Χτίστηκε περίπου το 1350 π.Χ. και παρ' όλο που η πραγματική του ταυτότητα είναι άγνωστη, σίγουρα σχετίζεται με Βασιλιά. Αποτελείται από ένα δωμάτιο που υψώνεται πάνω από 13 μ και με μονοπάτι εισόδου μήκους 37 μ. Βρίσκεται στα νοτιοδυτικά της ακρόπολης των Μυκηνών, στην Πελοπόννησο. Ο πλούτος και το γόητρο του νεκρού αλλά και του συνόλου της κοινωνίας μπορεί να μετρηθεί από τη μνημειακότητα του. Ένα εξαιρετικό επίτευγμα της αρχαίας αρχιτεκτονικής, το θησαυροφυλάκιο του Ατρέα, είναι το πιο αξιόλογο παράδειγμα στο είδος του.

Ο μυκηναϊκός θολωτός τάφος χρησιμοποιήθηκε για ταφές υψηλών προσώπων. Η κάτοψη του είναι κυκλική, είναι τοποθετημένος μέσα στην πλαγιά ενός λόφου και υψώνεται σε ένα εξωτερικό θολωτό στοιχείο. Εξαιτίας του σχήματος τους αυτοί οι τύμβοι, αναφέρονται επίσης και ως κυψέλες - τύμβοι. Ενώ πολλοί πιστεύουν ότι είχε τις ρίζες του στην Κρήτη, ο θολωτός τύμβος, εισήγαγε απλούς τάφους - φρεάτια, στα μέσα και τα τέλη της εποχής του χαλκού. Έχουν βρεθεί και πρώιμα παραδείγματα αυτού του είδους, αλλά η συγκεκριμένη μορφή κυριαρχεί στο πρώιμο τμήμα της ύστερης εποχής του χαλκού, και είναι ευρέως διαδεδομένη στην κυρίως Ελλάδα. Εντοπίζονται κάποιες διαφορές κατά τόπους, αλλά η μορφή και η κυρίως λειτουργία παραμένει ίδια.

1.4.1. Χτίζοντας τον τύμβο



Εικόνα 11: κάτοψη του Τύμβου

Πηγή: diocles.civil.duth.gr

Ολόκληρος ο τύμβος κατασκευάστηκε από πέτρα. Η πρόσοψη του οργανώθηκε με πράσινο και κόκκινο μάρμαρο, κολώνες να σχηματίζουν την είσοδο, με κάθε μία από

Τ.Ε.Ι. ΠΕΙΡΑΙΑ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ : ΤΡΟΠΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΕΙΔΙΚΩΝ ΚΤΙΡΙΩΝ – ΓΕΦΥΡΩΝ ΠΡΙΝ ΤΗ ΧΡΗΣΗ ΤΟΥ ΟΠΛΙΣΜΕΝΟΥ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ

αυτές να υποστηρίζει άλλες μικρότερες. Αυτές ήταν σκαλισμένες με σπειροειδή και ζιγκ - ζάγκ μοτίβα. Σπείρες διακοσμούσαν και την πέτρα που τότε γέμιζε τον τρίγωνο χώρο πάνω από την είσοδο, που πλέον είναι άδειος. Για την κατασκευή του τύμβου γινόταν η εκσκαφή της πλαγιάς για την δημιουργία της εισόδου, με την απομάκρυνση χώματος και πέτρας. Ο χρόνος που απαιτούνταν για να τελειώσει αυτή η διαδικασία εξαρτώταν από τον αριθμό των εργατών που ήταν διαθέσιμοι, αλλά γενικά διαρκούσε περίπου δύο μήνες ή και περισσότερο. Οι πρώτοι λίθοι που τοποθετούνταν ήταν αυτοί της εισόδου, για να αποτρέψουν την κατολίσθηση του χώματος από τις πλάγιες πλευρές της εισόδου. Ο δομικός λίθος ήταν τοπικής προέλευσης και η εξόρυξη του γινόταν όχι μακρύτερα από 1 χλμ. από την τοποθεσία του τάφου. Αποσπούσαν κυβόλιθους από τα λατομεία δημιουργώντας αυλάκια γύρω από το επιθυμητό τμήμα λίθου, το οποίο και τελικά έβγαζαν με την βοήθεια της σφήνας και του μοχλού. Το χαμηλότερο τμήμα ήταν πιο εύκολο να χτιστεί εφόσον οι λίθοι εδώ απλά έπρεπε να τοποθετηθούν, η δυσκολία βρισκόταν στην ανύψωση τους σε ανώτερα επίπεδα, όπου απαιτούνταν μεγαλύτερη προσπάθεια. Είναι πιθανό να χρησιμοποιούσαν σκοινιά για να δέσουν τους λίθους και στη συνέχεια οι εργάτες τοποθετημένοι στο λόφο, πάνω από το μονοπάτι της εισόδου, τους τοποθετούσαν. Η ίδια μέθοδος πρέπει να χρησιμοποιούνταν και για την ανύψωση των κυβόλιθων, για την κατασκευή του δωματίου. Εδώ όμως οι κυβόλιθοι δεν τοποθετούνταν κατευθείαν ο ένας πάνω στον άλλο, αλλά με μία μικρή απόκλιση, έτσι ώστε να προεξέχουν λίγο από το κατώτερο τμήμα. Αυτή η μέθοδος βοήθησε τους τεχνίτες να εδραιώσουν τους καμπύλους τοίχους οι οποίοι αυξάνουν τη διάμετρο του τύμβου.

Η έξοδος θα είχε μορφοποιηθεί όταν τα δύο τρίτα του δωματίου είχαν ολοκληρωθεί και πριν τα ανώτερα τμήματα να τελειώσουν. Όπως το μονοπάτι της εισόδου και ο εξωτερικός χώρος, η είσοδος αποτελούνταν από επενδεδυμένους κυβόλιθους πολύ σφικτά τοποθετημένους μεταξύ τους. Δύο μαζικοί, μεγάλου μεγέθους λίθοι, όπου ο καθένας από αυτούς αντέχει 100 τόνους, τοποθετούνταν γύρω από την κορυφή της εισόδου. Πάνω από τους δύο μαζικούς λίθους οι τοίχοι ήταν καμπύλοι και σχημάτιζαν ένα τρίγωνο άδειο χώρο, ο οποίος βοηθούσε στο να κατευθύνει το τεράστιο βάρος του τύμβου, στους πλάγιους τοίχους της εισόδου. Οι πόρτες υποθέτουμε ότι ήταν από ξύλο. Η συνολική προσπάθεια μπορούσε να κρατήσει περισσότερο από μισό χρόνο, και πιθανότατα ένα χρόνο. Εργάτες ήταν απαραίτητοι για την εξόρυξη της πέτρας, την μεταφορά αλλά και την τοποθέτησή τους. Γλύπτες ήταν επίσης αναγκαίοι για να μορφοποιήσουν τις κολώνες της εισόδου, αλλά και για την διακόσμηση της πρόσοψης. Είναι αξιοπεριεργό το γεγονός ότι γινόταν τόσο μεγάλη προσπάθεια στην κατασκευή

Τ.Ε.Ι. ΠΕΙΡΑΙΑ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ : ΤΡΟΠΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΕΙΔΙΚΩΝ ΚΤΙΡΙΩΝ – ΓΕΦΥΡΩΝ ΠΡΙΝ ΤΗ ΧΡΗΣΗ ΤΟΥ ΟΠΛΙΣΜΕΝΟΥ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ

του τύμβου, εφόσον αυτός όταν θα ολοκληρωνόταν, θα καλυπτόταν και θα κρυβόταν από την κοινή θέα.

1.5 Αψίδα Γαλερίου (Καμάρα)

Έτος Κατασκευής: 305

Τοποθεσία: Θεσσαλονίκη, Ελλάς



Εικόνα 12: Η αψίδα του Γαλερίου

Πηγή: diocles.civil.duth.gr



Εικόνα 13: Όψη Κολόνας της αψίδα του Γαλερίου

Πηγή: diocles.civil.duth.gr

Σήμερα σώζονται δύο κύριοι πεσσοί που φέρουν επένδυση από μαρμάρινες πλάκες με ανάγλυφες παραστάσεις, που αφηγούνται γεγονότα από τις πολεμικές

Τ.Ε.Ι. ΠΕΙΡΑΙΑ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ : ΤΡΟΠΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΕΙΔΙΚΩΝ ΚΤΙΡΙΩΝ – ΓΕΦΥΡΩΝ ΠΡΙΝ ΤΗ ΧΡΗΣΗ ΤΟΥ ΟΠΛΙΣΜΕΝΟΥ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ

επιχειρήσεις του Γαλέριου κατά των Περσών. Το κεντρικό τοξωτό άνοιγμα είναι πλάτους 9,7 μ. και ύψους 12,5 μ. και το μικρότερο πλάτους 4,85 μ. και ύψους 6,5 μ.

Η θριαμβευτική αψίδα του Γαλερίου, χτίστηκε το 305 μ.Χ ύστερα από την οριστική νίκη του αυτοκράτορα κατά των Περσών. Είχε την τυπολογία ενός οκτάπυλου με 4 κεντρικούς ογκώδεις πεσσούς, 4 δευτερεύοντες στα πλάγια, ισάριθμα τόξα και χαμηλό σφαιροειδή θόλο. Συνδεόταν με τα Ανάκτορα του Γαλέριου (προς Ν.) και με τη Ροτόντα (προς Β.). Η τύχη του μνημείου στην πάροδο των αιώνων δεν είναι γνωστή και μόνο το τμήμα της δυτικής πτέρυγας του οκτάπυλου σώζεται μέχρι σήμερα.

1.6 Το σινικό τείχος



Εικόνα 14: Σινικό τείχος

Πηγή: el.wikipedia.org/wiki/Μέγα_Σινικό

Το σινικό τείχος είναι ένα παλιό οχυρωματικό έργο στα βόρεια της Κίνας και αποτελεί το μεγαλύτερο οικοδόμημα στον κόσμο. Το συνολικό μήκος του φτάνει τα 6.350 χλμ. από τα οποία περίπου τα 2.400 χλμ. είναι συνεχόμενα. Πρόκειται για ένα σύστημα επιμέρους τειχών, τα οποία δεν συνδέονται μεταξύ τους και έχουν κατασκευαστεί σε ένα χρονικό διάστημα περίπου 2.000 ετών με διαφορετικές τεχνικές.

Οι πρώτες προσπάθειες για κατασκευή ενός προστατευτικού τείχους στη συνοριακή περιοχή της Κίνας πρέπει να άρχισε στο δεύτερο μισό του 5ου π.Χ. αιώνα, όταν εξελίσσονταν πολεμικές συγκρούσεις μεταξύ κινέζικων φυλών. Σ' αυτή την αρχική φάση τα πρώτα κομμάτια του τείχους κατασκευάστηκαν από συμπιεσμένο πηλό που περιείχε ως συνδετικά υλικά άχυρα και φρύγανα.

Τ.Ε.Ι. ΠΕΙΡΑΙΑ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ : ΤΡΟΠΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΕΙΔΙΚΩΝ ΚΤΙΡΙΩΝ – ΓΕΦΥΡΩΝ ΠΡΙΝ ΤΗ ΧΡΗΣΗ ΤΟΥ ΟΠΛΙΣΜΕΝΟΥ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ

Το έτος 214 π.Χ. έδωσε εντολή ο πρώτος βασιλιάς της Κίνας, Κιν Σι Χουανγκντί, μετά την επέκταση της χώρας πέρα από τον Κίτρινο Ποταμό, να κατασκευαστούν πιο ανθεκτικά τείχη, με τα οποία θα προστατεύονταν τα νέα εδάφη από επιθέσεις βορείων γειτόνων. Σε αντίθεση με το αρχικό τείχος, τα νέα τμήματα κατασκευάστηκαν στις κορυφογραμμές των βουνών και όχι πια στις πεδιάδες. Επειδή σ' αυτές τις ορεινές περιοχές δεν ήταν διαθέσιμος πηλός, χρησιμοποιήθηκαν για την κατασκευή πλάκες από τους βράχους. Από εκείνη την εποχή συνεχιζόταν σταδιακά η επέκταση και η βελτίωση του τείχους.

Η μορφή του τείχους που γνωρίζουμε σήμερα, δόθηκε κατά την εποχή της δυναστείας των Μινγκ. Το έτος 1473 άρχισε η κατασκευή του τείχους των Μινγκ για προστασία από τους Μογγόλους. Η διαδρομή του τείχους πάνω στις κορυφογραμμές διατηρήθηκε και σ' αυτή την περίοδο, μια επιλογή που αποδείχθηκε για την κατασκευή ιδιαίτερα χρονοβόρα και υψηλού κόστους. Ως κατασκευαστικό υλικό χρησιμοποιήθηκαν τώρα, εκτός από κομμάτια βράχου, και ψημένα τούβλα. Η συνδετική λάσπη ήταν από ασβέστη και ένα χυλό ρυζιού που δρούσε συγκολλητικά. Για τα εσωτερικά τμήματα χρησιμοποιήθηκε χαλίκι με λάσπη από πηλό και άμμο.

Το πλάτος των τειχών δεν είναι σταθερό σ' όλη τη διαδρομή. Στην περιοχή του Πεκίνου, όπου συνήθως επισκέπτονται το τείχος οι τουρίστες, το πλάτος είναι 7 - 8 μ στη βάση και περίπου 5 μ στην κορυφή, η οποία βρίσκεται 6 - 9 μ πάνω από τη βάση. Σε απόσταση μερικών εκατοντάδων μέτρων έχουν κατασκευαστεί πύργοι, με ύψος περίπου 12 μ οι οποίοι χρησίμευαν ως παρατηρητήρια, στρατώνες και αποθήκες οπλισμού. Συνολικά έχουν κατασκευαστεί περίπου 25.000 πύργοι ως αποθήκες και στρατώνες και άλλοι 15.000 ως παρατηρητήρια.

Ο λόγος, για τον οποίο κατασκευάστηκε το τείχος, δηλαδή η αποτροπή των επιδρομών κατά της Κίνας, δεν επετεύχθη τελικά. Κύριος λόγος γι' αυτό ήταν η ύπαρξη πολλών ασυνεχειών στη δομή του, τις οποίες εκμεταλλεύονταν οι επιδρομείς και περνούσαν στο εσωτερικό της χώρας.

1.7 Πυργόσπιτα

Πυργόσπιτα, είναι τα κτίρια που με τον όγκο και την οικοδομική τους τεχνολογία, τον πλούτο και την ιστορία, ξεχωρίζουν όχι μόνο στο συγκεκριμένο οικιστικό σύνολο αλλά και γίνονται σημεία αναφοράς για την ελληνική παραδοσιακή αρχιτεκτονική.

Τ.Ε.Ι. ΠΕΙΡΑΙΑ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ : ΤΡΟΠΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΕΙΔΙΚΩΝ ΚΤΙΡΙΩΝ – ΓΕΦΥΡΩΝ ΠΡΙΝ ΤΗ ΧΡΗΣΗ ΤΟΥ ΟΠΛΙΣΜΕΝΟΥ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ

Το τυπικό σπίτι κάθε γορτυνιακού οικισμού άρα και της Δημητσάνας είναι το ανωγοκάτωγο, πέτρινο μακρόστενο, με τρίριχτη στέγη και περιλαμβάνει συνήθως 4 χώρους με τριμερή διάταξη (Σχ.1):



Σχέδιο 1: Κάτοψη Ισογείου Ανωγοκατώγου

Πηγή: conference.arcadians.gr

I. Η σάλα η όντας που βρίσκεται στο μεσημβρινό και χρησιμοποιείται ως ξενώνας.

II. Το χειμωνιάτικο όπου βρίσκεται το τζάκι και λειτουργεί ως καθιστικό ή χώρος φαγητού.

III. Την εμπάτη, μικρός προθάλαμος που λειτουργεί ως χώρος εισόδου.

IIIα. Η καμαρούλα ή κελάρι που συνήθως λειτουργεί ως μικρή αποθήκη ή ως δωμάτιο ύπνου.

Η εμφάνιση των πυργόσπιτων στην Δημητσάνα και στην ευρύτερη περιοχή οφείλεται σε διάφορους παράγοντες από τους οποίους οι κυριότεροι είναι οι εξής:

Οικονομικοί

Απαίτηση Ασφαλείας

Κατασκευαστικοί

Στη Δημητσάνα συναντάμε δυο οικοδομικά συστήματα:

1. Αυτό που στηρίζεται στη χρήση πέτρας για την δημιουργία των φερόντων τοιχοποιιών και στο ξύλο για την κατασκευή του φέροντος οργανισμού πατωμάτων και στέγης, για ενισχύσεις λιθοδομών ελαφριών χωρισμάτων, εξωστών και πατωμάτων σύστημα που συναντάμε και στη βυζαντινή τεχνολογία και εφαρμόστηκε από τους Ηπειρώτες και Αρκαδινούς μαστόρους στην Πελοπόννησο. Σε αυτό το σύστημα στηρίζεται και η κατασκευή των Πυργόσπιτων.

Τ.Ε.Ι. ΠΕΙΡΑΙΑ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ : ΤΡΟΠΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΕΙΔΙΚΩΝ ΚΤΙΡΙΩΝ – ΓΕΦΥΡΩΝ ΠΡΙΝ ΤΗ ΧΡΗΣΗ ΤΟΥ ΟΠΛΙΣΜΕΝΟΥ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ

2. Αυτό που στηρίζεται στην αποκλειστική χρήση του ξύλου τόσο για Φ.Ο. όσο και για το φερόμενο (διαμόρφωση ξύλινων τοιχοποιιών, πατωμάτων, στεγών διαχωριστικών, πληρώσεων) το οποίο πρόκυψε από τις εμπορικές ανάγκες.

1.7.1 Υλικά κατασκευής

Οι οικοδομικές τεχνικές είναι βασισμένες στην λιθοδομία και στην ξυλουργική που συνεπάγεται ότι τα βασικά υλικά κατασκευής είναι η πέτρα και το ξύλο, υλικά παρεχόμενα από το φυσικό περιβάλλον. Την μεν πέτρα την εξασφάλιζαν από τα γειτονικά εδάφη, φροντίζοντας να την εξωρυνγούν κατευθείαν μέσα από την γη, διότι ήταν πιο ανθεκτική από την εκτεθειμένη στον ήλιο. Πρόκειται για σκληρή κιτρινόλευκη ασβεστολιθική πέτρα, την προβατίνα, την οποία αλλού την χρησιμοποιούσαν ως αγκωνάρι και αλλού την έσχιζαν σε πλάκα. Την ξυλεία την προμηθεύοταν από το γειτονικό βουνό Μαίναλο.

Χρησιμοποιούσαν ξύλα από δρυ, κέδρο και έλατο προκειμένου να κατασκευάσουν τον σκελετό της στέγης, φύλλα κουφωμάτων και πατώματα.

Τα μεταλλικά στοιχεία όπως τα εξασφάλιζαν είτε από πλανόδιους εμπόρους είτε μέσω εμπορικών συναλλαγών από άλλες αγορές (Κωνσταντινούπολη, Βενετία).

1.7.2 Θεμελίωση

Σε ότι αφορά τη θεμελίωση γίνεται εκσκαφή που δεν ξεπερνά τα 40 εκ. και σημαντική διαπλάτυση της λιθοδομής ώστε τα πυργόσπιτα να εδράζονται σε μεγαλύτερη επιφάνεια.

1.7.3 Τοιχοποιίες

Οι τοιχοποιίες των πυργόσπιτων είναι λίθινες, ανεπίχριστες εξωτερικά και φέρουν κατά κύριο λόγο ξύλινες ενισχύσεις από δρυ ή κέδρο. Για την κατασκευή τους, χρησιμοποιούσαν ντόπιες ασπριδερές πέτρες την προβατίνα και το βολάρι. Το πλάτος των λιθοδομών μετράται στους 90 - 100 εκ. στη βάση των κτισμάτων και στους 50 - 70 εκ. στην κορυφή τους. Οι ξυλοδεσιές «τρέχουν» 10 εκ. μέσα από τις δύο παρειές της λιθοδομής και συνδέονται μεταξύ τους σε διαστήματα τους ενός μέτρου με άλλα κάθετα σε αυτές ξύλα. Με αυτόν τον τρόπο εξασφαλίζεται η καλύτερη συμπεριφορά της τοιχοποιίας στην κατανομή των φορτίων ή σε ένα επερχόμενο σεισμό. Ιδιαίτερη

Τ.Ε.Ι. ΠΕΙΡΑΙΑ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ : ΤΡΟΠΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΕΙΔΙΚΩΝ ΚΤΙΡΙΩΝ – ΓΕΦΥΡΩΝ ΠΡΙΝ ΤΗ ΧΡΗΣΗ ΤΟΥ ΟΠΛΙΣΜΕΝΟΥ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ

προσοχή δίνεται στις γωνίες της οικοδομής όπου λαξεύονταν τα αγκωνάρια στα πρέκια και στις ποδιές των θυρών και παραθύρων στους λαμπάδες και στα ανακουφιστικά τόξα, τα κουφοκαμαρέτα. Εκτός από τις ξύλινες ενισχύσεις χρησιμοποιούνται και μεταλλικά εξαρτήματα τα τζινέτια για το αγκύρωμα της κάσας πάνω στο θύρωμα και οι μεταλλικοί ελκυστήρες στις γωνίες της λιθοδομής αγκυρώνοντας με αυτό τον τρόπο τα ξύλινα πατώματα.

1.7.4 Συνδετικά κονιάματα - Επιχρίσματα - Χρώματα

Για συνδετικά κονιάματα χρησιμοποιούσαν κυρίως τον μινιά (όπου ανακατεύουν ποταμίσια άμμο με άσπρο ή μαύρο ασβέστη). Το κουρασάνι το οποίο είναι ασβεστοκονίαμα με τριμμένο κεραμίδι για το αρμολόγημα και πιο σπάνια τη γλίνα που είναι χωματόλασπη και συναντάται κυρίως στα λαϊκά σπίτια.

Επιχρίσματα χρησιμοποιούν μόνο στο εσωτερικό και διακρίνονται σε δύο τύπους :

1) Τον απλό που αποτελείται από παχιά γκρίζα κονία που ενίοτε περιέχει και τρίχες από γίδες για μεγαλύτερη αντοχή και από πάνω ασβεστοκονίαμα που βάφεται με υδροχρώματα (σε λουλακί, γκρι, λαχανί και ροζ).

2) Τον πορσελάνινο που αποτελείται από 4 στρώσεις: εξωτερικά υπάρχει η γκρίζα βασική κονία, από πάνω η άγρια ασβεστοκονία και μετά μια στρώση λείας ασβεστοκονίας.

Στο τέλος στρώνεται υδραυλική κονία πάχους μισού χιλιοστού που δίνει αυτή την πορσελάνινη υφή στους τοίχους. Η τελική επιφάνεια ζωγραφίζεται έτσι ώστε να δίνει την εντύπωση μαρμάρου με πολύχρωμα νερά.

1.7.5 Πατώματα

Ο Φ.Ο των πατωμάτων συνήθως αποτελείται από τα πατερά (12 χ 20 εκ.) τα οποία τοποθετούνται εγκάρσια ως προς τον μεγάλο άξονα του κτιρίου ανά 50, 60 εκ. από τοίχο σε τοίχο. Στη στάθμη του ισογείου τα πατερά φωλιάζονται στον τοίχο ενώ εδράζονται ταυτόχρονα στο μέσο του ανοίγματος πάνω σε ένα εγκάρσιο ξύλινο δοκάρι (20 χ 20 εκ.) το οποίο με τη σειρά του στη μία άκρη είναι φωλιασμένο στον τοίχο και στην άλλη άκρη σφηνωμένο στο βράχο. Στο ενδιάμεσο το δοκάρι εδράζεται μέσω ξύλινου μαξιλαριού σε ξύλινο υποστύλωμα (10 χ 10 εκ.) .Στη συνέχεια πάνω στα

Τ.Ε.Ι. ΠΕΙΡΑΙΑ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ : ΤΡΟΠΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΕΙΔΙΚΩΝ ΚΤΙΡΙΩΝ – ΓΕΦΥΡΩΝ ΠΡΙΝ ΤΗ ΧΡΗΣΗ ΤΟΥ ΟΠΛΙΣΜΕΝΟΥ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ

πατερά καρφώνονται φαρδιές σανίδες πάχους 4 εκ. και πλάτους 30 εκ. και τα οποία διαμορφώνουν το τελικό δάπεδο.

Στο επίπεδο του 1ου ορόφου η λιθοδομή σχηματίζει πατούρα 30 εκ. στην οποία εδράζεται ξύλινος περιμετρικός στρωτήρας 7 χ 7 εκ. Τα πατερά φωλάζονται στη λιθοδομή και καρφώνονται στο στρωτήρα. Στη συνέχεια τοποθετούνται τα μαδέρια ενώ το φινίρισμα γίνεται με σοβατεπί.

1.7.6 Διαχωριστικά - Εσωτερικοί τοίχοι

Οι εσωτερικοί τοίχοι των κτιρίων που συναντάμε είναι ελαφριοί με ξύλινο Φ.Ο. και επίχρισμα και διακρίνονται στο μπαγδατί και στον τσατμά.

Ο 1ος κατασκευάζεται ως εξής: πάνω σε ξύλινο στρωτήρα 10 χ 10εκ. από δρύ που είναι καρφωμένος στα μαδέρια του πατώματος εδράζονται οι ορθοστάτες (σύνδεση με διαγώνια καρφιά) 10 χ 10 εκ. Πάνω στους ορθοστάτες καρφώνονται οι μπαγδατόπηχεις εκατέρωθεν των δύο πλευρών του, αφήνοντας κενό στη μέση και στη συνέχεια επιχρίονται.

Ο τσατμάς είναι πιο ισχυρός από το μπαγδατί και στην οικία Ξενιού βρίσκεται πάνω από λίθινους τοίχους προκειμένου να μεταφερθούν φορτία του πατώματος ή της στέγης στο έδαφος οπότε λειτουργεί και ως φέρων τμήμα. Στον τσατμά κατασκευάζεται πρώτα ένας ξύλινος σκελετός από ορθοστάτες οριζόντια στοιχεία και διαγώνια (πάχους μεταξύ 8 και 11 εκ. τα πρώτα 7 και 5 εκ. τα διαγώνια) που καρφώνονται μεταξύ τους. Τα κενά γεμίζονται με πέτρες και από πάνω περνιέται η παχιά γκρίζα κονία.

1.7.7 Πυργόσπιτα Μάνης



Εικόνα 15: Πυργόσπιτα Μάνης

Πηγή: www.mani.org.gr/arhitektoniki/pir/pirgoi.

Τ.Ε.Ι. ΠΕΙΡΑΙΑ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ : ΤΡΟΠΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΕΙΔΙΚΩΝ ΚΤΙΡΙΩΝ – ΓΕΦΥΡΩΝ ΠΡΙΝ ΤΗ ΧΡΗΣΗ ΤΟΥ ΟΠΛΙΣΜΕΝΟΥ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ

Η ύπαρξή τους στη Μάνη είναι φανερό πως δικαιολογείται και από τα πράγματα, δηλαδή από την ανάγκη της απόκρουσης, των πειρατών, των Τούρκων και των άλλων εισβολέων, που μάταια επεχείρησαν να την καταλάβουν και από το ίδιο το κοινωνικό σύστημα που επικρατούσε στην περιοχή, τη διάκριση σε πατριές και τους εξοντωτικούς μεταξύ τους αγώνες.

Η σημασία του πύργου και η αξία της οικογένειας που τον κατείχε εξαρτιόταν από το ύψος του. Πολλές φορές ισχυρές οικογένειες δεν επέτρεπαν σε άλλες, λιγότερο σημαντικές, την ανέγερση ψηλού πύργου και άλλοτε επέβαλλαν το χαμήλωμα ή την κατεδάφισή του.

Καθένας ανήκε σε μια πατριά και υπερασπίζεται όχι μόνο την οικογένεια, αλλά όλο το σόι, που συνήθως μένει στα γύρω σπίτια. Η φρούρηση και ανοικοδόμηση του Πύργου ήταν καθήκον όλης της πατριάς, όπως και η φρούρησή του, ενώ ποτέ δεν τον κληρονομούσαν γυναίκες, αλλά οι πλησιέστεροι άντρες συγγενείς.

Στο πύργο γίνονταν οι γάμοι, τα γεννητούρια, οι βαπτίσεις, τα γλέντια, οι θάνατοι, τα μοιρολόγια.

Οι μακροχρόνιοι και αιματηροί οικογενειακοί αγώνες είχαν ως αποτέλεσμα την καταστροφή πολλών πύργων. Η υπονόμευση και η ανατίναξη ήταν γνωστό μέσο και σήμαινε την κατάρρευση όχι μόνο του πύργου, αλλά και του οικογενειακού γοήτρου.

Οι πύργοι αποτέλεσαν σημαντικό αποτρεπτικό παράγοντα στο να παραμείνει η Μάνη σ' όλα της τα χρόνια ανυπότακτη κι αυτόνομη. Υπήρξαν το φόβητρο των Τούρκων και η μεγάλη ελπίδα του δουλωμένου Έθνους μας, ενώ μέσα σ' αυτούς παρήκανε μεγάλες αποφάσεις, στις πιο κρίσιμες στιγμές της Πατρίδας μας. Στους θρυλικούς αυτούς Πύργους διαφυλάχθηκε αιώνες, με πίστη και αυτοθυσία, το αθάνατο Ελληνικό μεγαλείο.

Εκτός όμως από τους πύργους που είναι χτισμένοι σε διάφορα στρατηγικά σημεία, στενά και περάσματα - που είναι και οι παλιότεροι και αποβλέπουν στην άμυνα του συνόλου - εκατοντάδες άλλοι ιδιωτικοί πύργοι υπάρχουν στη Μάνη, είτε μεμονωμένοι είτε και σε μεγάλες ομάδες, μέσα δηλαδή στους οικισμούς, που αποκτούν έτσι και μια εντελώς ιδιότυπη και χαρακτηριστική φυσιογνωμία, όπως τα χωριά Βάθεια, Κοίτα και Νόμια, στα οποία σώζονται πολλοί ακόμα πύργοι.

Οι πύργοι της Μάνης είναι κατασκευές λιθόδομητες και πολυώροφες το ύψος τους φτάνει κάποτε τα 20 μ. και περιλαμβάνουν 4 και 5 ορόφους. Ανάλογα με το μέγεθός τους σε κάτοψη είναι δυνατό να περιλαμβάνουν ολόκληρη την κατοικία ή να αποτελούν το οχυρωμένο τμήμα της, που υψώνεται μέσα από την περιτειχισμένη αυλή.

Τ.Ε.Ι. ΠΕΙΡΑΙΑ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ : ΤΡΟΠΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΕΙΔΙΚΩΝ ΚΤΙΡΙΩΝ – ΓΕΦΥΡΩΝ ΠΡΙΝ ΤΗ ΧΡΗΣΗ ΤΟΥ ΟΠΛΙΣΜΕΝΟΥ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ

Τα καταφύγια (χωσιάρια, κρύπτες) δεν έλλειπαν, σε επιλεγμένα οχυρά σημεία κοντά σε κάθε οικισμό, αλλά και οι οικογενειακές κρύπτες σε κάθε οικογενειακό συγκρότημα ήταν γνωστές μόνο στα μέλη της πατριάς του συστήματος αυτού. Αυτό γινόταν με μετακίνηση πέτρινου τμήματος, που είχε διέξοδο από σπηλιές στα θεμέλια του πύργου που έβγαζαν κάπου μακρύτερα και ασφαλέστερα.

Συχνά το κτιριακό συγκρότημα μιας πατριάς είχε λαβύρινθο με υπόγεια επικοινωνία από τα «κατούγια», τις «θερίδες» και τους «καταρράχτες» τους που μπορεί ένα άτομο από τη μια άκρη του συγκροτήματος - μαχαλά να βγει στην άλλη. Αυτό συνέβαινε σχεδόν σε όλα τα χωριά της Μάνης που είχαν «μαχαλά» ή «καζά» (συνοικισμό, μαζεμένα σπίτια), ενώ δεν ήταν δυνατό σε όσα είχαν σκόρπια οίκηση.

Οι πύργοι ήταν καλά μελετημένοι στη κατασκευή τους με πολεμίστρες (ντουφεκότρομπες), ζεματίστρες (ή καταχιούστρες) και στις γωνίες πετρομάχους.

Οι ντουφεκότρομπες είχαν εσωτερικά χωνοειδές σχήμα με τον πείρο του χωνιού προς τα έξω για να εξασφαλίζουν μεγαλύτερη δυνατότητα μετατόπισης και σκόπευσης του μαχητή, χωρίς να τον βλέπουν απ' έξω. Μάλιστα ήταν σχετικά στραβό το χωνί αυτό για να μην μπορεί να υπολογίσει τη θέση του σκοπευτή ο επιτιθέμενος απ' έξω.

Οι ζεματίστρες βρίσκονταν σε θέση που ο επιτιθέμενος θα πέρναγε απαραίτητα από κάτω της για να επιτεθεί στους μέσα (π.χ. πάνω από πόρτες ή πάνω από μοναδικά περάσματα κολλητά στον τοίχο του σπιτιού).

Οι πετρομάχοι του πύργου (επάλξεις) ήταν συνήθως, δύο σε θέση διαγώνια ή με μέτωπο προς την πιθανή προσέλευση επιτιθέμενων, με εξέχοντα κυκλικά ή πολυγωνικά παρατηρητήρια και το δώμα τους περιβάλλεται από ψηλό στηθαίο. Κάθε πετρομάχος επισκοπούσε δύο αντίστοιχα της γωνίας του πύργου κτίσματα: ένας για βόρεια και δυτικά και ένας για νότια και ανατολικά. Έτσι δύο βαρδιάτορες (φρουροί) ήταν αρκετοί για τη φύλαξη του πύργου.

Τα μεταξύ των χαμηλότερων ορόφων δάπεδα στηρίζονται κάποτε πάνω σε θόλους, ενώ των ανώτερων είναι πάντοτε ξύλινα και η μεταξύ τους επικοινωνία γίνεται με ξύλινες σκάλες.

Στον Πύργο Δυρού υπάρχει πύργος που έχει στη βάση του σημείο που το χτίσιμο επιτρέπει τραβώντας μια πέτρα - η οποία μόνο εσωτερικά μπορεί να αποσπαστεί - να μπορείς να βγεις από το υπόγειο κατευθείαν στο δρόμο και να φύγεις ή να επιτεθείς στον πολιορκητή.

Για τον ίδιο λόγο ήταν και οι πόρτες χαμηλές ή τα παράθυρα ανύπαρκτα σε πλευρές που μπορούσε να βλέπει κανείς το εσωτερικό του πύργου από έξω (π.χ. το

Τ.Ε.Ι. ΠΕΙΡΑΙΑ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ : ΤΡΟΠΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΕΙΔΙΚΩΝ ΚΤΙΡΙΩΝ – ΓΕΦΥΡΩΝ ΠΡΙΝ ΤΗ ΧΡΗΣΗ ΤΟΥ ΟΠΛΙΣΜΕΝΟΥ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ

ισόγειο και ο πρώτος όροφος συνήθως δεν είχαν παράθυρα, ενώ οι άλλοι όροφοι είχαν πολύ μικρά και χτισμένα τουλάχιστον ως τη μέση τους).

Απαγορευόταν οι πύργοι ή οι κατοικίες των χωριών να έχουν πόρτα που να βγαίνει κατευθείαν σε κεντρική πλατεία ή σοκάκι που γινόταν ρούγα, καθαρά για λόγους ασφάλειας και του ιδιοκτήτη αλλά και των περαστικών.

Για να μπει στην κεντρική είσοδο του πύργου έπρεπε να ξέρεις να διαβείς ένα λαβυρινθώδες δίκτυο από τοίχους και παράσπιτα. Οι πόρτες ήταν χαμηλές όχι μόνο για λόγους οχυρωματικούς, αλλά και για τον πολύ αέρα που φέρνει.

Τέλος από έλλειψη ξύλου, αλλά και για σιγουριά, ο πύργος έκλεινε όχι με ξύλινη πόρτα, αλλά με πέτρα που βρισκόταν στο εσωτερικό του πύργου από κατασκευής και δεν χώραγε να βγει έξω. Ενώ ήταν εύκολο από μέσα και ένα άτομο να τη μετακινεί γιατί είχε ειδικά μελετημένο άξονα, από το εξωτερικό δεν μπορούσε να σπρωχτεί, γιατί ούτε πολλά άτομα μπορούσαν να σπρώξουν μαζί (ας μη ξεχνάμε ότι ακριβώς από πάνω τους υπήρχε κάποια «καταχιούστρια»), ούτε υπήρχε βολική θέση για να βάλει κανείς δύναμη, μάλιστα όταν χρειαζόταν πολλαπλάσια απ' αυτήν, λόγω της ειδικής τροχιάς που έπρεπε πάνω σ' αυτή να σπρωχτεί η πέτρα - φράκτης εισόδου.

Οι παλιότεροι πύργοι ήταν χτισμένοι με ξερολιθιά, χωρίς κονίαμα, αλλά δεν είχαν μεγάλη αντοχή κι οι σεισμοί συχνά τους κατάστρεφαν. Οι νεώτεροι όμως, από το 18^ο αιώνα κι έπειτα, είναι χτισμένοι με ασβεστοκονίαμα κι είναι πολύ ανθεκτικότεροι, και οι γωνίες τους είναι προσεκτικά κατασκευασμένες με μεγάλα αγκωνάρια.

Μετά την Επανάσταση του 1821 εμφανίστηκαν και πύργοι μεγαλύτερων διαστάσεων, με περισσότερα και μεγαλύτερα ανοίγματα, που θα μπορούσαν να ονομαστούν πυργόσπιτα. Πολλά από αυτά τα κτίρια στέγαζαν μία μόνο οικογένεια, συχνά όμως, όσο η φαμίλια μεγάλωνε, ο κάθε όροφος κατέληγε να αποτελεί μια οικογενειακή (οριζόντια) ιδιοκτησία. Εσωτερικά αποτελούνταν από το ανώι (κυρίως κατοικία) και το κατώι (αποθήκη ή χώρος για τα ζώα ή και τα δύο μαζί σε διαφορετικά δωμάτια). Γύρω από το σπίτι υπήρχαν οι βοηθητικοί χώροι: μπρεκόλακκος (κοπρόλακκος), τσιμπιχανές (καμπινές), ο φούρνος με τη φουρνοκαλύβα και η χωρικόλακκούβα (ασβεστόλακκος).

Η κατασκευή πύργων στη Μάνη, και των δυο ειδών, συνεχίστηκε ως τα τέλη σχεδόν του 19^{ου} αιώνα και σταμάτησε καθώς η κρατική εξουσία επιβλήθηκε σιγά - σιγά και αντικατέστησε το πατριαρχικό καθεστώς της περιοχής.

Οι πύργοι της Μάνης, οκτακόσιοι περίπου σκορπισμένοι στα χωριά, στα βουνά και στ' ακρογιάλια και σε κάθε επίκαιρο σημείο, αποτελούν αξιόλογα λαϊκά αρχιτεκτονικά έργα, υπαγορευμένα κυρίως από τις ιστορικές και κοινωνικές συνθήκες

Τ.Ε.Ι. ΠΕΙΡΑΙΑ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ : ΤΡΟΠΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΕΙΔΙΚΩΝ ΚΤΙΡΙΩΝ – ΓΕΦΥΡΩΝ ΠΡΙΝ ΤΗ ΧΡΗΣΗ ΤΟΥ ΟΠΛΙΣΜΕΝΟΥ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ

του τόπου. Η κατασκευαστική τους αρτιότητα, είναι επίσης εξαιρετικά ενδιαφέρουσα και θα πρέπει να καταβληθεί συστηματική προσπάθεια συντήρησής τους, αφού ακατοίκητοι καθώς είναι σήμερα οι περισσότεροι, κινδυνεύουν να καταρρεύσουν.

Πέτρινοι σαν το τοπίο, ψηλοί, λιτοί και αγέρωχοι, στέκουν οι Πύργοι, οι φρουροί της Μάνης και της Ελευθερίας. Φρουρούν τη τιμή της πατρίδας, το άσυλο και το Ιερό της φιλοξενίας, τη παράδοση, τα ήθη και τα έθιμα.

Τ.Ε.Ι. ΠΕΙΡΑΙΑ

**ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ : ΤΡΟΠΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΕΙΔΙΚΩΝ ΚΤΙΡΙΩΝ –
ΓΕΦΥΡΩΝ ΠΡΙΝ ΤΗ ΧΡΗΣΗ ΤΟΥ ΟΠΛΙΣΜΕΝΟΥ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ**

ΕΝΟΤΗΤΑ 2

2. ΔΟΜΙΚΑ ΥΛΙΚΑ - ΤΡΟΠΟΙ ΧΡΗΣΗΣ - ΤΡΟΠΟΙ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΤΟΥΣ - ΤΟΙΧΟΠΟΙΗΣ

2.1 Πηλός

Οι αρχαίοι Έλληνες έκαναν στην αρχιτεκτονική τους ευρεία χρήση πηλού άλλοτε ωμού και άλλοτε οπτού. Αυτά τα δύο είδη θα εξετασθούν αρχής γενομένης από τον ωμό πηλό.

2.1.1 Η χρήση του ωμού πηλού

Το παράδειγμα των αρχαίων ανατολικών λαών - Βαβυλωνίων, Φοινίκων, Αιγυπτίων - και των προϊστορικών κατοίκων της Ελλάδας ακολούθησαν και οι Έλληνες των ιστορικών χρόνων. Έκαναν μεγάλη χρήση του ωμού πηλού στα δημόσια και τα ιδιωτικά τους οικοδομήματα. Ωμό πλίνθο χρησιμοποιούσαν πολύ και για τα υπέργεια μέρη των οχυρωματικών τειχών των πόλεων. Πίστευαν ακόμη ότι λόγω της μεγαλύτερης τους ελαστικότητας οι ωμοί πλίνθοι παρείχαν περισσότερη ασφάλεια στις κρούσεις των πολεμικών μηχανών από τους λίθους. Εν τούτοις αυτό το είδος της τοιχοποιίας είχε το μεγάλο μειονέκτημα να μην αντέχει στη διαλυτική ενέργεια του νερού. Ωστόσο παρά το ευτελές του υλικού, η χρήση ωμοπλίνθων συνεχίστηκε μέχρι τον 6^ο μ.Χ. αιώνα. Όχι μόνο από ωμούς πλίνθους αλλά και από απλό συμπιεσμένο πηλό κατασκευαζόταν ενίοτε τοίχοι οι οποίοι ονομαζόταν πηλόδομοι.

2.1.2 Η παρασκευή του φουράματος

Κατέβαλαν μεγάλη προσοχή για την εκλογή και την παρασκευή του οικοδομικού πηλού αφού υπήρχαν πολλά είδη. Στο πλινθουργείο όπως ονομαζόταν το εργαστήριο, κατασκευαζόταν οι οικοδομικοί πλίνθοι αφού πρώτα είχε συγκεντρωθεί από τον πηλοποιό η πρώτη ύλη δηλαδή το κατάλληλο αργιλώδες χώμα. Το χώμα αυτό το έβρισκαν είτε στην επιφάνεια του εδάφους είτε σε βάθος είτε σε διάφορα κρυφά μέρη όπου και επιλεγόταν με προσοχή ώστε να είναι απαλλαγμένο από την άμμο και να μην περιέχει άσβεστο. Διότι τότε και ελαφρύτεροι και στερεότεροι καταλήγουν οι

Τ.Ε.Ι. ΠΕΙΡΑΙΑ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ : ΤΡΟΠΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΕΙΔΙΚΩΝ ΚΤΙΡΙΩΝ – ΓΕΦΥΡΩΝ ΠΡΙΝ ΤΗ ΧΡΗΣΗ ΤΟΥ ΟΠΛΙΣΜΕΝΟΥ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ

πλίνθοι. Έπειτα αυτό το χρώμα αφού κοσκινιστεί αναμειγνύεται με ποσότητα αλογόνου και νερού και γίνεται πηλός. Ανάλογα με το χρώμα της γης από όπου το έπαιρναν ήταν άλλοτε ερυθρωπό και άλλοτε κιτρινωπό χρώμα σε διάφορες αποχρώσεις. Για μεγαλύτερη μάλιστα συνοχή πρόσθεταν στον πολτό και ποσότητα κοπανισμένου άχυρου ή ξηρού χόρτου. Σημειώνεται ακόμη ότι σε ειδικές περιπτώσεις π.χ. για τον γρήγορο τοιχισμό μιας πόλης όπου χρειαζόταν άμεση κατασκευή ωμοπλίνθων, αναμίγνυαν με τον πηλό και διάφορα άλλα μικρά αντικείμενα. Το να αναμειγνύεις και να μαλάσσεις τον πηλό με το νερό ονομαζόταν από τους αρχαίους φυρά. Η μείξη αυτών γινόταν μέσα σε μεγάλες λεκάνες, άλλοτε με τα χέρια ή τα πόδια και άλλοτε με ξύλινα εργαλεία.

2.1.3 Παρασκευή και ξήρανση των ωμοπλίνθων

Όταν το φύραμα ήταν έτοιμο τότε οι πλινθευτές το έκοβαν σε κομμάτια και αν ήταν υγρό το τοποθετούσαν σε ορθογώνια ξύλινα καλούπια. Στη συνέχεια τα άφηναν να ξηραθούν. Η ξήρανση γινόταν στην σκιά για να μην προξενιθούν ραγάδες από την απότομη θέρμανση και είχε μεγάλη διάρκεια. Οι πλίνθοι που είχαν το χρώμα της γης ήταν οι ωμοί ενώ οι άλλοι ήταν οι οπτοί τους οποίους δεν γνώριζαν πριν τα ελληνιστικά χρόνια οι Έλληνες, ωστόσο στην Ανατολή τους χρησιμοποιούσαν σε συνδυασμό και για άσφαλτο. Στη Μ. Ασία, την Ισπανία και αργότερα στη Ρόδο παρασκευαζόταν από αργιλώδες έδαφος, είδος πλίνθων οι οποίοι ήταν πολύ ελαφριοί και πολύ ανθεκτικοί στην υγρασία.

2.1.4 Σχήμα και διαστάσεις των ωμόπλίνθων

Οι ωμοί πλίνθοι τους οποίους χρησιμοποιούσαν οι Έλληνες ήταν τετράγωνοι ή ορθογώνιοι και διακρίνονται σε τρία είδη:

- α)** η Λυδία πλίνθος με μήκος ενάμισι πόδι (0,491μ.) και πλάτος ίσο με ένα πόδι (0,327μ.).
- β)** την πεντάπλαστο με μήκος πλευράς 1 πόδι και χρησιμοποιήθηκε από τους Έλληνες για δημόσιες κατασκευές
- γ)** την τετράπλαστο με μήκος πλευράς 1 πόδι (30,48 εκατοστά) χρησιμοποιήθηκε σε ιδιωτικές οικοδομές.

Ωστόσο υπήρχαν και τραπεζιόσχημοι πλίνθοι οι οποίοι τοποθετούνταν σε ειδικές θέσεις και είχαν άνισες τις δύο παράλληλες πλευρές τους.

Τ.Ε.Ι. ΠΕΙΡΑΙΑ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ : ΤΡΟΠΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΕΙΔΙΚΩΝ ΚΤΙΡΙΩΝ – ΓΕΦΥΡΩΝ ΠΡΙΝ ΤΗ ΧΡΗΣΗ ΤΟΥ ΟΠΛΙΣΜΕΝΟΥ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ

2.1.5 Η σύνθεση των πλίνθων

Λόγω του κανονικού του σχήματος οι πλίνθοι κτίζονταν ώστε οι κατακόρυφοι αρμοί να διχοτομούν το μήκος των πλίνθων της από κάτω και της από πάνω στρώσης, διότι αλλιώς δημιουργούνταν ευκολότερα ρήγματα. Όταν το πάχος του τοίχου ήταν μεγαλύτερο της μίας πλίνθου τότε οι πλίνθοι τοποθετούταν φορμηδόν και κατά μήκος, δηλαδή οι μεν κατά το πάχος (διάτονοι, κοινώς μπατικοί) και οι δε κατά το μήκος του τοίχου (δρομικοί). Υπάρχουν πολλές λύσεις για τη διάταξη των πλίνθων. Ένας τοίχος μπορεί να αποτελείται ολόκληρος από δομικούς ή ολόκληρος από διάτονους πλίνθους ή και από τα δύο. Σημειώνεται ακόμη ότι τα πλίνθινα τείχη πρέπει να ήταν εφοδιασμένα στην εσωτερική πλευρά με κλίμακες ανόδου στο πάνω μέρος τους. Η σύνδεση ή η εξωτερική επίχριση των ωμοπλίνθων γινόταν με υγρό πηλό διότι η άσβεστος αν και ήταν γνωστή από τα προϊστορικά χρόνια δεν χρησιμοποιήθηκε από τους Έλληνες τα ιστορικά χρόνια ως συνδετικό μέσο αλλά μόνο ως επίχρισμα. Το δέσιμο των παχέων πλινθότοιχων δεν επιτύχαινε μόνο με την έντεχνη πλοκή των πλίνθων αλλά και με ξυλοδεσμία ή ξυλοδέματα των οποίων η χρήση ήταν ευρεία ήδη από τους προϊστορικούς χρόνους στην Ελλάδα ακόμη και για λίθινους τοίχους, συνεχίστηκε και την εποχή της τουρκοκρατίας και μάλιστα σε λιθόκτιστους τοίχους μέχρι και σήμερα στα χωριά μας. Για την προστασία των ωμών πλίνθων και των ξυλοδεσιών από την υγρασία και τη φωτιά το κάτω μέρος των τειχών κατασκευαζόταν από λίθο καθώς και τα άκρα συγκρατούσαν από όρθια ξύλα και τέλος οι εξωτερικές επιφάνειες των πλινθοδομών αλειφόταν με επίχρισμα από πηλό, η δε κορυφή τους καλυπτόταν από κεραμωτή στέγη.

2.1.6 Άλλες χρήσεις του ωμού πηλού

Ο ωμός πηλός χρησιμοποιήθηκε από τα προϊστορικά χρόνια ως συνδετική ύλη των μικρών λίθινων τοίχων, για δάπεδα, κυκλοτερείς εστίες, και στέγες είτε ως υπόθημα καλάμων ή ως επίχρισμα ξηλόπλεκτων θόλων, ακόμη και για την κατασκευή θόλων από ωμοπλίνθους κατά το σύστημα της εκφοράς.

Κατά τους ιστορικούς χρόνους χρησιμοποιήθηκε ενίοτε ο πηλός και ως υπόθεμα των πήλινων κεραμίδων των στεγών όπου και πάλι αναμίχθηκε με κοπανισμένο άχυρο.

Τ.Ε.Ι. ΠΕΙΡΑΙΑ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ : ΤΡΟΠΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΕΙΔΙΚΩΝ ΚΤΙΡΙΩΝ – ΓΕΦΥΡΩΝ ΠΡΙΝ ΤΗ ΧΡΗΣΗ ΤΟΥ ΟΠΛΙΣΜΕΝΟΥ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ

2.1.7 Ο οπτός πηλός και η χρήση του

Κέραμος: Ο οπτημένος αυτός πηλός είτε για αγγεία είτε για αρχιτεκτονικά διακοσμητικά στοιχεία ονομάστηκε από τους αρχαίους κέραμος. Η γη από την οποία η κέραμος παρασκευαζόταν βρισκόταν σε ορισμένα μέρη τα οποία ξέρανε από πείρα. Υπήρχαν διάφορα σχήματα κεραμίδων που χρησιμοποιούσαν σε διάφορες θέσεις της στέγης των ναών και των οικημάτων. Να σημειωθεί ότι στην κυρίως Ελλάδα εφόσον δεν χρησιμοποιούσαν οπτούς πλίνθους, έψηναν στους κλιβάνους μόνο κέραμο και τα άλλα αρχιτεκτονικά κεραμοπλαστικά μέλη ως και τα αγγεία. Τέλος αν και η έντεχνη όπτηση των κεράμων αρκούσε αυτή μόνη για να τα προστατεύσει από τις ατμοσφαιρικές επιδράσεις, οι έλληνες προέβαιναν και σε περαιτέρω προφύλαξη είτε αλείφοντας τα με μία λεπτή και στιλπνή αλοιφή είτε με λεπτό στρώμα πίσσας.

Σήμερα: Στα δομικά προϊόντα κεραμευτικής, περιλαμβάνονται κυρίως οι οπτόπλινθοι (τούβλα δόμησης), οι κέραμοι (κεραμίδια), οι σωλήνες αποχετεύσεων (πηλοσωλήνες), τα κεραμικά καλωδίων, τα πλακάκια επιστρώσεως δαπέδων και πεζοδρομίων κ.λ.π. Η άργιλος και ο πηλός αποτελούν την πρώτη ύλη των κεραμευτικών προϊόντων. Οι αναλογίες μείγματος καθαρής άργιλου με πυριτική άμμο (ή άλευρο άμμου) η διάμετρος των κόκκων των υλικών αυτών, ως και η θερμοκρασία οπτήσεως, καθορίζουν το είδος του κεραμευτικού προϊόντος (πορσελάνη, κεραμικά τούβλα κ.λ.π.). Η πλαστικότητα του μίγματος, η οποία εξαρτάται κυρίως από το ποσοστό της άμμου και της λεπτής άργιλου, αυξάνεται κατά τη σειρά: Συμπαγή τούβλα - διάτρητα τούβλα κεραμίδια - πλακάκια δαπέδου - πορσελάνες κατώτερης ποιότητας κ.λ.π. Οι κυριότερες φάσεις της παράγωγης των κεραμευτικών προϊόντων, είναι η εξόρυξη των πρώτων υλών, η παρασκευή του μείγματος οπτήσεως, η μορφοποίηση, η ξήρανση και η όπτηση.

2.2 Ξερή Λιθιά

2.2.1 Ένα στοιχείο της πολιτιστικής μας κληρονομιάς

Ακόμα και σήμερα οι ξερολιθικοί τοίχοι αποτελούν χαρακτηριστικό στοιχείο σε πολλά ελληνικά τοπία με έμφαση τις Κυκλάδες. Οι τοίχοι αυτοί, που προστατεύουν το έδαφος κι αποτελούν συγχρόνως καταφύγιο για μεγάλο αριθμό φυτών και ζώων, συχνά απειλούνται από εξαφάνιση. Εκατοντάδες χιλιόμετρα τοίχων ξερολιθιάς βρίσκονται σήμερα σε κακή κατάσταση απ' άκρη σ' άκρη της Ελλάδας. Χωρίς συντήρηση το μέλλον αυτών των τοίχων οδηγεί σε μια αργή αλλά αναπόφευκτη κατάρρευση.

Τ.Ε.Ι. ΠΕΙΡΑΙΑ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ : ΤΡΟΠΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΕΙΔΙΚΩΝ ΚΤΙΡΙΩΝ – ΓΕΦΥΡΩΝ ΠΡΙΝ ΤΗ ΧΡΗΣΗ ΤΟΥ ΟΠΛΙΣΜΕΝΟΥ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ

Μέχρι τα τέλη του '50 η συντήρηση των ξερολιθικών τοίχων αποτελούσε εργασία ρουτίνας. Οι αγρότες χρησιμοποιούσαν τους κενούς από αγροτικές εργασίες μήνες για να συντηρήσουν και να επισκευάσουν αυτά τα έργα που αποτελούσαν τα όρια των αγρών τους και προστάτευαν την καλλιεργήσιμη γη των κεκλιμένων εδαφών, από τη διάβρωση. Έκτοτε η ταχεία αύξηση της εκμηχάνισης στις καλλιέργειες και η μείωση των εργατικών χεριών προς όφελος του δευτερογενούς και του τριτογενούς τομέα, εξαφάνισαν σχεδόν αυτή την ανθρώπινη δραστηριότητα που υπήρχε από πολλές εκατονταετίες. Οι περισσότεροι αγρότες δεν μπορούν πλέον να συντηρήσουν μόνοι τους τις ξερολιθιές των αγρών τους λόγω έλλειψης χρόνου και προσωπικού, καθώς και λόγω έλλειψης οικονομικών μέσων. Στην περίπτωση μάλιστα των περιφράξεων, οι σύγχρονοι τρόποι περίφραξης είναι πιο φθηνοί και γίνονται πολύ πιο γρήγορα από τις ξερολιθιές. Η εγκατάλειψη της δραστηριότητας αυτής των αγροτών, φαινόμενο που συναντάμε σ' όλες τις Ευρωπαϊκές χώρες και κυρίως στη Μεσόγειο, οδηγεί όχι μόνο στην εξαφάνιση ενός σημαντικού μέρους της πολιτιστικής μας κληρονομιάς και των μυστικών της τέχνης αυτής, αλλά και στην αλλοίωση του τοπίου και σε μία σειρά φυσικών απωλειών όπως είναι η διάβρωση του εδάφους και η εξαφάνιση ενός βιότοπου μεγάλης αξίας.

2.2.2 Η «Ξερή λιθιά» και το Ξερολιθικό Τοπίο

Η ταξινόμηση των ξερολιθικών κατασκευών που υιοθετήσαμε βασίστηκε τόσο σε θεωρητικές αρχές, οι οποίες θα αναφερθούν στη συνέχεια, όσο και σε μια σειρά παρατηρήσεων. Είναι διαπιστωμένο ότι οι «ξερές λιθιές» χρησιμοποιήθηκαν, εγκαταλείφθηκαν και επαναχρησιμοποιήθηκαν πολλές φορές μέσα στους κύκλους της ιστορίας. Η έτοιμη πέτρα είναι συχνά ένα ιδιαίτερα χρήσιμο υλικό που ξαναχρησιμοποιούν οι νόμιμοι ιδιοκτήτες, αλλά που αποτελεί και αντικείμενο κλοπής. Εκεί που υπάρχουν έτοιμες πέτρες μπορούν να κατασκευαστούν αρκετά γρήγορα καταλύματα, αμυντικά έργα και περίβολοι, που με την ίδια ταχύτητα διαλύονται χωρίς να αφήσουν ίχνη και έτσι δεν γίνονται αντικείμενα φορολόγησης.

Η παρουσία ξερολιθικών κτισμάτων, που συμπληρώνονταν από στέγαστρα φτιαγμένα από κλαδιά, φρύγανα και καλαμιές, μας είναι γνωστά από την ύστερη παλαιολιθική εποχή. Πολλές, άλλωστε, σύγχρονες μορφές στεγαδιών σε τίποτε δεν διαφέρουν από τα αντίστοιχα προϊστορικά κτίσματα. Αρχαία είναι, επίσης, η τεχνική δημιουργίας γεωργοκτηνοτροφικών περιφερειών και περιμέτρων (zoning) με ξερολιθικούς τοίχους, που είχαν σαν στόχο τους τον έλεγχο της βλάστησης χωρικά αλλά και ποιοτικά (είδη βλάστησης) και το μάντρωμα των ζώων μέσα σε μεγάλες εκτάσεις.

Τ.Ε.Ι. ΠΕΙΡΑΙΑ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ : ΤΡΟΠΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΕΙΔΙΚΩΝ ΚΤΙΡΙΩΝ – ΓΕΦΥΡΩΝ ΠΡΙΝ ΤΗ ΧΡΗΣΗ ΤΟΥ ΟΠΛΙΣΜΕΝΟΥ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ

Σε μέρη που σήμερα μένουν ακαλλιέργητα ή είναι ακατοίκητα, όπως συμβαίνει σε πολλές νησίδες του Αιγαίου και σε πολλές ορεινές ζώνες της ηπειρωτικής Ελλάδας, αλλά και άλλων χωρών του κόσμου, η άγρια βλάστηση έχει σκεπάσει τα ξερολιθικά τοπία. Η επιτόπια, όμως, έρευνα σε συνδυασμό με τη μελέτη αεροφωτογραφιών, μας έδειξε πως κάτω από τη βλάστηση (μακία) σώζονται ακόμα παλιές αγροκτηνοτροφικές διαρρυθμίσεις. Σε περιθωριακά νησιά όπως το Γυαλί της Νισύρου και η Χάλκη της Δωδεκανήσου, τεράστιοι λιθοσφροί μαρτυρούν το εντυπωσιακό ξεπέτρισμα που έκαναν οι αγρότες, στην αρχαιότητα και τον μεσαίωνα, στην προσπάθειά τους να δημιουργήσουν καλλιεργήσιμη γη, κάτι που βρίσκουμε στα νησιά της Δαλματίας. Στην Αλιμνιά της Χάλκης, στη Σαρία της Καρπάθου, στη Σύρνα της Αστυπάλαιας ακόμα και στη Νίμο της Σύμης, βλέπει κανείς τα ίχνη μακρόστενων χωραφιών που είτε ακολουθούν τα υψομετρικά επίπεδα, είτε πλαισιώνουν φυσικά αυλάκια που έχουν κτιστεί και ισοπεδωθεί για να συγκεντρώνουν χώμα και υγρασία, ενώ απομένουν οι διαμορφωμένες όχθες και οι εγκάρσιες πέτρες που έκοβαν τη ροή της βροχής και την παροχέτευαν σε στέρνες και λάκκες για το πότισμα των ζώων. Ακόμα και ίχνη καταλυμάτων, ημιυπόγειων αποθηκών (υπόσκαπτα συμπληρωμένα με ξερολιθικές προσόψεις) και αλωνιών βρίσκουμε κάτω από τα βάτα και τα αγκάθια.

Τα χώματα που έχουν εναποτεθεί στα χαμηλά (young fill), σε συνδυασμό με τα χρονολογήσιμα αρχαία και ελληνιστικά κτίσματα που βρίσκονται στα σημεία εκείνα και που δεν έχουν παραχωθεί, αποδεικνύουν ότι, στα νότια Δωδεκάνησα, η τεχνική της διαμόρφωσης των πλαγιών με διαδοχικές σειρές από πεζούλες (οι σκάλες) χρονολογούνται από τα τέλη της ελληνιστικής εποχής, όταν τα νησιά της Ροδιακής συμπολιτείας βρίσκονταν σε ακμή. Έχουμε άλλωστε, και αρχαία γραπτή μαρτυρία κατασκευής αμπελώνων με «τράφους» στην περιοχή της Ροδιακής Περαίας. Μπορούμε έτσι να πούμε ότι, ορισμένα ξερολιθικά τοπία στα Δωδεκάνησα και στη νήσο Κέα (όπου στην περιοχή της Καρθαίας, οι κάτω σειρές της πεζούλας είναι κτισμένα με ισόδομες πέτρες) είναι και μνημεία της αρχαιότητας.

Η μελέτη των εγκαταλελειμμένων αγροκτηνοτροφικών περιοχών απέδειξε πως συστηματικά οι ξερολιθικές κατασκευές χρησίμευαν και στον έλεγχο της ποικιλότητας της βλάστησης. Με τα τοιχία, τα φράγματα, τα χωρίσματα και τα κλείσματα δημιουργήθηκαν σε αρκετές περιπτώσεις ανθρωπογενείς οικολογικοί θάκοι (φωλιές, niche) για ειδικές χλωροπανίδες, σε εκτάσεις μερικών δεκάδων ή εκατοντάδων τετραγωνικών μέτρων. Το φαινόμενο αυτό παρατηρείται με ιδιαίτερη ένταση και στις μεσόγειες ηπειρωτικές ορεινές ζώνες, σε νησιά και σε νησίδες. Είναι χαρακτηριστικό ότι με τη βοήθεια ξερολιθικών, αρχικά, οριοθετήσεων και περιφράξεων, οι Έλληνες

Τ.Ε.Ι. ΠΕΙΡΑΙΑ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ : ΤΡΟΠΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΕΙΔΙΚΩΝ ΚΤΙΡΙΩΝ – ΓΕΦΥΡΩΝ ΠΡΙΝ ΤΗ ΧΡΗΣΗ ΤΟΥ ΟΠΛΙΣΜΕΝΟΥ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ

άποικοι της κεντρικής Ιταλίας (Ελαία-Velia) δημιούργησαν υποείδη φυτών που προστατεύονται σήμερα μέσα στο πάρκο του Σιλέντο. Ένας από τους λόγους για τους οποίους οι ξερολιθιές δημιουργούν θώκους είναι το ότι, κατά κανόνα, οι σκάλες είναι προσανατολισμένες έτσι, ώστε τα τοιχία να αποθηκεύουν κατά την διάρκεια της ημέρας ηλιακή ενέργεια η οποία απελευθερώνεται τη νύκτα, δημιουργώντας έτσι τοπικά μικροκλίματα. Στις ξερές και ημιάγονες ζώνες, πάλι, συγκροτήματα από σκάλες επιτρέπουν τη συγκράτηση του χώματος και της βροχής, καθώς και την αύξηση της υγρασίας που είναι απαραίτητη για τη βλάστηση. Σε αρκετές περιπτώσεις μάλιστα, οι πλαγιές χρησιμοποιούνται για τη συλλογή βροχής, που οδηγείται στα καλλιεργούμενα τμήματα, έτσι ώστε να τριπλασιάζεται ή και να τετραπλασιάζεται, τοπικά, η ποσότητα νερού.

Ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζει και το γεγονός ότι, με τη βοήθεια ξερολιθικών κατασκευών, δημιουργήθηκαν υγροβιότοποι μερικών εκατοντάδων τετραγωνικών μέτρων, όπως στην Ελιά της Μυκόνου και στην Καρθέα της Κέας. Πολλοί εποχικοί υδρόμυλοι λειτουργούσαν με τα νερά της βροχής που συγκέντρωναν οι χείμαρροι, και είναι γνωστό ότι μέσα στις χοάνες των νερόμυλων ζούσαν υδρόβια είδη, όπως είναι τα καβούρια. Μικροτοπική οικολογική επέμβαση στο χώρο βρίσκει κανείς σε νησίδες όπως η Περγούσα της Νισύρου, όπου το ξερολιθικό χώρισμα δημιούργησε δύο πληθυσμούς σαλιγκαριών. Τέτοιοι μικροτοπικοί θώκοι (niche) ελάχιστης έκτασης, όπου διασώθηκαν σπόροι και δύο τρία υποκείμενα, είναι γνωστοί από την έρευνα που είχε γίνει στους σκουπιδότοπους της Γλασκώβης, όπου βρέθηκαν φυτά που θεωρούνταν ότι είχαν εκλείψει από την Μ. Βρετανία. Ανάλογες περιπτώσεις συναντά κανείς μέσα στις τρύπες εγκαταλελειμμένων ξερολιθικών κατασκευών, όπου σε αρκετά μέρη, βλέπουμε να καταφεύγει η γλωρίδα των γκρεμών, (cliff vegetation)

Σε όλη την περίμετρο της Μεσογείου, τόσο οι μνήμες των ηλικιωμένων όσο και τα τοπικά διαλεκτικά λεξιλόγια, μας πληροφορούν ότι ξερολιθικά συστήματα περιτοιχισμού με την βοήθεια ανθρώπινης παρέμβασης, που αφαιρούσε ή έκαιγε τα «άχρηστα» φυτά, οδηγούσαν σε επιλεκτική ανάπτυξη της βρώσιμης και της χρήσιμης άγριας βλάστησης και στην ενίσχυση της απόδοσης των χορτολιβάδων (grassland).

Στην καταγραφή των ξερολιθικών τεχνουργημάτων πρέπει να περιλάβουμε και τα συμβολικά ή θρησκευτικά μνημεία. Λίθοι «όρια», όπως τα τρουλία της Καρπάθου ή οι ερμαϊκές στήλες των αρχαίων, ανήκουν στην ίδια κατηγορία με τους ορθόλιθους των Κυκλάδων (Μύκονος), τους παλιούς λιθωσφούς (λιθακιές, έρμακες) και τα μεγαλιθικά μνημεία της Εύβοιας (δρακόσπιτα) και της Μάνης. Στην κατηγορία αυτή

Τ.Ε.Ι. ΠΕΙΡΑΙΑ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ : ΤΡΟΠΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΕΙΔΙΚΩΝ ΚΤΙΡΙΩΝ – ΓΕΦΥΡΩΝ ΠΡΙΝ ΤΗ ΧΡΗΣΗ ΤΟΥ ΟΠΛΙΣΜΕΝΟΥ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ

περιλαμβάνονται και οι «αναθεματίστρες» της Άνδρου, οι λιθοσωροί που δημιουργούνται πάνω από τάφους ή σε άλλο μέρος, σαν επιμνημόσυνη κατάρα.

Η αναγνώριση ότι τα ξερολιθικά τοπία αποτελούν τμήμα της πολιτισμικής παράδοσης και κληρονομιάς, μας οδηγεί σήμερα στο να αναζητήσουμε και να απογράψουμε όλες τις κατασκευές που φτιάχτηκαν με ξερές πέτρες στο σύνολο των χωρών που συναποτελούν τον ευρύτερο Μεσογειακό χώρο. Αυτό υπαγορεύεται και από την έντονη απαίτηση των σύγχρονων κοινωνιών να στηρίξουν το μέλλον τους στην αξία των τόπων τους και στην αλληλένδετη σχέση που υπάρχει ανάμεσα στην αισθητική των τοπίων και στην ποιότητα της ζωής. Σε πολλά, άλλωστε, μέρη η εντοπιότητα, η επιστροφή στις «ρίζες» δηλαδή, θεωρείται αγαθό και αποτελεί κοινωνικό αίτημα. Στα πλαίσια αυτά παρατηρούμε τη γένεση ενός πλήθους ενδιάμεσων μορφών κατασκευών που, άλλοτε αναστηλώνουν και άλλοτε, ενσωματώνουν σε σύγχρονα κτίσματα, παλιές κατασκευές που η εξέλιξη της γεωργίας και η μείωση των καλλιεργημένων εκτάσεων, τους αφαιρέσε τις χρηστικές τους ικανότητες. Αυτό τροφοδοτεί αρκετές οικονομικές δραστηριότητες στους κλάδους των κατασκευών, του τουρισμού και της αναψυχής.

2.2.3 Κατηγορίες ξερολιθικών κατασκευών

Για να ταξινομήσουμε την πληθώρα των ξερολιθικών κατασκευών, αναζητήσαμε κατηγορίες που να αντιστοιχούν στις λειτουργικές χρήσεις των γεωγραφικών χώρων. Οι λειτουργικές αυτές χρήσεις είναι:

1. Η οριοθέτηση (όρια και εγκλεισμός) και η οικειοποίηση του χώρου (γαιοκτησία).
2. Η κυκλοφορία και η πρόσβαση (συγκοινωνιακά δίκτυα και δίκτυα μονοπατιών, δημόσιοι και ιδιωτικοί χώροι στάθμευσης ή αναψυχής)
3. Οι παραγωγικές χρήσεις των πόρων του χώρου (χρήση και κάρπωση - *usus et fructus*, της γεωργίας, της κτηνοτροφίας και της βιοτεχνίας).
4. Η κατοίκηση, η διαμονή και η προστασία (άμυνα).
5. Η οργάνωση και διαχείριση του χώρου, και οι νέες χρήσεις που δημιουργούνται από τη διαχείριση.
6. Με βάση λοιπόν τις λειτουργικές χρήσεις των διαφόρων ξερολιθικών κατασκευών αλλά και τις διάφορες παρατηρήσεις πεδίου, προτείνεται η ταξινόμηση τους σε εννέα κατηγορίες.

Τ.Ε.Ι. ΠΕΙΡΑΙΑ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ : ΤΡΟΠΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΕΙΔΙΚΩΝ ΚΤΙΡΙΩΝ – ΓΕΦΥΡΩΝ ΠΡΙΝ ΤΗ ΧΡΗΣΗ ΤΟΥ ΟΠΛΙΣΜΕΝΟΥ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ

Κατηγορία 1: Όρια και σύνορα

Στην κατηγορία αυτή εντάσσονται όλες οι ξερολιθικές κατασκευές, οι οποίες χρησιμοποιήθηκαν από τον άνθρωπο για την οριοθέτηση και την χάραξη συνόρων στον χώρο. Για παράδειγμα θα μπορούσαν να αναφερθούν: τα διαχωριστικά τοιχεία που περικλείουν ευρύτερες περιφέρειες, οι τοίχοι και τα κλείσματα, οι διαχωριστικοί τοίχοι των κλήρων, οι περιφράξεις με πεζούλες (αναβαθμίδες) κ.λπ.



Εικόνες 16, 17, 18: Όρια και σύνορα Κέα, Λέσβος και Πάτμος.

Πηγή: www.archive.gr/modules.

Τ.Ε.Ι. ΠΕΙΡΑΙΑ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ : ΤΡΟΠΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΕΙΔΙΚΩΝ ΚΤΙΡΙΩΝ – ΓΕΦΥΡΩΝ ΠΡΙΝ ΤΗ ΧΡΗΣΗ ΤΟΥ ΟΠΛΙΣΜΕΝΟΥ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ

Κατηγορία 2: Ξερολιθικά τοπία

Η κατηγορία αυτή περιλαμβάνει τα συστήματα από διαδοχικές ξερολιθικές σκάλες και πεζούλες που διαμορφώνουν πλαγιές, συγκροτήματα αγροτεμαχίων (λιθικά bocage, κτισμένους ελαιώνες και δενδρώνες, σύνολα ξερολιθικών οικοτόπων που δημιουργήθηκαν μετά από συστηματικό ξεπέτρισμα και έλεγχο της ροής των όμβριων.



Εικόνες 19, 20, 21: Ξερολιθικά τοπία αναπαράσταση τοπίου στην Χάλκη, Σύρνα και Λέσβο.

Πηγή: www.archive.gr/modules.

Κατηγορία 3: Οδική κυκλοφορία, προσβάσεις και ανοικτοί χώροι

Εδώ εντάσσονται όλες οι ξερολιθικές κατασκευές που χρησιμοποιήθηκαν για να οργανωθεί η κυκλοφορία και η πρόσβαση ανθρώπων και ζώων, όπως και τα πλακόστρωτα. Οι κατασκευές αυτές περιλαμβάνουν δρόμους, μονοπάτια, περάσματα,

Τ.Ε.Ι. ΠΕΙΡΑΙΑ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ : ΤΡΟΠΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΕΙΔΙΚΩΝ ΚΤΙΡΙΩΝ – ΓΕΦΥΡΩΝ ΠΡΙΝ ΤΗ ΧΡΗΣΗ ΤΟΥ ΟΠΛΙΣΜΕΝΟΥ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ

γεφύρια, σκαλοπάτια, ράμπες, μόλους, λιθόστρωτους και πλακόστρωτους, ασκέπαστους δημόσιους και ιδιωτικούς χώρους, αλάνες και αυλές.



Εικόνες 22, 23, 24: Πλακόστρωτη αυλή μαντριού στην Πάτμο, πλακόστρωτο μονοπάτι στην Άνδρο και πλακόστρωτο μονοπάτι στην Λέσβο.

Πηγή: www.archive.gr/modules.

Κατηγορία 4: Αγροτικές κατασκευές και υδραυλικά έργα (διαχείριση νερού)

Η κατηγορία αυτή περιλαμβάνει όλες τις ξερολιθικές κατασκευές που χρησιμοποιούνται για τη γεωργία και για τη διαχείριση του νερού. Τέτοιες κατασκευές είναι τα αλώνια, οι αποθήκες και οι αποθηκευτικοί χώροι, οι τρύπες για το φύτεμα αμπελιών, ελιών και άλλων δέντρων, οι λιθοσωροί που σκεπάζουν τις ρίζες των φυτών και τα μικρά κλείσματα που περιέχουν ένα ή δύο δέντρα. Τη διαχείριση του νερού εξασφάλιζαν τα πηγάδια, οι γούρνες και οι λάκκοι, τα κανάλια του νερού, η

Τ.Ε.Ι. ΠΕΙΡΑΙΑ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ : ΤΡΟΠΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΕΙΔΙΚΩΝ ΚΤΙΡΙΩΝ – ΓΕΦΥΡΩΝ ΠΡΙΝ ΤΗ ΧΡΗΣΗ ΤΟΥ ΟΠΛΙΣΜΕΝΟΥ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ

διαμόρφωση των χειμάρρων και των ποταμών, οι νεροδεσιές, οι διαμορφωμένες πηγές και υδρομαστεύσεις, οι αποθήκες χιονιού ή πάγου.



Εικόνες 25, 26: Πάτμος αλώνι και αποθηκευτικός χώρος στην γωνιά χωραφιού.

Πηγή: www.archive.gr/modules.

Κατηγορία 5: Κτηνοτροφικές κατασκευές

Στην κατηγορία αυτή περιλαμβάνονται οι ξερολιθικές κατασκευές που αφορούν την κτηνοτροφία, όπως είναι οι σταύλοι, τα μαντριά, οι στάνες, οι κτηνοτροφικοί περίβολοι, τα τυροκομεία, τα στέγαστρα των ζώων, σπηλιές και τρύπες διαμορφωμένες σε στεγάδια ή καταφύγια ζώων. Εδώ τοποθετούμε, επίσης, περιβόλους για μέλισσες, περιστερέωνες, κοτέτσια, ποτίστρες και γούρνες, διβάρια ψαριών, κτλ.



Εικόνες 27, 28: Σταβλί στην Κέα, κόφη (Φωτ. Τίτου Γιογάλα).

Πηγή: www.archive.gr/modules

Τ.Ε.Ι. ΠΕΙΡΑΙΑ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ : ΤΡΟΠΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΕΙΔΙΚΩΝ ΚΤΙΡΙΩΝ – ΓΕΦΥΡΩΝ ΠΡΙΝ ΤΗ ΧΡΗΣΗ ΤΟΥ ΟΠΛΙΣΜΕΝΟΥ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ

Κατηγορία 6: Κατοίκηση

Στην κατηγορία αυτή εντάσσονται κατασκευές που χρησιμοποιήθηκαν από τον άνθρωπο για κατοίκηση, όπως είναι τα σπίτια, τα καλύβια, σύνολα κατοικιών και οικημάτων (όπως είναι οι αποστροφές της Νισύρου ή τα αντίστοιχα συγκροτήματα της Κέας). Εδώ περιλαμβάνονται και οι στέγες σπιτιών με πλάκες, όπως και ορισμένα κοινοβιακά «μακρόστενα» οικήματα (houses). Η ξηρολιθική κατοικία δεν είναι ιδιαίτερο γνώρισμα του ελλαδικού χώρου αλλά είναι μια αρχιτεκτονική μορφή παγκόσμια διαδεδομένη. Συνήθως τέτοιες κατασκευές χρησίμευαν, τουλάχιστον στην πατρίδα μας, ως προσωρινή διαμονή κύρια γεωργών και κτηνοτρόφων το Καλοκαίρι, όταν αυτοί αναγκάζονταν να εγκαταλείπουν τις κύριες κατοικίες τους και κατά την περίοδο της συγκομιδής ή του βοσκήματος των ζώων να ανεβαίνουν ψηλότερα στις ορεινές περιοχές. Αλλά σε άλλες χώρες, όπως στη Γαλλία, συναντά κανείς ολόκληρα χωριά όπου όλα ανεξαιρέτως τα κτίσματα είναι ξηρολιθικά (Bories στο Λουμπερόν). Στην Νότια Ιταλία μάλιστα οι άνθρωποι έφτασαν να κτίζουν με αυτό το τρόπο και πόλεις (Alberobello). Ανάλογες όμως κατασκευές συναντά κανείς και στα μέρη της Ανατολίας, του Καυκάσου, του Ιράκ και της Συρίας. Τα λιθόκτιστα, τις περισσότερες φορές θολωτά καλύβια, είναι δείγματα μιας αρχαϊκής αρχιτεκτονικής, που το χτίσιμό τους απαιτούσε μεγάλη ευφυΐα και τέχνη.



Εικόνες 29, 30: Διαμορφωμένο σταβλί στην Κέα, σπίτι στην Αλιμνιά και Κέα.

Πηγή: www.archive.gr/modules

Τ.Ε.Ι. ΠΕΙΡΑΙΑ

**ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ : ΤΡΟΠΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΕΙΔΙΚΩΝ ΚΤΙΡΙΩΝ –
ΓΕΦΥΡΩΝ ΠΡΙΝ ΤΗ ΧΡΗΣΗ ΤΟΥ ΟΠΛΙΣΜΕΝΟΥ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ**

Κατηγορία 7: Κτίσματα βιοτεχνιών και προβιομηχανικών δραστηριοτήτων

Στην κατηγορία αυτή εντάσσονται όλες οι ξερολιθικές κατασκευές που χρησίμευσαν για να στεγάσουν βιοτεχνικές και προβιομηχανικές δραστηριότητες: φούρνοι και καμίνια (ασβέστη, γύψου, ξυλοκάρβουνων), μύλοι, ληνοί, πατητήρια, ελαιοτριβεία, πλυντήρια λιναριού (λινοβρόχια), μαλλιού, υφασμάτων, σιδεράδικα, κεραμιδάδικα και άλλα εργαστήρια.



Εικόνα 31: Ληνός στην Σύμη

Πηγή: www.archive.gr/modules



Εικόνα 32: Ληνός στην Σύμη και ασβεστοκάμινο στην Άνδρο

Πηγή: www.archive.gr/modules

Τ.Ε.Ι. ΠΕΙΡΑΙΑ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ : ΤΡΟΠΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΕΙΔΙΚΩΝ ΚΤΙΡΙΩΝ – ΓΕΦΥΡΩΝ ΠΡΙΝ ΤΗ ΧΡΗΣΗ ΤΟΥ ΟΠΛΙΣΜΕΝΟΥ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ

Κατηγορία 8: Μνημεία και ιστορικά συγκροτήματα

Εδώ τοποθετούνται οι ξερολιθικές κατασκευές που χρησιμοποιήθηκαν από τον άνθρωπο για την εκδήλωση των θρησκευτικών και μεταφυσικών τους αισθημάτων, όπως και καθαρά αρχαιολογικά μνημεία. Τέτοιες κατασκευές είναι τα θρησκευτικά κτίσματα και μνημεία, τα μεγαλιθικά μνημεία, ορθόλιθοι, λιθοσωροί και έρμακες, αρχαίες αμυντικές κατασκευές, κυκλώπεια συγκροτήματα, ταφικά μνημεία, μυκηναϊκές γέφυρες και αρχαίοι δρόμοι, κτλ.



Εικόνες 33, 34, 35: Αρχαία τάφος στην Καρθέα της Κέας, στάνη δίπλα στον ελληνιστικό πύργο και τμήμα του πύργου ενσωματωμένο σε ξερολιθική περίβολο στην Παχειά Νισύρου.

Πηγή: www.archive.gr/modules

Τ.Ε.Ι. ΠΕΙΡΑΙΑ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ : ΤΡΟΠΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΕΙΔΙΚΩΝ ΚΤΙΡΙΩΝ – ΓΕΦΥΡΩΝ ΠΡΙΝ ΤΗ ΧΡΗΣΗ ΤΟΥ ΟΠΛΙΣΜΕΝΟΥ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ

Κατηγορία 9: Σύγχρονες ξερολιθικές και μεικτές κατασκευές

Η κατηγορία αυτή περιλαμβάνει όλες της σύγχρονες κατασκευές που χρησιμοποιούν ξερολιθικά στοιχεία ή ενσωματώνουν «ξερές λιθιές». Εδώ ταξινομούνται και οι μικτές μορφές και όλες οι καλλιτεχνικές, διακοσμητικές και αισθητικές χρήσεις της ξερολιθιάς.



Εικόνες 36: Σύγχρονη ξερολιθική κατασκευή (DSUSA).

Πηγή: www.archive.gr/modules

Το φωτογραφικό υλικό είναι από τα αρχεία των: Νικόλα Βερνίκου και Μάκη Αζιώτη. Οι φωτογραφίες του Τίτου Γιογάλα είναι από το βιβλίο Άνδρος. Αρβανίτες και Αρβανίτικα, Πατάκης, Αθήνα, 2000.

2.3 Μιτάτο στο οροπέδιο Νίδα στον Ψηλορείτη Κρήτης

Η λέξη μιτάτο κατάγεται από τη λατινική *metatum*, η οποία σημαίνει στρατιωτικό κατάλυμα. Στους βυζαντινούς χρόνους σήμαινε την υποχρέωση των πολιτών να παρέχουν κατάλυμα και τροφή στους κρατικούς υπαλλήλους που ταξίδευαν. Σήμερα σημαίνει το κατάλυμα του βοσκού. Συνήθως απαρτίζεται από το τζάκι που βρίσκεται και ο χώρος τυροκόμησης, τον ανηφορά, τις θυρίδες (λίθινα ντουλάπια στον τοίχο) για να φυλάγονται εργαλεία και τροφές και εξωτερικά την τραπεζαρία. Όταν το μιτάτο είναι διπλό, τότε ο ξόκουμος είναι η κατοικία και ο μεγάλος κούμος είναι ο χώρος τυροκόμησης. Δίπλα στους κούμους κατασκευάζεται ξερολιθικά η μάντρα ενώ το σύμπλεγμα ολοκληρώνεται με το λεγόμενο τυροκέλι (ημιυπόγειο ή κούμος) για να φυλάσσεται και να ωριμάζει το τυρί. Κατασκευαστικά το κύριο χαρακτηριστικό ενός

Τ.Ε.Ι. ΠΕΙΡΑΙΑ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ : ΤΡΟΠΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΕΙΔΙΚΩΝ ΚΤΙΡΙΩΝ – ΓΕΦΥΡΩΝ ΠΡΙΝ ΤΗ ΧΡΗΣΗ ΤΟΥ ΟΠΛΙΣΜΕΝΟΥ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ

μιτάτου είναι η καμπυλόσχημη εσωτερική περίμετρος του τοίχου, η οποία συχνά πλησιάζει τον κύκλο, ενώ εξωτερικά ο τοίχος μπορεί να είναι κυκλικός ή και γωνιασμένος. Για την κατασκευή τους χρησιμοποιούνταν φυσική ή ημικατεργασμένη πέτρα της περιοχής. Ορισμένοι αρχαιολόγοι υποστηρίζουν ότι υπάρχει ομοιότητα των μιτάτων με τους κυκλικούς τάφους της μινωικής περιόδου.



Εικόνα 37: Μιτάτο



Εικόνα 38: Ξηρολιθική κατασκευή (Girna) στη Μάλτα



Εικόνα 39: Ξηρολιθική κατασκευή (Plateau) στη Σαρδηνία

Τ.Ε.Ι. ΠΕΙΡΑΙΑ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ : ΤΡΟΠΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΕΙΔΙΚΩΝ ΚΤΙΡΙΩΝ – ΓΕΦΥΡΩΝ ΠΡΙΝ ΤΗ ΧΡΗΣΗ ΤΟΥ ΟΠΛΙΣΜΕΝΟΥ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ



Εικόνα 40: Ξηρολιθική κατασκευή (Clochan) στην Ισλανδία

Πηγές 37, 38, 39, 40: Quelle: *The Stone Rustikale Gewölbe* - Wikipedia

Archive Ξερολιθικές κατασκευές (Ελλάδα) - *Φωτογραφίες του Alberto Rot - Barraques de pedra (Stone houses)*

2.4 Ξερολιθικός τοίχος διπλής όψης

Ένας ξερολιθικός τοίχος αποτελείται από 5 είδη πέτρας:

1. Πέτρες θεμελίωσης: Είναι πέτρες μεγάλες, σκληρές και επίπεδες. Παίζουν σημαντικό ρόλο γιατί θα δεχτούν όλο το βάρος του τοίχου.

2. Πέτρες δόμησης: Είναι κοινές πέτρες με τις οποίες χτίζεται ο τοίχος. Μια καλή δομική πέτρα πρέπει να έχει τουλάχιστον μία επίπεδη επιφάνεια και να μην έχει εξογκώματα.

3. Πέτρες πλήρωσης: Χρησιμοποιούνται για το γέμισμα των κοιλωμάτων ανάμεσα και κάτω από τις μεγάλες πέτρες. Πρόκειται για μικρές πέτρες ακατάλληλες για άλλη χρήση. Σε περίπτωση ανάγκης σπάμε τις άχρηστες μεγάλες πέτρες πλήρωσης.

4. Πέτρες σύνδεσης: Αυτές επιτρέπουν τη σύνδεση των δύο επιφανειών των τοίχων, πράγμα που αυξάνει τη σταθερότητα ανά τρέχον μέτρο τοίχου. Αυτές οι πέτρες είναι μακριές και τις ξεχωρίζουμε γι' αυτή αποκλειστικά τη χρήση.

5. Πέτρες επικάλυψης: Είναι πέτρες μικρού πάχους επίπεδες και χρησιμοποιούνται για τη στέψη του τοίχου. Τοποθετούνται με διάφορους τρόπους, όρθιες ή στρημένες.

2.5 Τοίχοι Αντιστήριξης

Η κατασκευή τοίχων αντιστήριξης από ξερολιθιά, που να είναι αποτελεσματικοί, δεν είναι απλή υπόθεση και προϋποθέτει μερικές γνώσεις. Ένας

Τ.Ε.Ι. ΠΕΙΡΑΙΑ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ : ΤΡΟΠΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΕΙΔΙΚΩΝ ΚΤΙΡΙΩΝ – ΓΕΦΥΡΩΝ ΠΡΙΝ ΤΗ ΧΡΗΣΗ ΤΟΥ ΟΠΛΙΣΜΕΝΟΥ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ

κακοκατασκευασμένος τοίχος θα υποχωρήσει γρήγορα με την πίεση του νερού και του κεκλιμένου εδάφους. Θ' αρχίσει σιγά - σιγά να πέφτει, μέχρι να καταρρεύσει. Αυτό μπορεί να προξενήσει ζημιές στις καλλιέργειες και να βάλει σε κίνδυνο ανθρώπους.

Γι' αυτό θα πρέπει να συνειδητοποιεί κανείς την ευθύνη που έχει όταν χτίζει τοίχους αντιστήριξης από ξερολιθιά και να δουλεύει με πολλή προσοχή.

Υπάρχουν τρεις κατηγορίες τοίχων αντιστήριξης:

1. Οι ελεύθεροι τοίχοι. Είναι για παράδειγμα τοίχοι που προορίζονται για δημιουργία αναβαθμιδών μεγάλου πλάτους σε εδάφη με μικρή κλίση. Η υψομετρική διαφορά από τα ένα επίπεδο στο άλλο, δεν ξεπερνά τα 80 εκατοστά, και ο τοίχος αυτός υφίσταται ελάχιστη πίεση. Σ' αυτή την περίπτωση κατασκευάζουμε πρώτα τον τοίχο και μετά γεμίζουμε από την μία πλευρά με χώμα.

2. Οι κανονικοί τοίχοι αντιστήριξης, που στερεώνουν μια πλαγιά μέχρι την κορυφή της. Το ύψος τους είναι γενικά 1 με 2 μέτρα. Είναι οι τοίχοι οι πιο διαδεδομένοι σ' όλο τον κόσμο, και κατασκευάζονται εδώ και χιλιετίες για να κερδίσουν οι άνθρωποι καλλιεργήσιμες εκτάσεις σε κεκλιμένα εδάφη. Όταν οι τοίχοι είναι καλά κατασκευασμένοι, αντέχουν μεγάλες πιέσεις και διαρκούν αιώνες.

3. Τοίχοι αντιστήριξης μεγάλης μάζας, για ύψη έως 15 μέτρα. Αυτοί οι τοίχοι είναι ικανοί να αντέξουν μεγάλες πιέσεις. Τέτοιοι τοίχοι κατασκευάζονται και κατά μήκος του οδικού δικτύου και μέσα σε ζώνες κατοικίας.

Η περαιτέρω ανάλυση θα περιορισθεί στις δυο πρώτες κατηγορίες, διότι η τρίτη κατηγορία είναι υπόθεση επαγγελματιών που είναι εξοπλισμένοι με σημαντικό τεχνικό υλικό.

2.5.1 Ελεύθερος τοίχος αντιστήριξης

Αυτοί οι τοίχοι κατασκευάζονται με τον τρόπο που ήδη έχει αναφερθεί για τους τοίχους διπλής όψεως. Το σχήμα της διατομής τους είναι όμως λίγο διαφορετικό. Η εμπρόσθια όψη (εξωτερική) έχει μεγαλύτερη κλίση ενώ η πίσω πλευρά είναι σχεδόν κατακόρυφη. Αυτό γίνεται γιατί με τον καιρό ο τοίχος θα κατακαθίσει λίγο και η πίεση του εδάφους θα τον παραμορφώσει ελαφρά, δίνοντας του σιγά - σιγά συμμετρικό σχήμα διατομής. Άλλες διαφορές που παρατηρούνται είναι τα θεμέλια, όπου οι πιο μεγάλες επίπεδες πέτρες τοποθετούνται στην πίσω πλευρά, όπου η πίεση είναι μεγαλύτερη. Αντίθετα με ότι γίνεται στους υπόλοιπους τοίχους διπλής όψης, πρέπει να αφήνονται μεγαλύτερα κενά ώστε να μπορεί να περάσει το νερό. Αυτό το σημείο είναι πολύ σημαντικό για να αποφεύγεται το «σκάσιμο» του τοίχου από την πίεση του νερού, ειδικά σε περίπτωση δυνατών βροχών ή παγωνιάς.

Τ.Ε.Ι. ΠΕΙΡΑΙΑ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ : ΤΡΟΠΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΕΙΔΙΚΩΝ ΚΤΙΡΙΩΝ – ΓΕΦΥΡΩΝ ΠΡΙΝ ΤΗ ΧΡΗΣΗ ΤΟΥ ΟΠΛΙΣΜΕΝΟΥ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ

2.5.2 Κανονικοί τοίχοι αντιστήριξης.

1. Θεμελίωση. Για να είναι ισχυρά τα θεμέλια πρέπει να πατάνε σε επιφάνεια ελαφρά κεκλιμένη προς την πλευρά του βουνού. Οι πλευρές θα είναι λοιπόν ελαφρά κεκλιμένες, πράγμα που θα αυξήσει ακόμα περισσότερο την αντίσταση στις πιέσεις. Σκάβουμε προς την πλαγιά ένα σκαλοπάτι βάθους τουλάχιστον 40 εκατοστών. Τα προϊόντα εκσκαφής τοποθετούνται στην μπροστινή πλευρά του τοίχου για να χρησιμοποιηθούν ως υλικά πλήρωσης πίσω από τον τοίχο όταν αυτός κατασκευαστεί. Το πλάτος της βάσης εξαρτάται από το ύψος του τοίχου. Πρέπει να είναι τουλάχιστον το ένα τρίτο του ύψους (π.χ. 50 εκατοστά για τοίχο ύψους 1,5 μέτρων), σε σταθερό έδαφος. Αν το έδαφος είναι λιγότερο ευνοϊκό, το πλάτος των θεμελίων πρέπει να μεγαλώσει (μέχρι 75 εκατοστά για το παράδειγμά μας).

Τοποθετούμε μια στρώση σκύρων (χαλίκι) πάχους δέκα εκατοστών και τα πιέζουμε καλά. Μετά τοποθετούμε τις πέτρες θεμελίωσης, χρησιμοποιώντας τις πιο μεγάλες που διαθέτουμε. Ελέγχουμε την πρόσοψή τους ώστε ο τοίχος έχει όμορφη όψη.

2. Πλήρωση. Η εσωτερική πλευρά του τοίχου κατασκευάζεται επίσης με μεγάλες πέτρες. Ο χώρος μεταξύ της εσωτερικής πλευράς του τοίχου και του εδάφους γεμίζεται με πετραδάκια μικρού και μεσαίου μεγέθους. Αυτό το στρώμα πλήρωσης, παίζει ένα σημαντικό ρόλο αποστράγγισης των υδάτων στη βάση του τοίχου, ώστε να απορροφηθούν από το έδαφος και να μην πιέζουν τον τοίχο. Αν το έδαφος είναι ελαφρά διαπερατό, μπορούμε να βάλουμε στο κάτω μέρος της πλήρωσης έναν σωλήνα που θα απομακρύνει τα νερά από τον τοίχο.

3. Συνέχεια της κατασκευής. Η κατασκευή του τοίχου είναι ανάλογη με την κατασκευή ενός κανονικού τοίχου διπλής όψης. Οι πέντε κανόνες που αναφέραμε ισχύουν πάντα. Πάντως ο σημαντικότερος κανόνας για τους τοίχους αντιστήριξης είναι αυτός που λέει ότι οι πέτρες πρέπει να τοποθετούνται κάθετα προς τον τοίχο (η πιο μακρυνά πλευρά τους να βρίσκεται μέσα στον τοίχο).

Η εξωτερική κλίση πρέπει να είναι 10% έως 16%, δηλαδή για κάθε μέτρο ύψους κατακόρυφη απόκλιση 10 με 16 εκατοστά. Αυτός ο αριθμός πρέπει να αυξηθεί αν η πίεση του εδάφους είναι αυξημένη ή αν το έδαφος είναι υγρό.

Κατασκευάζουμε ξύλινους οδηγούς και τοποθετούμε μεταξύ τους το νήμα - οδηγό. Όπως και στην περίπτωση των ελεύθερων τοίχων ανεβάζουμε το νήμα όσο προχωράει η κατασκευή. Μόνο μια όψη του τοίχου αντιστήριξης είναι εμφανής και πρέπει να είναι καλαισθητή. Αυτό δεν σημαίνει ότι η πίσω πλευρά μπορεί να κατασκευαστεί πρόχειρα. Απλά δεν είναι απαραίτητο να προσέξουμε την καλαισθησία.

Τ.Ε.Ι. ΠΕΙΡΑΙΑ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ : ΤΡΟΠΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΕΙΔΙΚΩΝ ΚΤΙΡΙΩΝ – ΓΕΦΥΡΩΝ ΠΡΙΝ ΤΗ ΧΡΗΣΗ ΤΟΥ ΟΠΛΙΣΜΕΝΟΥ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ

Παρατηρούμε ότι οι τοίχοι των αμπελώνων είναι συχνά σχεδόν κατακόρυφοι, για να εξοικονομείται χώρος σε περιοχές με ελάχιστη δυνατότητα καλλιεργήσιμης επιφάνειας. Αυτοί οι «ακραίας τεχνολογίας» τοίχοι έχουν γενικά κατασκευασθεί με πέτρες πελεκημένες και με πολλές πέτρες σύνδεσης, από τεχνίτες με επαγγελματική εξειδίκευση.

4. Πέτρες σύνδεσης. Τοποθετούνται μια σειρά ανά πενήντα εκατοστά ύψους, σε απόσταση το πολύ ένα μέτρο η μία από την άλλη. Το ιδεώδες είναι οι πέτρες σύνδεσης να ξεπερνούν το πάχος του τοίχου. Έτσι συνδέουν τον τοίχο με την πλαγιά και αυξάνουν την αντίσταση στις πιέσεις. Δεν πρέπει να ξεχνάμε να διαλέγουμε τις πέτρες σύνδεσης στην αρχή, πριν αρχίσει η κατασκευή του τοίχου, και να τις τοποθετούμε χωριστά.

5. Πέτρες επικάλυψης. Η επικάλυψη ποικίλλει ανάλογα με την περιοχή και τον προορισμό του τοίχου. Μπορούμε να τοποθετήσουμε μεγάλες επίπεδες πέτρες στην ίδια επιφάνεια με το έδαφος. Επίσης μπορούμε να τοποθετήσουμε όρθιες τις πέτρες ακουμπώντας τις στη στενή τους πλευρά. Αυτό που έχει σημασία είναι να χρησιμοποιούνται μεγάλες πέτρες, καλά στερεωμένες ώστε να μπορεί κανείς να περπατήσει πάνω στην κορυφή του τοίχου.

Όταν τελειώσει η κατασκευή του τοίχου, γεμίζουμε το πίσω μέρος του τοίχου με τα προϊόντα εκσκαφής.

6. Σφήνες. Γι' αυτούς τους τοίχους οι σφήνες δεν είναι απαραίτητες. Αντιθέτως, τα μικρά και μεγάλα κενά του τοίχου επιτρέπουν το πέρασμα του νερού. Η σταθερότητα του τοίχου πρέπει να επιτυγχάνεται χωρίς τη χρήση σφηνών.

2.6 Ξύλινα δομικά στοιχεία

Το ξύλο χρησιμοποιείται στις κατασκευές όχι μόνο ως αυτόνομο δομικό στοιχείο (π.χ. ως δοκός ή υποστύλωμα) αλλά και για την κατασκευή σύνθετων φορέων (στέγες, πατώματα, σαχισιά) και σε συνεργασία με άλλα υλικά. Το κυριότερο προσόν του είναι η μεγάλη σε σχέση με το βάρος του, μηχανική του αντοχή.

Στις παραδοσιακές κατασκευές το ξύλο χρησιμοποιείται κυρίως για την κατασκευή πατωμάτων, στεγών, τοιχοποιιών (τσατμαδότοιχοι) και υποστυλωμάτων. Χρησιμοποιείται ακόμη και σε συνεργασία με άλλα υλικά. Όπως έχει ήδη αναφερθεί το ξύλο συνεισφέρει στην αύξηση της ακαμψίας της τοιχοποιίας και της ικανότητας της να αναλαμβάνει εφελκυστικές δυνάμεις (με την προσθήκη οριζοντίων και σπανιότερα, κατακόρυφων ζωνών ενίσχυσης).

Τ.Ε.Ι. ΠΕΙΡΑΙΑ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ : ΤΡΟΠΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΕΙΔΙΚΩΝ ΚΤΙΡΙΩΝ – ΓΕΦΥΡΩΝ ΠΡΙΝ ΤΗ ΧΡΗΣΗ ΤΟΥ ΟΠΛΙΣΜΕΝΟΥ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ

2.6.1 Φέρον Οργανισμός

Στην πιο απλή του μορφή, ο φέρον οργανισμός μιας στέγης αποτελείται από παράλληλες δοκούς που εδράζονται σε δύο απέναντι τοίχους, ασύνδετες μεταξύ τους, πάνω στις οποίες τοποθετείται επικάλυψη από σανίδες, κεραμίδια, σχιστόπλακες ή κάποιο άλλο υλικό. Για την κάλυψη μεγαλύτερων ανοιγμάτων είναι απαραίτητη η χρήση ζευκτών. Οι στέγες αυτές μπορούν να λειτουργήσουν διαφραγματικά κατά την διεύθυνση των δοκών ή ζευκτών. Για να λειτουργήσει η στέγη και στις δύο διευθύνσεις είναι απαραίτητη η σύνδεση των ζευκτών μεταξύ τους, ή η κατασκευή ενός χωροδικτύωματος. Στη σωστή διαφραγματική λειτουργία μιας στέγης σημαντικό ρόλο παίζει και η σωστή σύνδεση της με την τοιχοποιία.

2.6.2 Πατώματα

Τα πατώματα αναλαμβάνουν μέρος τόσο της στατικής λειτουργίας του κτιρίου (μεταφορά κατακόρυφων φορτίων, οριζόντια ακαμψία), όσο και λειτουργίες δημιουργίας χώρων. Στην απλούστερη του μορφή ένα ξύλινο πάτωμα αποτελείται από τα φέροντα του στοιχεία (δοκούς) και την επιφάνεια κίνησης (δάπεδο) που αποτελείται από σανίδες.

Όπως και οι στέγες, έτσι και τα πατώματα λειτουργούν διαφραγματικά κυρίως κατά την διεύθυνση των δοκών. Με τις κατάλληλες εγκάρσιες συνδέσεις, μπορούν να αποκτήσουν ακαμψία και κατά την εγκάρσια στους δοκούς διεύθυνση.

Η επιφάνεια κίνησης μπορεί να αποτελείται από σανίδες, μάρμαρο, σχιστόπλακες, πήλινα πλακίδια κ.ά. Για την πρόσδωση στα πατώματα θερμομονωτικών και ηχομονωτικών ιδιοτήτων χρησιμοποιούνται και άλλα υλικά, όπως λάσπη, άμμος και πλίνθοι.

Η κάτω επιφάνεια των πατωμάτων συνήθως επενδύεται, όχι μόνο για αισθητικούς λόγους αλλά και γιατί με την προσθήκη στα κενά που δημιουργούνται καταλλήλων υλικών, το πάτωμα μπορεί να αποκτήσει θερμομονωτικές και ηχομονωτικές ιδιότητες.

Τ.Ε.Ι. ΠΕΙΡΑΙΑ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ : ΤΡΟΠΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΕΙΔΙΚΩΝ ΚΤΙΡΙΩΝ – ΓΕΦΥΡΩΝ ΠΡΙΝ ΤΗ ΧΡΗΣΗ ΤΟΥ ΟΠΛΙΣΜΕΝΟΥ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ

2.7 Κατασκευές από τοιχοποιία

Η τοιχοποιία είναι τα αρχαιότερο δομικό υλικό. Όταν ο προϊστορικός άνθρωπος βγήκε από τις σπηλιές, με πέτρες έκτισε το πρώτο κατάλυμα του. Με εξαίρεση μερικές περιοχές του κόσμου όπου χρησιμοποιήθηκε ξυλεία για την κατασκευή κτιρίων και ναών, όλα τα δομικά έργα της ανθρωπότητας μέχρι τις αρχές του 20^{ου} αιώνα, κατοικίες, εκκλησίες, ανάκτορα γέφυρες υδραγωγεία, οχυρωματικά έργα, είναι κατασκευασμένα από τοιχοποιία. Όμως η χρήση σύγχρονων υλικών τα μεταπολεμικά χρόνια περιόρισε τη χρήση της κυρίως στην πλήρωση του σκελετού των οικοδομικών έργων.

Για πολλά χρόνια οι κατασκευές από τοιχοποιία θεωρούνταν αντικείμενο τέχνης και εμπειρίας και όχι επιστήμης, και έτσι δεν συγκέντρωνε επιστημονικό ενδιαφέρον. Έρευνα γι' αυτό το δομικό υλικό ουσιαστικά δεν υπήρχε μέχρι την δεκαετία του 70, διότι είχε προσανατολισθεί στον χάλυβα και το σκυρόδεμα, ενώ η τοιχοποιία εθεωρείτο παρελθόν για τις κατασκευές. Τη δεκαετία αυτή αρχίζει ένα έντονο ερευνητικό ενδιαφέρον για την τοιχοποιία γενικότερα και ειδικότερα για την φέρουσα, που συνεχίζεται ακόμα.

2.8 Είδη τοιχοποιίας

Η τοιχοποιία αποτέλεσε το μοναδικό δομικό υλικό για την κατασκευή παγκοσμίως όλων των έργων, μέχρι την εμφάνιση και τη χρήση του χάλυβα περίπου στα μέσα του 19^{ου} και του σκυροδέματος στις αρχές του 20^{ου} αιώνα. Εξαίρεση αποτελούν μερικές περιοχές της γης, στις οποίες χρησιμοποιήθηκε για τη δόμηση των κτιρίων το ξύλο. Είναι σύνθετο υλικό και τα στοιχεία από τα οποία αποτελείται είναι τα τοιχοσώματα και το συνδετικό κονίαμα. Ανάλογα με το είδος των τοιχωμάτων από το οποίο είναι κατασκευασμένες, τη λειτουργία τους στο δόμημα αλλά και τον τρόπο δόμησης τους, οι τοιχοποιίες διακρίνονται σε κατηγορίες με κοινά χαρακτηριστικά, οι οποίες αναφέρονται συνοπτικά στη συνέχεια.

Α. Αναλόγως του είδους των τοιχοσωμάτων. Η προέλευση του τοιχοσώματος, δηλαδή αν είναι φυσικό ή τεχνητό, διαχωρίζει τις τοιχοποιίες από φυσικούς λίθους (λιθοδομές) και σε τοιχοποιίες από τεχνητά τοιχοσώματα (πλινθοδομές).

1) Οι τοιχοποιίες από φυσικούς λίθους (λιθοδομές) αποτελούν το αρχαιότερο και μέχρι την ευρεία εφαρμογή του σκυροδέματος, το κυριότερο δομικό υλικό σε πολλές περιοχές της γης. Το υλικό τους είναι λίθοι προερχόμενοι από φυσικά, τις περισσότερες φορές ανθεκτικά, πετρώματα, οι οποίες κατόπιν μικρού ή μεγάλου

Τ.Ε.Ι. ΠΕΙΡΑΙΑ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ : ΤΡΟΠΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΕΙΔΙΚΩΝ ΚΤΙΡΙΩΝ – ΓΕΦΥΡΩΝ ΠΡΙΝ ΤΗ ΧΡΗΣΗ ΤΟΥ ΟΠΛΙΣΜΕΝΟΥ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ

βαθμού κατεργασίας αποκτούν κατάλληλο σχήμα ώστε να μπορούν να χρησιμοποιηθούν στην κατασκευή συγκεκριμένου έργου. Από γεωλογικής άποψης, και ανάλογα με τον τρόπο σχηματισμού των πετρωμάτων οι λίθοι που χρησιμοποιούνται ως δομικά υλικά έχουν προέλευση ιζηματογενή, ηφαιστιογενή και μεταμορφωσιγενή. Οι τοιχοποιίες ανάλογα με το αν έχουν η όχι συνδετικό κονίαμα διακρίνονται σε τρεις κατηγορίες.

Ξηρολιθοδομές (ξηρολιθιές) είναι οι λιθοδομές που αποτελούνται από ακατέργαστους φυσικούς λίθους χωρίς τη χρήση συνδετικού κονιάματος (εν ξηρώ). Λόγω της προφανούς αδυναμίας τους να αναλάβουν σημαντικές οριζόντιες δυνάμεις, σήμερα χρησιμοποιούνται στη χώρα μας κυρίως για περιφράξεις αλλά και πρόχειρους χαμηλούς τοίχους αντιστήριξης. Στο παρελθόν ξηρολιθιές από μεγάλους λίθους (ογκόλιθους) είχαν χρησιμοποιηθεί και για την κατασκευή πρόχειρων καταλυμάτων ιδιαίτερα στην περιοχή της Μάνης (Εικ 41).



Εικόνα 41: κατάλυμα από ξηρολιθοδομή

Πηγή: (βιβλίο: Κατασκευές από τοιχοποιία) Εκδόσεις Παπασωτηρίου

Λιθοδομές γενικά ονομάζονται οι τοιχοποιίες που αποτελούνται από φυσικούς λίθους συγκολλημένους με τη χρήση κονιάματος. Έχουν χρησιμοποιηθεί στο παρελθόν για την κατασκευή κάθε είδους δομήματος, όπως οικοδομές, γέφυρες, τοίχοι αντιστήριξης, οχυρωματικά έργα (Εικ 42 και 43). Υπήρξε το κατ' εξοχήν οικοδομικό υλικό για χιλιάδες χρόνια σε όλες τις περιοχές του κόσμου με εξαίρεση τις περιοχές που βρίσκονταν σε συμβολές μεγάλων ποταμών, π.χ στη Μεσοποταμία, όπου χρησιμοποιήθηκαν κυρίως ωμόπλινθοι. Οι λιθοδομές χρησιμοποιούνταν μέχρι την

Τ.Ε.Ι. ΠΕΙΡΑΙΑ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ : ΤΡΟΠΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΕΙΔΙΚΩΝ ΚΤΙΡΙΩΝ – ΓΕΦΥΡΩΝ ΠΡΙΝ ΤΗ ΧΡΗΣΗ ΤΟΥ ΟΠΛΙΣΜΕΝΟΥ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ

εμφάνιση του οπλισμένου σκυροδέματος για κάθε είδους κατασκευή, ενώ η χρήση τους στα κτιριακά έργα εκτοπίστηκε από τις οπτόπλινθους όταν συστηματοποιήθηκε η παραγωγή τους, δηλαδή στα τέλη του 19^{ου} αιώνα.



Εικόνα 42: Το γεφύρι της Πλάκας στην Άρτα

Πηγή: (βιβλίο: Κατασκευές από τοιχοποιία) Εκδόσεις Παπασωτηρίου



Εικόνα 43 : Το κάστρο Χλεμούτσι στην Ηλεία

Πηγή : (βιβλίο: Κατασκευές από τοιχοποιία) Εκδόσεις Παπασωτηρίου

Χυτές τοιχοποιίες. Κατασκευάζονται από πλαστικά μείγματα πηλού, κροκάλων και σκυροδέματος, τα οποία στη συνέχεια σκληραίνουν και αποτελούν ένα ενιαίο σύνολο τοίχου. Χυτές είναι οι και οι ρωμαϊκές τοιχοποιίες, στις οποίες για καλούπι έχουν χρησιμοποιηθεί συμπαγείς οπτόπλινθοι, που αποτελούν ουσιαστικά την εξωτερική επένδυση των τοίχων.

Χυτές τοιχοποιίες είναι και οι προκατασκευασμένοι τοίχοι από σκυρόδεμα που κατασκευάζονται βιομηχανικά. Το καλούπι αφαιρείτε και ο προκύπτων τοίχος, οπλισμένος η όχι είναι ένας χυτός τοίχος.

Τ.Ε.Ι. ΠΕΙΡΑΙΑ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ : ΤΡΟΠΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΕΙΔΙΚΩΝ ΚΤΙΡΙΩΝ – ΓΕΦΥΡΩΝ ΠΡΙΝ ΤΗ ΧΡΗΣΗ ΤΟΥ ΟΠΛΙΣΜΕΝΟΥ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ

2) *Τοιχοποιίες από τεχνητούς λίθους (πλινθοδομές).* Το υλικό των τοιχοσωμάτων (πλίνθων) των πλινθοδομών είναι βιοτεχνικό ή βιομηχανικό προϊόν κατασκευαζόμενο είτε επί τόπου, είτε μακριά από το έργο. Το κύριο χαρακτηριστικό των τεχνητών τοιχοσωμάτων είναι το συγκεκριμένο σχήμα και οι σταθερές διαστάσεις που αυτά διατίθενται. Ανάλογα με το υλικό των τεχνητών τοιχοσωμάτων οι πλινθοδομές διακρίνονται σε:

Ωμοπλινθοδομές, όταν το υλικό είναι ωμόπλινθοι, δηλαδή άψητες «χωματόπλιθες», υλικό το οποίο χρησιμοποιήθηκε αρχικά στη Μεσοποταμία πριν 12.000 χρόνια περίπου. Στην Ελλάδα, στις πεδινές περιοχές χρησιμοποιήθηκε σε οικοδομικά έργα μέχρι τα πρώτα μετεπαναστατικά χρόνια και σε αγροικίες μέχρι την εμφάνιση των τσιμεντόλιθων. Σε περιοχές της γης όπου η πέτρα είναι σπάνιο υλικό, οι ωμόπλινθοι χρησιμοποιήθηκαν σε πολύ μεγαλύτερη έκταση από όση στην Ελλάδα. Ένα σημαντικό τμήμα των κτιρίων των μη ανεπτυγμένων χωρών αποτελείται από ωμόπλινθους. Η χαμηλή αντοχή τους σε ισχυρές σεισμικές δυνάμεις είναι η αιτία των μεγάλων καταστροφών στις περιοχές αυτές, οι οποίες συνοδεύονται και από μεγάλο αριθμό θυμάτων.

Οπτοπλινθοδομές, όταν αποτελούνται από ψημένες (οπτές) πλίνθους, κοινώς τούβλα, τα οποία είναι συνήθως από αργιλικό υλικό (πηλό). Κατασκευές από φέρουσα οπτοπλινθοδομή αποτελούν την πλειονότητα των κτιρίων σε πολλές περιοχές του κόσμου. Τοιχοποιίες από οπτοπλινθοδομή κατασκευάζονται σήμερα είτε ως φέρουσες είτε ως τοιχοπληρώσεις σε κατασκευές με φέροντα οργανισμό από σκυρόδεμα ή χάλυβα. Στην Ελλάδα οι οπτόπλινθοι είναι σήμερα σχεδόν το αποκλειστικό υλικό πληρώσεως στα κτίρια από οπλισμένο σκυρόδεμα.

Τσιμεντοπλινθοδομές (ή τσιμεντολιθοδομές), όταν τα τοιχοσώματα είναι τσιμεντόλιθοι (τσιμεντόπλιθες), δηλαδή τεχνητά τοιχοσώματα με βάση το σκυρόδεμα. Σήμερα στην Ελλάδα χρησιμοποιούνται για την κατασκευή περιφράξεων αγροτικών και βιομηχανικών εγκαταστάσεων. Λόγω της κακής θερμομονωτικής ικανότητάς τους η χρήση τους για κατοικία είναι απαγορευτική. Σε πολλές χώρες χρησιμοποιούνται ευρέως ειδικού τύπου τσιμεντόλιθοι με θερμομονωτικές ιδιότητες, κυρίως για την κατασκευή οπλισμένης τοιχοποιίας.

Τελευταία, έχουν παραχθεί ειδικά τοιχοσώματα τα οποία κυκλοφορούν στην αγορά με διάφορες εμπορικές ονομασίες. Απαντώνται σε ποικιλία διαστάσεων και έχουν ως βάση το τσιμέντο διαθέτοντας ικανοποιητικές θερμομονωτικές ικανότητες λόγω της κυψελοειδούς μορφής της δομής τους (τσιμεντόλιθοι από ελαφροβαρή αδρανή και αυτόκληστοι κυψελωτοί τσιμεντόλιθοι). Όταν τα αδρανή είναι από κίσηρη τότε

Τ.Ε.Ι. ΠΕΙΡΑΙΑ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ : ΤΡΟΠΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΕΙΔΙΚΩΝ ΚΤΙΡΙΩΝ – ΓΕΦΥΡΩΝ ΠΡΙΝ ΤΗ ΧΡΗΣΗ ΤΟΥ ΟΠΛΙΣΜΕΝΟΥ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ

εξασφαλίζεται αυξημένη θερμομονωτική ικανότητα και οι πλίνθοι ονομάζονται κισηρόλιθοι.

Αναλόγως της λειτουργίας τους στο δόμημα οι τοιχοποιίες διακρίνονται σε: Φέρουσες, όταν προορίζονται να μεταφέρουν στο έδαφος κατακόρυφα και οριζόντια φορτία, σε αντίθεση με αυτές που κατασκευάζονται για τη διαμόρφωση των χώρων. Σε ένα κτίριο χωρίς σκελετό, φέροντες είναι οι τοίχοι που μεταφέρουν τα κατακόρυφα φορτία από τη στέγη και τα πατώματα στο έδαφος. Υπό σεισμική δράση, τόσο αυτοί οι τοίχοι όσο και όσοι συνδέονται με αυτούς είναι φέροντες. Στη διεθνή βιβλιογραφία οι τοίχοι που συνεισφέρουν στη διατμητική αντίσταση των κτιρίων ονομάζονται διατμητικοί τοίχοι. Αλλά ακόμα και οι τοίχοι πλήρωσης των πλαισίων σε κτίρια με σκελετό, υπό ορισμένες συνθήκες σύνδεσης με τα πλαίσια, είναι φέροντες για οριζόντια φόρτιση και σε αυτό οφείλεται η διαγώνια ρηγμάτωση τους. Σε ένα κτίριο από φέρουσα τοιχοποιία όλα τα κατακόρυφα φέροντα στοιχεία πρέπει να κατασκευάζονται πριν από τα οριζόντια που στηρίζουν.

Πληρώσεως, όταν δεν προορίζονται να μεταφέρουν φορτία αλλά κατασκευάζονται για να διαμορφώσουν τους χώρους σε ένα οικοδόμημα. Οι μη φέροντες τοίχοι σε ένα κτίριο από φέρουσα τοιχοποιία πρέπει να κατασκευάζονται μετά την κατασκευή των πατωμάτων ή πλακών, εκτός αν λαμβάνεται μέριμνα ώστε να μην είναι δυνατή η μεταφορά φορτίων σε αυτούς.

Αντιστήριξης, όταν στηρίζουν γαιώδη πρανή. Στο σημείο αυτό πρέπει να διαχωριστούν οι παλαιότερες πραγματικές τοιχοποιίες αντιστήριξης από τις νεότερες, που αποτελούν στην πραγματικότητα επένδυση τοίχων αντιστήριξης από οπλισμένο σκυρόδεμα και γίνονται για αισθητικούς λόγους ή για την εναρμόνιση των τοίχων με το περιβάλλον.

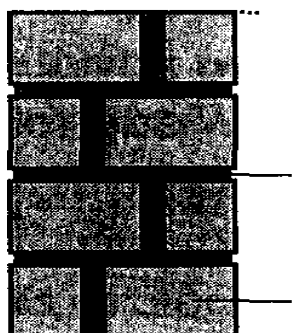
Επένδυσης, όταν κατασκευάζονται εν επαφή με τοίχους των ανωτέρω κατηγοριών ή με στοιχεία από οπλισμένο σκυρόδεμα και χρησιμοποιούνται μόνο για διακοσμητικούς σκοπούς. Η δόμησή τους μπορεί να είναι ιδιαίτερα επιμελημένη μιμούμενη τη λαξευμένη λιθοδομή ή λιγότερο, οπότε δίνει την εντύπωση πλακολιθοδομής ή να είναι από ειδικές διακοσμητικές πλίνθους.

Αναλόγως του τρόπου δόμησης μία τοιχοποιία, είτε είναι από φυσικούς είτε από τεχνητούς λίθους. Διακρίνεται δε σε συμπαγή και σε κοίλη ή με πυρήνα. Σε μία κατακόρυφη τομή σε συμπαγή τοιχοποιία (Σχ. 2) δεν διακρίνονται κατακορύφως ξεχωριστές στρώσεις, ενώ στην κοίλη (Σχ. 3) διακρίνονται εξωτερική και εσωτερική στρώση και ανάμεσα τους πυρήνας, είτε κενός (δίστρωτη τοιχοποιία), είτε πληρωμένος με κονίαμα (τρίστρωτη τοιχοποιία), το οποίο μπορεί να είναι κροκαλόδεμα ή

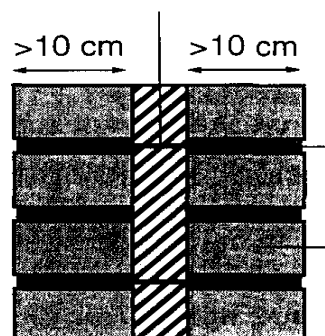
Τ.Ε.Ι. ΠΕΙΡΑΙΑ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ : ΤΡΟΠΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΕΙΔΙΚΩΝ ΚΤΙΡΙΩΝ – ΓΕΦΥΡΩΝ ΠΡΙΝ ΤΗ ΧΡΗΣΗ ΤΟΥ ΟΠΛΙΣΜΕΝΟΥ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ

σκυρόδεμα ή τσιμεντοκονίαμα. Εφόσον μία κοίλη τοιχοποιία με κενό πυρήνα χρησιμοποιείται ως φέρουσα είναι απαραίτητη η σύνδεση των κατακόρυφων στρώσεων με συνδέσμους.



Σχέδιο 2: Τομή συμπαγούς τοιχοποιία



Σχέδιο 3: Τομή τοιχοποιίας με πυρήνα

Πηγή 2, 3: (βιβλίο: Κατασκευές από τοιχοποιία) Εκδόσεις Παπασωτηρίου

2.9 Τοιχοποιίες από φυσικούς λίθους

Αργολιθοδομές είναι οι λιθοδομές που αποτελούνται από τελείως ακατέργαστους ή ελαφρά κατεργασμένους λίθους έτσι ώστε να αποκτήσουν σχήμα και μέγεθος που να μπορεί να χρησιμοποιηθεί για συγκεκριμένο έργο. Η πλειονότητα των νεότερων κατασκευών από λιθοδομή έχει κατασκευασθεί από αργολιθοδομή, λόγω του μικρότερου κόστους της έναντι των άλλων τύπων. Λίθοι από σκληρά πετρώματα δεν είναι εύκολο να κατεργασθούν και για το λόγο αυτό χρησιμοποιούνται ακατέργαστοι (αργοί). Στη (Εικ. 44) παρουσιάζεται η όψη ανεπίχριστου τοίχου από αργολιθοδομή.



Εικόνα 44 : Όψη αργολιθοδομής

Πηγή : (βιβλίο: Κατασκευές από τοιχοποιία) Εκδόσεις Παπασωτηρίου

Τ.Ε.Ι. ΠΕΙΡΑΙΑ

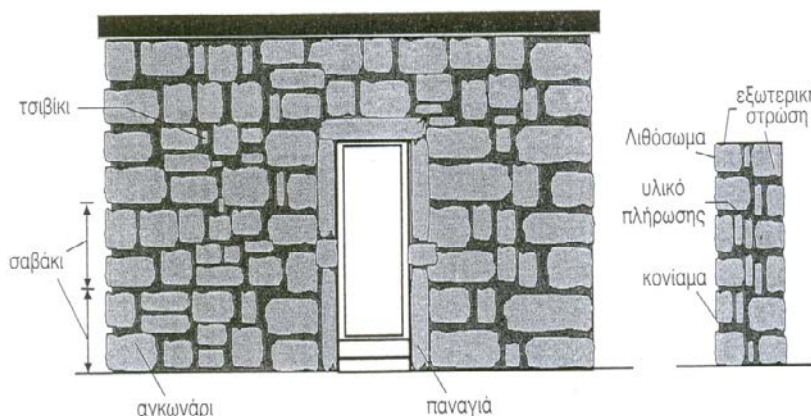
ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ : ΤΡΟΠΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΕΙΔΙΚΩΝ ΚΤΙΡΙΩΝ – ΓΕΦΥΡΩΝ ΠΡΙΝ ΤΗ ΧΡΗΣΗ ΤΟΥ ΟΠΛΙΣΜΕΝΟΥ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ

Για την κατασκευή των αργολιθοδομών χρησιμοποιούνται μεν λίθοι ανεπεξέργαστοι (αργοί), πρέπει όμως να έχουν τέτοιο μέγεθος που να μπορεί ο τεχνίτης να τους χειρισθεί και τέτοια μορφή, ώστε να μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τη διαμόρφωση τοίχων, δηλαδή πρέπει οι πλευρές τους να είναι ομαλές και κατά το δυνατόν επίπεδες, ώστε να υπάρχει ομοιόμορφη κατανομή των τάσεων στα τοιχοσώματα. Ως επιθυμητή αναλογία διαστάσεων ύψος: πλάτος: μήκος συνιστάται να είναι 1 : 2 : 3 ή 1 : 2 : 3,5. Λίθοι με μικρό ύψος εν σχέσει προς τις άλλες διαστάσεις ή πολύ επιμήκεις πρέπει να αποφεύγονται διότι όταν δεν έχει γίνει καλή διάστρωση του κονιάματος είναι πολύ πιθανός ο κίνδυνος να αστοχήσουν από καμπτικό εφελκυσμό. Μεγάλοι λίθοι είναι δύσκολο να χρησιμοποιηθούν από τους τεχνίτες, ενώ μικροί λίθοι αυξάνουν το κόστος του έργου λόγω των περισσότερων εργατοωρών που απαιτούνται για να ολοκληρωθεί. Το πιο σημαντικό όμως είναι ότι μειώνουν την αντοχή της τοιχοποιίας, αυξάνοντας το λόγο ύψος αρμού προς ύψος τοιχοσώματος αλλά και το ποσοστό του κονιάματος. Επιθυμητές διαστάσεις θεωρούνται: ύψος 0,10 – 0,25 μ, πλάτος 0,15 – 0,30 μ, και μήκος 0,30 – 0,40 μ. Έτσι το ελάχιστο πάχος τοιχοποιίας που μπορεί να επιτευχθεί με τοιχοσώματα τέτοιων διαστάσεων είναι 0,40 μ.

Η τοποθέτηση των λίθων κατά το πάχος του τοίχου πρέπει να γίνεται θέτοντας εναλλάξ δρομικούς και μπατικούς λίθους σε κάθε πλευρά του τοίχου (ο δρομικός της μίας πλευράς θα συμπίπτει με τον μπατικό της άλλης) ώστε οι κατακόρυφοι αρμοί να είναι οδοντωτοί. Σε αποστάσεις το πολύ 1,0 έως 1,5 μ πρέπει να τοποθετούνται λίθοι μεγαλύτεροι των μπατικών που θα φθάνουν μέχρι την επιφάνεια της άλλης πλευράς (υπερμπατικοί λίθοι ή διάτονες). Η ύπαρξη αυτών των λίθων θα συντελέσει στη συγκράτηση των κατακορύφων στρώσεων σε περίπτωση ισχυρής οριζόντιας καταπόνησης. Η διαμόρφωση των γωνιών και των συμβολών των τοίχων πρέπει να γίνεται με ημιλαξευμένα μεγάλα τοιχοσώματα, τους ακρογωνιαίους ή αγκωνάρια. Η τοποθέτηση λίθων με το μήκος τους κατά την κατακόρυφη έννοια (παναγιές) πρέπει να αποφεύγεται. Παναγιές μπορούν να χρησιμοποιούνται μόνο για τη διαμόρφωση παραστάδων (Σχ. 4). Τα μικρά λιθαράκια που χρησιμοποιούνται για την πλήρη διαμόρφωση των στρώσεων ονομάζονται λατύπες ή τσιβίκια. Σαβάκι ονομάζεται το τμήμα της όψης του τοίχου μεταξύ παράλληλων οριζόντιων αρμών και το ύψος του δεν πρέπει να ξεπερνά τα 70 εκ. Το ημερήσιο κτίσιμο είναι καθ' ύψος συνήθως δύο σαβάκια. Δεν πρέπει να κτίζονται μεγαλύτερα ύψη διότι το μεγάλο ειδικό βάρος των φυσικών λίθων επιβάλλει στους κατώτερους αρμούς μεγάλες θλιπτικές τάσεις και το κονίαμα όταν δεν έχει προλάβει να στερεοποιηθεί εξωθείται από τους αρμούς.

Τ.Ε.Ι. ΠΕΙΡΑΙΑ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ : ΤΡΟΠΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΕΙΔΙΚΩΝ ΚΤΙΡΙΩΝ – ΓΕΦΥΡΩΝ ΠΡΙΝ ΤΗ ΧΡΗΣΗ ΤΟΥ ΟΠΛΙΣΜΕΝΟΥ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ



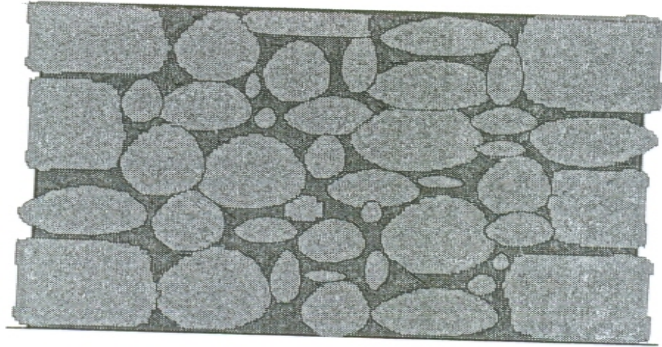
Σχέδιο 4: Αργολιθοδόμη, (α) όψη και (β) κατακόρυφος τομή

Πηγή: (βιβλίο: Κατασκευές από τοιχοποιία) Εκδόσεις Παπασωτηρίου

Κροκαλολιθοδομές, λέγονται οι λιθοδομές που είναι κατασκευασμένες από λίθους κροκαλοειδούς μορφής (Σχ. 5). Οι κροκάλες είναι λίθοι με λεία επιφάνεια και στρογγυλεμένα άκρα. Τις ιδιότητες αυτές απέκτησαν μέσω διεργασιών τριβής από ρέοντα ύδατα ποταμών. Λόγω ακριβώς αυτών των ιδιοτήτων τους, που δυσχεραίνουν τη συνοχή και σύνδεσή τους για τη δημιουργία ενός ισχυρού τοίχου, απαγορεύεται η χρήση τους για τη δόμηση παντός έργου. Κύρια πηγή των κροκάλων είναι οι παραποτάμιες, κυρίως ορεινές περιοχές, όπου το υλικό βρίσκεται εν αφθονία. Χαρακτηριστικό παράδειγμα στην Ελλάδα αποτελεί η Κόνιτσα, που βρίσκεται δίπλα στον ποταμό Αώο, που τόσο η κοίτη του όσο και η παρόχθια περιοχή είναι από κροκάλες, οι οποίες χρησιμοποιήθηκαν για τη δόμηση αρκετών κτιρίων της. Η συμπεριφορά αυτών των κτιρίων στους σεισμούς του 1996, όπως ήταν αναμενόμενο υπήρξε πολύ κακή. Κροκάλες μπορούν να χρησιμοποιηθούν μόνο για την κατασκευή χυτών λιθοδομών με την προσθήκη ισχυρού τσιμεντοκονιάματος. Το αποτέλεσμα είναι ένα κροκαλόδεμα που συνήθως χρησιμοποιείται για εγκιβωτισμένα τμήματα ενός έργου, κυρίως για θεμέλια λιθοδομών. Στη (Εικ. 45) παρουσιάζεται μία κατακόρυφη στρώση τοιχοποιίας από κροκάλες. Η εξωτερική στρώση κατέρρευσε από το σεισμό του Αιγίου. Στην κάτω δεξιά γωνία της φωτογραφίας διακρίνεται και ένα μικρό τμήμα του τοίχου στο οποίο δεν κατέρρευσε η εξωτερική στρώση.

Τ.Ε.Ι. ΠΕΙΡΑΙΑ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ : ΤΡΟΠΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΕΙΔΙΚΩΝ ΚΤΙΡΙΩΝ – ΓΕΦΥΡΩΝ ΠΡΙΝ ΤΗ ΧΡΗΣΗ ΤΟΥ ΟΠΛΙΣΜΕΝΟΥ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ



Σχέδιο 5: Όψη κροκαλολιθοδομής

Πηγή: (βιβλίο: Κατασκευές από τοιχοποιία) Εκδόσεις Παπασωτηρίου



Εικόνα 45: Κροκαλολιθοδομή η εξωτερική στρώση της οποίας έχει καταρρεύσει από το σεισμό του Αιγίου.

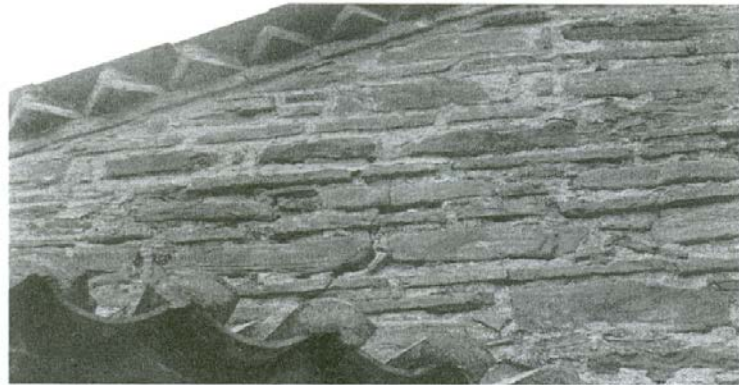
Πηγή: (βιβλίο: Κατασκευές από τοιχοποιία) Εκδόσεις Παπασωτηρίου

Πλακολιθοδομές, λέγονται οι λιθοδομές που αποτελούνται από λίθους οι περισσότεροι των οποίων έχουν κανονική πλακοειδή μορφή, όπως αυτή που φαίνεται στο (Σχ. 6) και στη (Εικ. 46). Οι πλακολιθοδομές απαντώνται σε περιοχές που αφθονούν σχιστολιθικά πετρώματα όπως στο Πήλιο. Για να μπορούν να χρησιμοποιηθούν τέτοιοι λίθοι πρέπει να έχουν πάχος τουλάχιστον 10 εκ. και μήκος το πολύ το πενταπλάσιο. Ιδιαίτερη προσοχή στη δόμηση πλακολιθοδομών πρέπει να δίνεται στη δημιουργία συνεχών οριζόντιων αρμών, και αν αυτό δεν είναι δυνατό σε όλο το μήκος του τοίχου, πρέπει να γίνεται τουλάχιστον τοπικά και επιπλέον κάθε 1,0 μ. έως 1,5 μ. να γίνεται σε όλο το μήκος του. Στις γωνίες πρέπει να χρησιμοποιούνται οπωσδήποτε ογκωδέστεροι λίθοι. Επειδή οι λίθοι είναι αρκετά επιμήκεις, κακή έδραση χωρίς επιμελημένη διάστρωση του κονιάματος θα έχει ως αποτέλεσμα την δημιουργία

Τ.Ε.Ι. ΠΕΙΡΑΙΑ

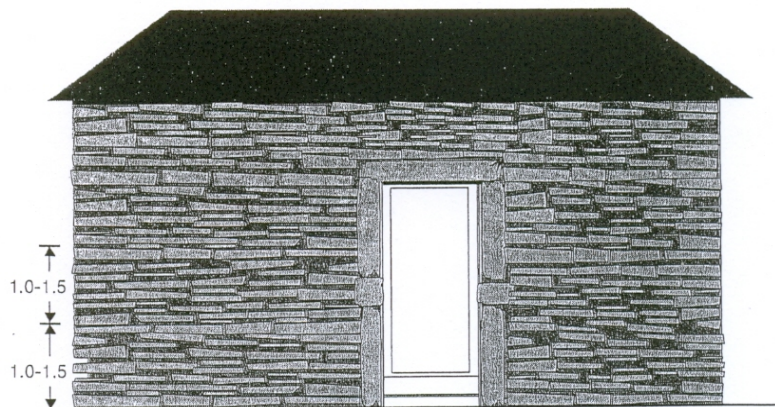
ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ : ΤΡΟΠΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΕΙΔΙΚΩΝ ΚΤΙΡΙΩΝ – ΓΕΦΥΡΩΝ ΠΡΙΝ ΤΗ ΧΡΗΣΗ ΤΟΥ ΟΠΛΙΣΜΕΝΟΥ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ

καμπικών ροπών, ιδιαίτερα σημαντικών για αυτούς τους λεπτούς λίθους. Οι πλακολιθοδομές προσφέρονται ιδιαίτερα για ανεπίχριστες τοιχοποιίες, εφ' όσον βεβαίως τηρηθούν όσα προαναφέρθηκαν για τη διαμόρφωση των αρμών στις ανεπίχριστες λιθοδομές .



Εικόνα 46 : Όψη Πλακολιθοδομής

Πηγή: (βιβλίο: Κατασκευές από τοιχοποιία) Εκδόσεις Παπασωτηρίου



Σχέδιο 6: Κτίριο από Πλακολιθοδομή

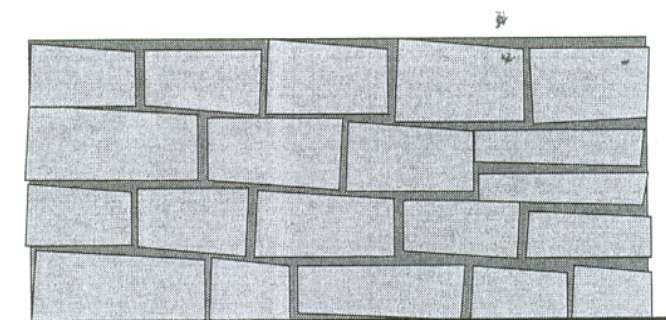
Πηγή: (βιβλίο: Κατασκευές από τοιχοποιία) Εκδόσεις Παπασωτηρίου

Ημιλαξευμένες, είναι οι λιθοδομές που κατασκευάζονται με λίθους που έχουν υποστεί ημιεπεξεργασία, δηλαδή επεξεργασία συνήθως στις έδρες και στην μία όψη, ώστε να έχουν μάλλον κανονικό σχήμα παραλληλεπίπεδου και περίπου ίσες διαστάσεις (Σχ. 7). Οι λίθοι αυτοί, επειδή ακριβώς χρειάζονται επεξεργασία, προέρχονται συνήθως από πετρώματα όχι πολύ σκληρά και ομοιογενή. Η επεξεργασία περιορίζεται σε βάθος περίπου 10 εκ. από την όψη των λίθων και μόνο σε μερική απότμηση των προεξοχών και εξομάλυνση στο υπόλοιπο πλάτος τους. Το αποτέλεσμα είναι μία τοιχοποιία με

Τ.Ε.Ι. ΠΕΙΡΑΙΑ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ : ΤΡΟΠΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΕΙΔΙΚΩΝ ΚΤΙΡΙΩΝ – ΓΕΦΥΡΩΝ ΠΡΙΝ ΤΗ ΧΡΗΣΗ ΤΟΥ ΟΠΛΙΣΜΕΝΟΥ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ

λεπτούς και κανονικούς αρμούς. Λόγω της επιμελημένης όψης που επιτυγχάνεται στα δομήματα από ημιλαξευμένη λιθοδομή, σπανίως επιχρίονται. Ένα είδος ημιλαξευμένης λιθοδομής είναι και η μωσαϊκή λεγόμενη λιθοδομή (Εικ. 47). Για την δημιουργία της τα τοιχοσώματα αποκτούν κατόπιν επεξεργασίας πολυγωνική μορφή, συνήθως εξάγωνη ή πεντάγωνη. Επειδή οι αρμοί που δημιουργούνται κατά τη δόμηση δεν είναι οριζόντιοι, η μωσαϊκή τοιχοποιία δεν πρέπει να χρησιμοποιείται για έργα τα οποία υφίστανται κατακόρυφη καταπόνηση, δηλαδή για κτιριακά έργα. Αντιθέτως η χρήση της σε τοίχους αντιστήριξης πρανών είναι πλεονεκτική.



Σχέδιο 7: Ημιλαξευμένη Λιθοδομή

Πηγή: (βιβλίο: Κατασκευές από τοιχοποιία) Εκδόσεις Παπασωτηρίου



Εικόνα 47: Μωσαϊκή λιθοδομή

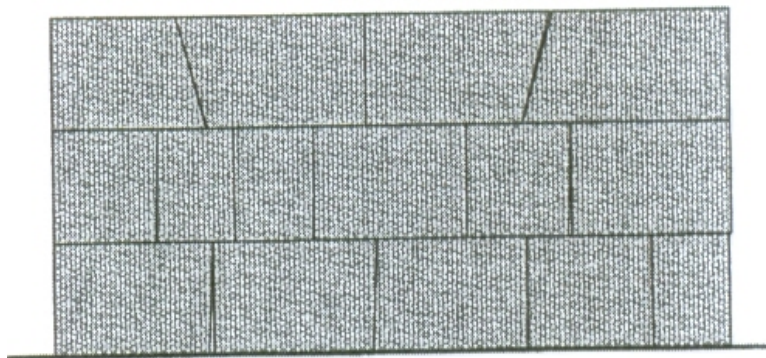
Πηγή: (βιβλίο: Κατασκευές από τοιχοποιία) Εκδόσεις Παπασωτηρίου

Λαξευμένες, είναι οι λιθοδομές που κατασκευάζονται από πλήρως κατεργασμένους, δηλαδή από λαξευμένους λίθους σε όλες τις έδρες (Σχ. 8). Η χρήση πλήρως λαξευμένων λίθων (Εικ. 48) αποτελεί τον αρχαιότερο τρόπο δόμησης στα

Τ.Ε.Ι. ΠΕΙΡΑΙΑ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ : ΤΡΟΠΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΕΙΔΙΚΩΝ ΚΤΙΡΙΩΝ – ΓΕΦΥΡΩΝ ΠΡΙΝ ΤΗ ΧΡΗΣΗ ΤΟΥ ΟΠΛΙΣΜΕΝΟΥ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ

σημαντικά έργα της αρχαιότητας. Η δόμηση των Αιγυπτιακών Πυραμίδων και των αρχαίων Ελληνικών ναών έχει γίνει με αυτό τον τρόπο. Η λάξευση επιτυγχάνει την τέλεια επαφή μεταξύ των τοιχοσωμάτων και κατά την κατακόρυφη έννοια η τοιχοποιία συμπεριφέρεται ως ολόσωμη. Η οριζόντια σύνδεση των (συνήθως τεραστίων) τοιχοσωμάτων επιτυγχάνεται μέσω καταλλήλων εγκοπών στις οποίες εισέρχονταν σιδερένιοι σύνδεσμοι (Εικ. 49). Αρκετά συχνά χρησιμοποιήθηκαν για την αποφυγή των οριζόντιων μετακινήσεων των τοιχοσωμάτων σιδερένιοι κατακόρυφοι σύνδεσμοι επενδεδυμένοι με μόλυβδο για την προστασία από τη σκουριά. Στα νεότερα χρόνια η χρήση λαξευμένων λίθων περιορίστηκε στην ορατή βάση των κτιρίων και στις γωνίες. Ευρεία χρήση λαξευμένων λίθων έγινε και για την κατασκευή κιόνων σε κιονοστοιχίες. Σήμερα, λόγω του μεγάλου κόστους των λαξευμένων λίθων, ολόκληροι τοίχοι από λαξευμένη τοιχοποιία κατασκευάζονται μόνο σε μνημειακά έργα. Πρέπει να γίνει η υπενθύμιση ότι ο συνήθης τρόπος δόμησης των λιθοδομών έχει ως τελικό αποτέλεσμα ένα τοίχο, ο οποίος σε τομή παρουσιάζει τη μορφή του (Σχ. 9) και της (Εικ. 50), αποτελείται δηλαδή από δύο κατακόρυφες εξωτερικές στρώσεις που το πάχος της καθεμιάς είναι ίσο με τις διαστάσεις των διατιθέμενων τοιχοσωμάτων. Οι στρώσεις αυτές κτίζονται από δύο τεχνίτες, έναν μέσα και έναν έξω και σε τέτοια απόσταση μεταξύ τους, ώστε να επιτυγχάνεται το επιθυμητό πάχος του τοίχου. Το κενό ανάμεσα στις δύο στρώσεις γεμίζεται με μικρότερες πέτρες ή κεραμίδια, και κονίαμα. Στην ουσία δηλαδή, πρόκειται για τρίστρωτες ή τοιχοποιίες με πυρήνα ή για μικτές τοιχοποιίες με δύσκολα προσδιοριζόμενες μηχανικές ιδιότητες.



Σχέδιο 8: Λαξευμένη λιθοδομή

Πηγή: (βιβλίο: Κατασκευές από τοιχοποιία) Εκδόσεις Παπασωτηρίου

Τ.Ε.Ι. ΠΕΙΡΑΙΑ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ : ΤΡΟΠΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΕΙΔΙΚΩΝ ΚΤΙΡΙΩΝ – ΓΕΦΥΡΩΝ ΠΡΙΝ ΤΗ ΧΡΗΣΗ ΤΟΥ ΟΠΛΙΣΜΕΝΟΥ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ



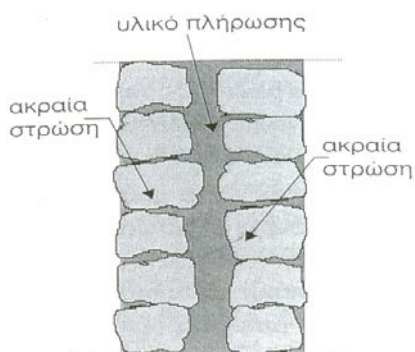
Εικόνα 48: Λαξευμένη λιθοδομή

Πηγή: (βιβλίο: Κατασκευές από τοιχοποιία) Εκδόσεις Παπασωτηρίου



Εικόνα 49: Αύλακες εισαγωγής των μεταλλικών συνδέσμων λαξευμένων
στοιχείων χωρίς κονίαμα

Πηγή: (βιβλίο: Κατασκευές από τοιχοποιία) Εκδόσεις Παπασωτηρίου



Σχέδιο 9 : Τομή συνήθους λιθοδομής



Εικόνα 50: Τομή αργολιθοδομής

Πηγή : (βιβλίο: Κατασκευές από τοιχοποιία) Εκδόσεις Παπασωτηρίου

Τ.Ε.Ι. ΠΕΙΡΑΙΑ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ : ΤΡΟΠΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΕΙΔΙΚΩΝ ΚΤΙΡΙΩΝ – ΓΕΦΥΡΩΝ ΠΡΙΝ ΤΗ ΧΡΗΣΗ ΤΟΥ ΟΠΛΙΣΜΕΝΟΥ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ

ΕΝΟΤΗΤΑ 3

3. ΓΕΦΥΡΕΣ

3.1 Από την αρχαιότητα έως τα μέσα του 18^{ου} αιώνα

Η ιστορία των γεφυρών μπορεί να ξεκινήσει από το εάν τα πλακόστρωτα καλύμματα ακόμα και στην πιο υποτυπώδη μορφή τους προηγούνται χρονολογικά ή όχι των προϊστορικών ξύλινων γεφυρών. Βεβαίως σήμερα δεν υπάρχει κανένα ίχνος ξύλινων γεφυρών από την εποχή των πλακών γρανίτη, όπως η αρχαία Γέφυρα Ποστ στην Κορνουάλη (τεράστιες επίπεδες πέτρες υποβασταζόμενες από στύλους στοιβαγμένων, επιπέδων πετρών) ή η Γιανγκ Τουνγκ Γιάο στην Κίνα (με μια πλάκα έκτασης περίπου 25 μ, και διατομή 160 χ 150 εκ.).

Ένα άλμα στην ποιότητα πραγματοποιήθηκε με την εφεύρεση της ανίδας, η οποία ήταν γνωστή στη Μέση Ανατολή και στην Αίγυπτο την προρωμαϊκή εποχή, ακόμα και στους Ετρούσκους. Εντούτοις, οι Ρωμαίοι ήταν αυτοί που υιοθέτησαν αυτή την τεχνική, την τελειοποίησαν και μετά την εφάρμοσαν σε ολόκληρη την Ευρώπη. Το τεράστιο μέγεθος της αυτοκρατορίας τους απαιτούσε ένα ασφαλές οδικό σύστημα, το οποίο θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί καθ' όλη τη διάρκεια του χρόνου και το οποίο θα έπρεπε κατά συνέπεια να εξοπλιστεί με γέφυρες πιο στέρεες από τα ξύλινα κατασκευάσματα. Για να επιβάλει τη δύναμή της, η Ρώμη κατασκεύασε μνημειώδη έργα όχι μόνο στις Πόλεις (Urbs), αλλά ακόμα και σε απομακρυσμένες επαρχίες.

Οι ρωμαϊκές γέφυρες έφεραν τα ίδια χαρακτηριστικά: στρογγυλές ανίδες, τεράστιες ορθογώνιες πέτρινες πλάκες, μεγάλη σοβαρότητα τελειότητα και συμμετρία. Πολλές από τις γέφυρές τους χρησιμοποιούνται ακόμα και σήμερα χάρη στα πολλά έργα αναστύλωσης που πραγματοποιήθηκαν κατά τη διάρκεια των αιώνων παρά την περιστασιακή αντικατάσταση ορισμένων στοιχείων, τα αρχικά οικοδομήματα δεν έχουν χαθεί και τα τμήματα εκείνα που στέκονται ακόμα ολόκληρα είναι απολύτως αναγνωρίσιμα. Θα αναφερθούμε σε δύο γέφυρες που βρίσκονται στη Ρώμη τη Μουλβία Γέφυρα στον Τίβερη, λίγο έξω από τη πόλη και τη Γέφυρα του Αιλίου, που αργότερα μετονομάστηκε σε Γέφυρα του Αδριανού και σήμερα είναι γνωστή ως Γέφυρα Σαντ Αντζελο, επίσης στον Τίβερη, αλλά βρίσκεται στο εσωτερικό της πόλης.

Η Μουλβία Γέφυρα κατασκευάστηκε το 109 π.Χ και είναι μια από τις παλαιότερες και πιο μεγαλοπρεπείς γέφυρες σε ολόκληρο το ρωμαϊκό οδικό δίκτυο.

Τ.Ε.Ι. ΠΕΙΡΑΙΑ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ : ΤΡΟΠΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΕΙΔΙΚΩΝ ΚΤΙΡΙΩΝ – ΓΕΦΥΡΩΝ ΠΡΙΝ ΤΗ ΧΡΗΣΗ ΤΟΥ ΟΠΛΙΣΜΕΝΟΥ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ

Βρίσκεται στη Φλαμίνια οδό στο τρίτο ρωμαϊκό μίλι έξω από τη Φλαμίνια πύλη, η οποία είναι πλέον γνωστή ως Πόρτα ντελ Πόπολο. Η μνημειώδης, είσοδος προστέθηκε κατά τη διάρκεια της βασιλείας του Αυγούστου. Το αρχικό μήκος της ήταν 150,9 μέτρα και το πλάτος της 7,6 μέτρα. Αποτελείται από τέσσερις ελαφρώς συμπιεσμένες αψίδες που κάθε μια έχει άνοιγμα 18 μέτρα. Χάρη στη στρατηγικής σημασίας τοποθεσία της, η Μουλβία γέφυρα υπήρξε θεατής μαχών και αγώνων: το 63 π.Χ. κατελήφθη από τους οπαδούς του Σύλλα. Το 69 μ.Χ. έλαβε χώρα εκεί η μάχη μεταξύ του Όθωνος και του Βιτελλίου. Το 193 μ.Χ. είδε τη νίκη του Σεπτιμίου Σεβήρου εναντίον του Σάλβιου Ιουλιανού και το 312 μ.Χ. τη διάσημη νίκη του Κωνσταντίνου επί του Μαξεντίου. Το 1849 από εκεί εισήλθαν οι οπαδοί του Γκαριμπάλντι στη Ρώμη και το 1870 είδε την είσοδο του Ιταλών Βερσαλιέρων στην πόλη.

Η Γέφυρα του Αιλίου ήταν δημιούργημα του αυτοκράτορα, φιλόσοφου, ανθρωπιστή και αρχιτέκτονα Αδριανού και ολοκληρώθηκε το 174 μ.Χ. Τη σχεδίασε ο ίδιος και κατασκευάστηκε για να ενώσει την πόλη με το μαισωλείο του που βρισκόταν στην άλλη όχθη του Τίβερη. Η γέφυρα ανακαινίστηκε σε μεγάλο βαθμό κατά τη διάρκεια των αιώνων δομικά και αισθητικά. Από τις πέντε αψίδες ίσου ανοίγματος που είναι ορατές σήμερα, μόνο οι τρεις κεντρικές είναι αυθεντικές. Οι άλλες αντικατέστησαν πέντε μικρότερες και διαφορετικά σχεδιασμένες αψίδες που υποστήριζαν ασύμμετρα κεκλιμένα επίπεδα. Τα έργα που έγιναν τον 17^ο αιώνα στην οχυρωμένη περίφραξη του Φρουρίου Σαντ Άντζελο (το φρούριο που χτίστηκε γύρω και επάνω από τον τάφο του Αδριανού) τελείωσαν καλύπτοντας το μεγαλύτερο τμήμα του κτίσματος που αποτελούσε τη δεξιά ράμπα, ενώ το νέο στηθαίο που σχεδίασε ο Μπερνίνι και τα δέκα αγάλματα στα βάθρα μετέτρεψαν τη γέφυρα σε ένα από τα πιο διάσημα μνημεία της μαρρόκ Ρώμης.

Από τις κύριες γέφυρες των ρωμαϊκών επαρχιών, οι οποίες είναι όλες άξιες λόγου, επιλέχθηκαν δύο πολύ διαφορετικές .

Η Γέφυρα Σεν Μαρτίν επί του ποταμού Λις στην είσοδο της κοιλάδας Αόστα, στην Ιταλία, η οποία χτίστηκε μεταξύ 70 και 40 π.Χ. Είναι διάσημη λόγω της καλαισθησίας του οικοδομήματός της, που υψώνεται περισσότερο από 20 μέτρα επάνω από την κοίτη του χειμάρρου. Η μοναδική, πολύ συμπιεσμένη αψίδα, έχει άνοιγμα 31 μέτρα και ύψος 11 μέτρα. Η αναλογία του ανοίγματος και του ύψους της αψίδας ήταν εξαιρετική για εκείνη την εποχή. Η γέφυρα κατασκευάστηκε με δύο διαφορετικές τεχνικές λιθοδομής για να επιτευχθεί ένα θαυμάσιο αισθητικό αποτέλεσμα: το κατώτερο τμήμα αποτελείται από κυβόλιθους γνευσίου οι οποίοι έχουν τοποθετηθεί χωρίς τη

Τ.Ε.Ι. ΠΕΙΡΑΙΑ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ : ΤΡΟΠΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΕΙΔΙΚΩΝ ΚΤΙΡΙΩΝ – ΓΕΦΥΡΩΝ ΠΡΙΝ ΤΗ ΧΡΗΣΗ ΤΟΥ ΟΠΛΙΣΜΕΝΟΥ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ

χρήση συνδετικού υλικού, ενώ το ανώτερο τμήμα έχει κατασκευαστεί με οριζόντιες σειρές από ένα συνονθύλευμα φολίδων γνευσίου, ασβεστίου και λίθων .

Η Γέφυρα της Αλκάνταρα στον ποταμό Τάγο κατασκευάστηκε το 103 - 104 μ.Χ. κοντά στην κωμόπολη Αλκάνταρα της Ισπανίας, στα σύνορα σχεδόν με την Πορτογαλία. Η γέφυρα, με τον μικρό ναό στην πλατεία που βρίσκεται στην αρχή της, αποτελεί ένα μεγαλειώδες δείγμα της ρωμαϊκής αρχιτεκτονικής. Το συνολικό μήκος ήταν αρχικά 190 μέτρα και το πλάτος 8 μέτρα. Η γέφυρα αποτελείτο από έξι στρογγυλές αψίδες, με την πλατύτερη να έχει άνοιγμα 28 μέτρα. Μια τιμητική αψίδα για τον Ρωμαίο αυτοκράτορα Τραϊανό βρίσκεται επάνω από το κεντρικό βάθρο. Το επιβλητικό δόμημα έχει κατασκευαστεί από μεγάλους κύβους τοπικού χρυσοκίτρινου γρανίτη με ροζ πινελιές, οι οποίοι έχουν τοποθετηθεί χωρίς συνδετικό υλικό. Κατά τη διάρκεια της ανακατάληψης της νότιας Ισπανίας, την οποία κατείχαν οι μουσουλμάνοι, από τους καθολικούς βασιλείς Φερδινάνδο και Ισαβέλλα (ολοκληρώθηκε το 1492) η γέφυρα Αλκάνταρα υπέστη σημαντικές ζημιές, αναστυλώθηκε όμως από τον αυτοκράτορα Κάρολο Ε' (1500-1558), ο οποίος πρόσθεσε την πολεμίστρα και το οικόσημο των Αψβούργων.

Κατά τη διάρκεια του Μεσαίωνα χτίστηκαν λίγες λιθοδομικές γέφυρες στην Ευρώπη. Κάποιες κατασκευάστηκαν μιμούμενες τις ρωμαϊκές γέφυρες και άλλες σχεδιάστηκαν με αιχμηρές αψίδες. Και στους δύο τύπους είναι εμφανές ότι οι σχεδιαστές ενήργησαν ανεξαρτήτως των πάγιων νόμων που είχαν καθοδηγήσει τους Ρωμαίους στις κατασκευές τους. Ως αποτέλεσμα οι μεσαιωνικές γέφυρες μπορεί να είχαν ατέλειες, αλλά δεν επαναλαμβάνονταν. Κατασκευάστηκαν με μεγαλύτερη φαντασία και ήταν πιο γραφικές από τις προγενέστερές τους. Μια από τις πιο διάσημες μεσαιωνικές γέφυρες ήταν η Γέφυρα της Αβινιόν, επίσης γνωστή ως Γέφυρα Σεν Μπενεζέ, που χτίστηκε επί του Ροδανού στην Αβινιόν μεταξύ 1177 και 1185. Οι τέσσερις αψίδες που συνδέονται με την πόλη είναι ότι έχει απομείνει από τις αρχικές δεκαεννέα. Αν και η γέφυρα επισκευάστηκε και αναστυλώθηκε πολλές φορές, οι πλημμύρες του 1680 συμπαρέσυραν την υπόλοιπη γέφυρα. Παρά ταύτα, το παρεκκλήσι Σεν Νικολά στο δεύτερο βάθρο παρέμεινε άθικτο και σήμερα αποτελεί ένα θαυμάσιο δείγμα διατήρησης των αρχαίων συστημάτων δόμησης.

Ενδιαφέρουσες είναι επίσης ορισμένες αρχαίες γέφυρες στην Ασία, οι οποίες επιδεικνύουν καλαισθησία και υψηλές ικανότητες κατασκευής. Ένα παράδειγμα είναι η γέφυρα Άντζι που χτίστηκε τον 6^ο αιώνα μ.Χ. επί του ποταμού Ξιάο, νοτιοδυτικώς του Πεκίνου. Σχεδιασμένη από τον Λι Τσουν, έχει μια μοναδική, πολύ χαμηλή αψίδα που κατασκευάστηκε με πέτρινους κυβόλιθους χωρίς συνδετικό υλικό. Το παρόν δόμημα

Τ.Ε.Ι. ΠΕΙΡΑΙΑ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ : ΤΡΟΠΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΕΙΔΙΚΩΝ ΚΤΙΡΙΩΝ – ΓΕΦΥΡΩΝ ΠΡΙΝ ΤΗ ΧΡΗΣΗ ΤΟΥ ΟΠΛΙΣΜΕΝΟΥ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ

έχει ενσωματωμένες τεχνικές, όπως ο φωτισμός των αετωμάτων και άλλα στοιχεία τα οποία ήταν πολύ προηγμένα για την εποχή.

3.2 Η Ιταλική αναγέννηση επηρέασε την τέχνη και την τεχνολογία της κατασκευής γεφυρών.

Κατά τη διάρκεια του 15^{ου} και του 16^{ου} αιώνα, οι σχεδιαστές των διάσημων γεφυρών στη Φλωρεντία, στη Βενετία και σε άλλες ιταλικές πόλεις εμπνεύστηκαν από τις συμμετρικές μορφές του παρελθόντος, όμως η φιλοδοξία τους να είναι καλλιτέχνες και όχι κατασκευαστές, τους οδήγησε σε μερικές περιπτώσεις να φανούν υπερβολικοί στον σχεδιασμό των ανωδομών και των διακοσμήσεων. Δυο παραδείγματα εκείνης της περιόδου είναι η γέφυρα Βέκιο και η γέφυρα Ριάλτο.

Έχοντας επιζήσει από τις καταστροφές του Β' Παγκοσμίου Πολέμου, η Γέφυρα Βέκιο επί του Άρνου στη Φλωρεντία είναι η μόνη αρχαία γέφυρα στην πόλη. Χτίστηκε το 1345 σύμφωνα με ένα σχέδιο που αποδίδεται στον ζωγράφο Ταντέο Γκάντι, μαθητή του Τζότο. Η γέφυρα έχει πλάτος 18,7 μέτρα και συνολικό μήκος 95 μέτρα. Οι τρεις πολύ χαμηλές αψίδες με άνοιγμα σχεδόν 29 μέτρα υποστηρίζουν την ανωδομή μέσα στην οποία βρίσκονται τα καταστήματα της γέφυρας. Αυτή είναι μια αρχιτεκτονική καινοτομία σε σύγκριση με άλλες γέφυρες της εποχής, στην οποία τα καταστήματα ήταν λιτές ξύλινες κατασκευές. Αρχικά η ανωδομή ήταν ευθυγραμμισμένη με τις πλευρές της γέφυρας και είχε δύο συμπαγείς τοίχους με μια κεντρική αψίδα σε κάθε πλευρά, η οποία επέτρεπε στον κόσμο να έχει θέα στον ποταμό.

Η Γέφυρα του Ριάλτο, η διάσημη γέφυρα της Βενετίας στο Κανάλ Γκράντε, χτίστηκε μεταξύ 1588 και 1591. Το δόμημα υποστήριξης αποτελείται μια μεγαλεπήβολη πέτρινη αψίδα με άνοιγμα 28 μέτρων επιστεγασμένη από μια εξάισια ανωδομή. Η τεράστια κατασκευή που σχεδιάστηκε από τον Αντόνιο ντα Πόντε, έχει τρεις παράλληλες σειρές σκαλοπατιών κατά μήκος της γέφυρας και δύο σειρές καταστημάτων.

Κάπως μέτριες γέφυρες τόσο από καλλιτεχνικής όσο και από δομικής απόψεως ήταν αυτές που κατασκευάστηκαν στη διάρκεια του 17^{ου} και στα τέλη του 18^{ου} αιώνα. Αυτές ήταν επί το πλείστον κάπως τετριμμένες απομιμήσεις που δεν μπορούσαν να παρουσιάσουν καμία καινοτομία. Ωστόσο, μια ιστορικά σημαντική γέφυρα ξεχωρίζει η Πον Νεφ επί του Σηκουάνα στο Παρίσι. Παρά το όνομά της, που σημαίνει Νέα Γέφυρα, είναι η πιο παλιά γέφυρα της πόλης. Χτίστηκε μεταξύ 1578 και 1604 για να διευκολύνει την επικοινωνία μεταξύ του Λούβρου και του Αβαείου του Σεν Ζερμέν ντε Πρε.

Τ.Ε.Ι. ΠΕΙΡΑΙΑ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ : ΤΡΟΠΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΕΙΔΙΚΩΝ ΚΤΙΡΙΩΝ – ΓΕΦΥΡΩΝ ΠΡΙΝ ΤΗ ΧΡΗΣΗ ΤΟΥ ΟΠΛΙΣΜΕΝΟΥ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ

Βρίσκεται διπλά στο μνημείο που είναι αφιερωμένο στον Ερρίκο Δ' στο άκρο του Ιλ ντε λα Σιτέ και αποτελείται από δύο ξεχωριστά κτίσματα τα οποία ενώνονται με έναν μικρό πεζόδρομο επάνω στο νησί. Πέντε αψίδες διασχίζουν το αριστερό τμήμα του Σηκουάνα και έπειτα διασχίζουν το δεξί. Το συνολικό μήκος της γέφυρας είναι 232 μέτρα, το πλάτος 22 μέτρα και το πλατύτερο άνοιγμα 15 μέτρα.

3.3 Η επανάσταση του σιδήρου

Στον τομέα των γεφυρών, ένα πρώτο βήμα για να καταρτισθούν οι μηχανικοί σε επαγγελματικό επίπεδο πραγματοποιήθηκε το 1716 με τη δημιουργία του Σώματος Γεφυρών και Φραγμάτων, στο οποίο εντασσόταν η Υπηρεσία Σχεδιαστών. Το 1747 ο Ζαν Ροντόλφ Περονέ αντικατέστησε την Υπηρεσία με τη Σχολή Γεφυρών και Φραγμάτων και το 1795 ιδρύθηκε το Πολυτεχνείο, ώστε να προσφέρει τεχνικές για την αντιμετώπιση πρακτικών προβλημάτων. Από εκείνη την εποχή η τεχνική έγινε εφαρμοσμένη επιστήμη τέθηκαν νόμοι και διαδικασίες για την κοπή της πέτρας, τους οποίους υπέδειξε η περιγραφική γεωμετρία, και οι πραγματείες εισήχθησαν ως επιστημονική «στερεοτομία» που ορίστηκε ως «η τέχνη της χρήσης του βάρους της πέτρας ώστε να στηρίζει τον εαυτό της». Η κατασκευή του θόλου από πρακτικό πρόβλημα είχε γίνει επιστημονικό ερώτημα. Η Εποχή της Λογικής μετέτρεψε την «τέχνη της εφεύρεσης» σε «επιστήμη της κατασκευής». Οι τεχνικές σχεδιασμού και κατασκευής που σχετίζονταν με τις γέφυρες πραγματοποίησαν ένα άλμα προς την πρόοδο όσον αφορά στην ποιότητα έχοντας αναπτύξει μια «μέθοδο» που στηριζόταν στη θεωρία και είχε δοκιμαστεί σε άπειρες εφαρμογές, ο Περονέ εγκαινίασε μια νέα εποχή στην κατασκευή πέτρινων γεφυρών. Οι «γέφυρες Περονέ», που αντιπροσώπευαν την καλύτερη μορφή πέτρινων γεφυρών, αντικαταστάθηκαν αργότερα από τη λιθοδομική γέφυρα.

Και ενώ η Γαλλία ιδρύει αναγνωρισμένου κύρους τεχνικές και επιστημονικές σχολές στην Αγγλία οι μηχανικοί εκπαιδεύονταν σε εργαστήρια και εργοτάξια. Καλούσαν μαθηματικούς και φυσικούς για να επιλύσουν τα απτά προβλήματα, ωστόσο εάν η απάντηση των επιστημόνων δεν τους έπειθε, στρέφονταν στην κατασκευή πιστών αντιγράφων και πρωτοτύπων. Η Βιομηχανική Επανάσταση οδήγησε στη χρήση σιδηρών υλικών και επέκτεινε τη χρήση τους σε δημόσιες, και βιομηχανικές κατασκευές. Ανάμεσα στο 1776 και στο 1779 κατασκευάστηκε η πρώτη γέφυρα χυτοσιδήρου επί του ποταμού Σέβερν στο Κόουλμπρουκντεϊλ. Αν και αυτές οι πρώτες απόπειρες έκαναν χρήση του νέου υλικού χωρίς να αξιοποιούν τα ιδιαίτερα

Τ.Ε.Ι. ΠΕΙΡΑΙΑ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ : ΤΡΟΠΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΕΙΔΙΚΩΝ ΚΤΙΡΙΩΝ – ΓΕΦΥΡΩΝ ΠΡΙΝ ΤΗ ΧΡΗΣΗ ΤΟΥ ΟΠΛΙΣΜΕΝΟΥ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ

χαρακτηριστικά του, ήταν οπωσδήποτε μια αφετηρία και ενεργοποίησαν τη μελέτη του νέου τύπου γεφυρών. Ο 19^{ος} αιώνας, ειδικότερα κατά το δεύτερο ήμισυ με την ανάπτυξη των σιδηροδρόμων, αποτέλεσε μια ενδιαφέρουσα εποχή για τις γέφυρες.

Οι καλύτερες τέχνες και επιστήμες κατασκευής ήταν συγκεντρωμένες στις γέφυρες των σιδηροδρόμων έγινε ένα πεδίο πειραμάτων για τη δομική θεωρία και ήταν η πιο αποτελεσματική μορφή εφαρμογής.

3.4 Ρωμαϊκές γέφυρες

Οι Ρωμαίοι ήταν οι πλέον επαγγελματίες κατασκευαστές γεφυρών, αφήνοντας πίσω τους μια κληρονομιά από εκατοντάδες γέφυρες, τις οποίες μπορεί κανείς να δει ακόμα και σήμερα. Από αυτές, οι οποίες ακόμη υπάρχουν, η Pons Fabricius στην πόλη της Ρώμης έχει μια από τις καλύτερες κατασκευές. Οι γέφυρες ορίζονται απλά, ως μια κατασκευή, η οποία προωθεί το συνεχές πέρασμα πάνω από μια μάζα ύδατος, από ένα δρόμο, μία κοιλάδα ή άλλα εμπόδια.

Σταδιακά, ο άνθρωπος ανέπτυξε τις μηχανικές ιδιότητες και ο σχεδιασμός και η κατασκευή των γεφυρών προόδευσε ραγδαία, έτσι από ένα απλό ξύλινο μαδέρι - γέφυρα οδηγείται σε ανώτερες κατασκευές, όπως είναι οι πέτρινες αψιδωτές γέφυρες και πολύ αργότερα, γέφυρες με πλαϊνά υποστηρίγματα. Αν και άλλοι πολιτισμένοι λαοί, συμπεριλαμβανομένων και των Αιγυπτίων και των Βαβυλωνίων κατασκεύασαν γέφυρες, είναι ευρύτερα αποδεκτό ότι η ρωμαϊκή κοινωνία είναι η πρώτη, που απέκτησε ειδικότητα στο σχεδιασμό και την κατασκευή γεφυρών.

Η παλαιότερη γνωστή ονομαστή γέφυρα κατασκευάστηκε στη Ρώμη κατά τον 6^ο π.Χ. αιώνα και ονομάστηκε Pons Sublicius. Η Pons Sublicius και είναι φτιαγμένη από ξύλα. Δεν έχουν σωθεί αρκετές ξύλινες γέφυρες, καταστράφηκαν αρκετές γιατί η ξυλεία είναι φθαρτή. Δείγματα από τέτοιες ξύλινες γέφυρες μπορεί πάντως να δει κάποιος σε πολυάριθμες απεικονίσεις και ειδικότερα στη στήλη του Τραϊανού.

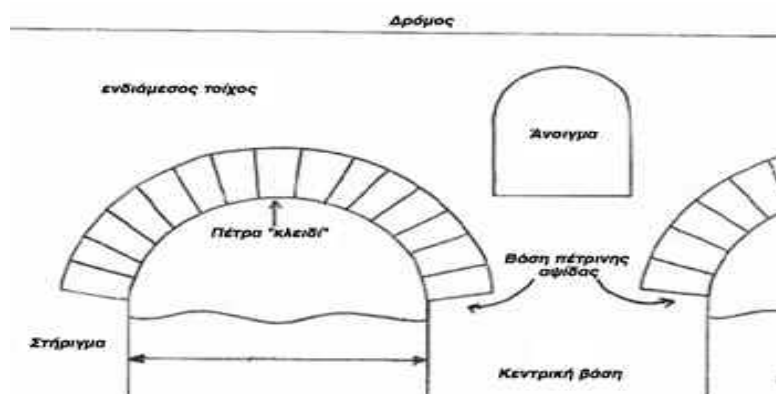
Οι ξύλινες γέφυρες ήταν βέβαια ο σκελετός της ρωμαϊκής κατασκευής γεφυρών, αλλά οι κατασκευές οι οποίες υπάρχουν, είναι εκείνες οι κατασκευασμένες από πέτρα. Μερικές από αυτές τις λιθόκτιστες γέφυρες έχουν αντέξει πάνω από 2000 χρόνια τη συνεχή πίεση και μερικές από αυτές ακόμα εξυπηρετούν ως βιώσιμα μέσα μεταφορών. Αυτό είναι μια διαθήκη των ρωμαϊκών κατασκευαστών γεφυρών και μια υπερβολικά προσεκτική μέθοδος, με την οποία κατασκεύαζαν αυτές τις γέφυρες. Οι Ρωμαίοι κατασκεύαζαν τις γέφυρες τους σε 4 στάδια, όχι διαφορετικά από ότι σήμερα. Τα στάδια κατασκευής μιας γέφυρας ήταν: α) η μελέτη και σχεδιασμός της γέφυρας, β)

Τ.Ε.Ι. ΠΕΙΡΑΙΑ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ : ΤΡΟΠΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΕΙΔΙΚΩΝ ΚΤΙΡΙΩΝ – ΓΕΦΥΡΩΝ ΠΡΙΝ ΤΗ ΧΡΗΣΗ ΤΟΥ ΟΠΛΙΣΜΕΝΟΥ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ

το κόψιμο της πέτρας, που χρησιμοποιούσαν στις αψίδες, γ) η κατασκευή των στηριγμάτων, το χτίσιμο των θεμελίων και της βάσης για την ενδιάμεση υποστήριξη και η κατασκευή των αψίδων και δ) ολοκλήρωση με διακοσμητικά στοιχεία.

3.4.1 Μέρη μιας Γέφυρας



Εικόνα 51: Μέρη μιας Ρωμαϊκής γέφυρας

Πηγή: www.asda.gr

Μια γέφυρα αποτελείται από πολλά διαφορετικά μέρη. Το πρώτο μέρος μιας γέφυρας μπορεί να οριστεί ως κεντρικό στήριγμα (κεντρική βάση). Από ένα κεντρικό στήριγμα υπάρχει σε κάθε άκρη μιας γέφυρας και είναι χτισμένο στην πλαϊνή ακτή. Η ρωμαϊκή πρακτική ήταν να κτίζουν τις κεντρικές βάσεις της γέφυρας και τα πλαϊνά στηρίγματα ταυτόχρονα. Η κεντρική βάση της γέφυρας μπορεί να περιγραφεί ως ένα στήριγμα, το οποίο στέκεται μέσα στο νερό. Αυτό είναι ένα μέρος, το οποίο έχει δίπλα του δύο διαφορετικές αψίδες. Οι βάσεις της γέφυρας και τα στηρίγματα φέρουν το βάρος της γέφυρας και πρέπει να είναι κατασκευασμένα σταθερά. Η αψίδα είναι το άλλο μέρος της γέφυρας που πρέπει να κατασκευασθεί. Η αψίδα αρχίζει ή φύεται από τις βάσεις της γέφυρας ή από τα πλαϊνά στηρίγματα. Ως κατασκευή με σκοπό τη στήριξη της γέφυρας, η αψίδα είναι σχεδιασμένη σε ένα ημικυκλικό σχήμα. Σφηνόλιθοι δημιουργούν τα ξεχωριστά τμήματα της αψίδας. Οι σφηνόλιθοι είναι κομμένοι σε σχήμα, που να τονίζουν την αψιδωτή κατασκευή και η κεντρική πλάκα - πέτρα είναι το «κλειδί». Με την τοποθέτηση της κεντρικής πλάκας η γέφυρα στηρίζεται και μπορεί έπειτα να κατασκευασθεί και το υπόλοιπο τμήμα ανάμεσα στην αψίδα και το δρόμο πάνω στη γέφυρα. Το τελευταίο τμήμα της γέφυρας είναι το ανοικτό μέρος πάνω από τη βάση της γέφυρας. Αυτά αποτελούν τα βασικά τμήματα μιας γέφυρας.

Τ.Ε.Ι. ΠΕΙΡΑΙΑ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ : ΤΡΟΠΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΕΙΔΙΚΩΝ ΚΤΙΡΙΩΝ – ΓΕΦΥΡΩΝ ΠΡΙΝ ΤΗ ΧΡΗΣΗ ΤΟΥ ΟΠΛΙΣΜΕΝΟΥ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ

3.4.2 Μελέτη και σχεδιασμός

Το πρώτο βήμα για την κατασκευή μιας γέφυρας ήταν η επιλογή της κατάλληλης τοποθεσίας. Μετά την επιλογή της τοποθεσίας πρέπει να γίνει το σχέδιο. Αν και δεν έχουν ανακαλυφθεί ρωμαϊκά λεπτομερή αρχιτεκτονικά σχέδια για τις γέφυρες, είναι σχεδόν σίγουρο ότι οι Ρωμαίοι σχεδίαζαν λεπτομερή σχέδια. Εμείς δεν είμαστε σίγουροι εάν αυτά τα σχέδια είχαν συγκεκριμένες διαστάσεις. Η μελέτη ήταν μια διαδικασία, η οποία απαιτούσε ακριβείς μετρήσεις, οι οποίες συχνά γίνονταν με σχοινιά και σπάγκους, τα οποία τεντώνονταν και αλείφονταν με κερί. Οι Ρωμαίοι σχεδιαστές επίσης χρησιμοποιούσαν ένα μέτρο για τις μετρήσεις τους.

3.4.3 Κατασκευή της βάσης και των στηριγμάτων

Όταν η μελέτη και ο σχεδιασμός τελείωναν, πρακτικά μπορούσε να αρχίσει η κατασκευή. Τα στηρίγματα ή αλλιώς τα ακραία τμήματα της γέφυρας κατασκευάζονταν κατά τον ίδιο χρόνο με την ενδιάμεση βάση.

Τα στηρίγματα της Pons Fabricius έπρεπε να γίνουν πλατύτερα από την κεντρική βάση. Αυτός ήταν ένας κανόνας, τον οποίο ακολουθούσαν γενικότερα οι Ρωμαίοι. Όπως αναφέρει ο Βιτρούβιος «όταν υπήρχαν αψίδες δεμένες με σφηνόλιθους με ενώσεις ακτινωτές προς το κέντρο, οι ακριανές βάσεις σε αυτές τις γέφυρες έπρεπε να γίνουν φαρδύτερες από τις άλλες». Οι Ρωμαίοι δεν κατασκεύαζαν αυτά τα στηρίγματα χωρίς πρακτικό λόγο. Αυτοί γνώριζαν ότι οι δυνάμεις, οι οποίες εξασκούνται στην αψίδα μπορεί να γίνουν αιτία να πεταχτούν προς τα έξω τα στηρίγματα στα άκρα, επειδή εξασκείται μεγάλη δύναμη σε αυτά. Ο Βιτρούβιος επίσης αναγνωρίζει αυτή την ιδέα όταν λέει ότι «όταν οι γωνίες - σφήνες κάτω από την πίεση του βάρους των τοίχων, άρχιζαν να πιέζουν κατά μήκος των ενώσεων τους προς τα έξω τα στηρίγματα». Τα στηρίγματα κατασκευάζονταν με εσωτερικό πυρήνα από πέτρα. Το γεγονός ότι η Ρώμη ήταν μια περιοχή πλούσια σε πέτρα είχε ως αποτέλεσμα η πέτρα να είναι το βασικό υλικό κατασκευής κτιρίων. Είναι σχεδόν σίγουρο ότι η πέτρα λαμβανόταν από μια περιοχή κοντά στο σημείο, όπου κατασκευαζόταν η γέφυρα. Αν και η πηγή για τις πέτρες είναι σαφής, η πραγματική κατασκευή των στηριγμάτων αποτελεί κάποιο μυστήριο. Λίγες μαρτυρίες υπάρχουν, που μας αναφέρουν πώς οι Ρωμαίοι κατασκεύαζαν τα στηρίγματα μέσα στην όχθη του ποταμού. Τα στηρίγματα κατασκευάζονταν πιθανά κατά τον ίδιο τρόπο όπως και η βάση.

Τ.Ε.Ι. ΠΕΙΡΑΙΑ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ : ΤΡΟΠΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΕΙΔΙΚΩΝ ΚΤΙΡΙΩΝ – ΓΕΦΥΡΩΝ ΠΡΙΝ ΤΗ ΧΡΗΣΗ ΤΟΥ ΟΠΛΙΣΜΕΝΟΥ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ

Η κεντρική βάση της Pons Fabricius κατασκευάστηκε στο νερό. Αυτό παρουσίαζε το μεγαλύτερο πρόβλημα για τους Ρωμαίους. Πώς μπορεί κάποιος να χτίσει μια στερεή θεμελιακή βάση κάτω από το νερό.

Οι Ρωμαίοι προτιμούσαν ένα σύστημα καλούμενο υδατόφραξη, κάτι που δεν μοιάζει με τις μεθόδους που χρησιμοποιούνται σήμερα. Το φράγμα στεγανοποίησε είναι βασικά ένας υδατοστεγής φράκτης ή ένα φράγμα γύρω από μια περιοχή, όπου θα ετοποθετείτο η κεντρική βάση. Τέτοια φράγματα μπορούσαν να κατασκευαστούν με πολλούς τρόπους, περιλαμβάνοντας συσσώρευση από μεγάλη ποσότητα λάσπης και χαλικιών γύρω από την περιοχή, όπου ήταν να κατασκευαστεί η κεντρική βάση, ή οδηγώντας ξύλινους πασσάλους μέσα στην κοίτη του ποταμού και σφραγίζοντας αυτούς με πηλό. Ο Βιτρούβιος περιγράφει την τελευταία διαδικασία: «ο υδατοφράκτης με διπλές πλευρές ενωμένες με πασσάλους δεμένους μεταξύ τους με δεσμούς, μπορούν να κατασκευασθούν στο ορισμένο σημείο και πηλός σε πλεκτά καλάθια φτιαγμένα από συρροή βάλτου μπορούν να μπουν ανάμεσα στα υποστηρίγματα. Αφού έχει πακεταριστεί και γεμιστεί, όσο το δυνατό πιο σφιχτά, τοποθετούνται οι βίδες, οι ρόδες και τα βαρέλια και αφήνουν διάστημα καθορισμένο τώρα από στεγνό και άδειο περίγυρο».

Πάντως η τεχνική, που περιγράφεται από το Βιτρούβιο ήταν η αναμενόμενη μέθοδος για το γεγονός ότι ήταν η κοινή γνώση για κάθε μηχανικό. Σε κάθε περίπτωση, όταν οι πάσσαλοι και ο πηλός είχαν απομονώσει τον περιβάλλοντα ποταμό, το νερό εντός του υδατοφράκτη μπορούσε να αντληθεί. Η μετακίνηση του ύδατος ολοκληρωνόταν, όπως ο Βιτρούβιος αναφέρει, με τους κουβάδες. Έπειτα οι άνδρες αναλάμβαναν να σκάψουν κάτω στη λάσπη, μέχρι να φτάσουν στην πέτρα της κοίτης, ή μέχρι η διαφυγή του νερού να εμποδίζει περαιτέρω σκάψιμο. Οι μεγάλες εξωτερικές πέτρες της κεντρικής βάσης τοποθετούνταν τότε και στον υδατοφράκτη. Αυτές οι πέτρες ήταν ενωμένες μεταξύ τους με ασβεστόλασπη και έχτιζαν επάνω τους, πάνω από την επιφάνεια του ποταμού. Το εσωτερικό της κεντρικής βάσης γεμιζόταν με υλικό.

Η κεντρική βάση είχε γεμιστεί με επιπρόσθετα υλικά. Πρώτα η κεντρική βάση σχεδιάζοταν κατά τέτοιο τρόπο ώστε, ερχόμενο το νερό, να μην χτυπά κατευθείαν πάνω στην τετράγωνη βάση. Αυτό θα μπορούσε να προκαλέσει εξαιρετικά μεγάλη πίεση. Εάν αυτή η πίεση δεν αποτραπεί, η κεντρική βάση θα μπορούσε να κλονιστεί προκαλώντας την πτώση της γέφυρας.

Το τελευταίο σχέδιο στην κεντρική βάση ήταν ένα μεγάλο κενό - παράθυρο. Αυτό ήταν ένα μεγάλο άνοιγμα, από όπου μπορούσε να περάσει το νερό σε περιόδους πλημμύρας. Το άνοιγμα τοποθετείτο στη μέση της γέφυρας και ήταν 6 μέτρα πλατύ.

Τ.Ε.Ι. ΠΕΙΡΑΙΑ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ : ΤΡΟΠΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΕΙΔΙΚΩΝ ΚΤΙΡΙΩΝ – ΓΕΦΥΡΩΝ ΠΡΙΝ ΤΗ ΧΡΗΣΗ ΤΟΥ ΟΠΛΙΣΜΕΝΟΥ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ

3.4.4 Η θολωτή αψίδα

Μετά την κατασκευή των κατώτερων τμημάτων της κεντρικής βάσης και των ακριανών στηριγμάτων, το επόμενο βήμα ήταν να κατασκευαστεί η πέτρινη αψίδα. Τα δύο κύρια ανοίγματα της γέφυρας είχαν 24,2 μ. και 24,5 μ. πλάτος. Οι αψίδες μοίραζαν το βάρος αποτελεσματικά και έδιναν μέγιστο πλεονέκτημα στην συμπιεστική πίεση των λίθων. Η κατασκευή της αψίδας άρχιζε με την εξεύρεση των λίθων. Έπειτα κοβόταν σε ασύμμετρα κομμάτια και οδηγούνταν κατά μήκος του ποταμού, εκεί όπου θα κτιζόταν η γέφυρα. Μετά την άφιξη στο σημείο κατασκευής της γέφυρας, οι πέτρες μπορούσαν να κοπούν περισσότερο. Στο μεταξύ κατασκευαζόταν το κέντρο. Το κέντρο είναι το προσωρινό ξύλινο πλαίσιο, το οποίο χρησιμοποιείται για να υποστηρίξει την αψίδα μέχρι την ολοκλήρωσή της. Μια ξύλινη υποστήριξη τοποθετείτο στην πέτρινη κατασκευή, στην κατακόρυφη όψη της κεντρικής βάσης και των πλαϊνών στηριγμάτων. Η πρώτη γραμμή των σφηνόλιθων τοποθετείτο στη βάση των αψίδων ή σε τμήμα της κεντρικής βάσης σε κάθε μια από τις αψίδες. Οι σφηνόλιθοι συνέχιζαν να τοποθετούνται ο ένας πάνω στον άλλο και το ξύλινο πλαίσιο απομακρυνόταν μετά την τοποθέτηση και της κεντρικής πέτρας.

3.4.5 Η Πέτρα κλειδί

Η πέτρα κλειδί ήταν η κεντρική πέτρα στην αψίδα. Σε κάποιες περιπτώσεις οι πέτρες, εάν κόβονταν ακριβώς, μπορούσαν να στηρίξουν τη γέφυρα χωρίς σφινγκτήρες ή ασβεστόλασπη. Αν και δεν υπάρχουν μαρτυρίες για τη χρησιμοποίηση σφινγκτήρων, είναι σχεδόν σίγουρο ότι σιδερένιοι σφινγκτήρες συγκρατούσαν τις πέτρες μεταξύ τους. Υπάρχει μια μαρτυρία από μια τέτοια σύνδεση στη γέφυρα του San Martino. Σε αυτή τη γέφυρα αυλακιές μπορεί να δει κανείς στους θόλους, που πρέπει να δείχνουν τη χρήση αρχαίων σφινγκτήρων. Οι πλευρές της αψίδας υποστήριζαν το «ενδιάμεσο διάστημα» δηλαδή το εσωτερικό τμήμα μεταξύ της αψίδας της γέφυρας και του δρόμου. Οι ενδιάμεσοι τοίχοι στην κορυφή των πλευρών τις αψίδας γεμίζονταν με ένα συμπυκνωμένο πυρήνα. Αυτός ο πυρήνας ήταν φτιαγμένος από ασβέστη, νερό και άμμο το οποίο χυνόταν μέσα στο διάστημα, που οριζόταν από δύο ενδιάμεσους τοίχους. Όταν το κονίαμα τοποθετείτο, σχηματιζόταν ο πυρήνας της γέφυρας. Με την τοποθέτηση των σφηνόλιθων, το κονίαμα βοηθούσε να συγκρατείται η αψίδα.

Τ.Ε.Ι. ΠΕΙΡΑΙΑ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ : ΤΡΟΠΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΕΙΔΙΚΩΝ ΚΤΙΡΙΩΝ – ΓΕΦΥΡΩΝ ΠΡΙΝ ΤΗ ΧΡΗΣΗ ΤΟΥ ΟΠΛΙΣΜΕΝΟΥ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ

3.4.6 Τελείωμα

Όταν η κατασκευή της αψίδας και οι ενδιάμεσοι τοίχοι ολοκληρώνονταν, μόνο ελάχιστες λεπτομέρειες απέμεναν. Αυτές οι λεπτομέρειες περιλάμβαναν την τοποθέτηση του τοίχου κατά μήκος της επιφάνειας της γέφυρας και την προσθήκη διακοσμητικών στοιχείων. Η διακόσμηση της πρόσοψης, η οποία κάλυπτε τους ενδιάμεσους τοίχους και την κεντρική βάση, γινόταν καθαρά για αισθητικούς λόγους και δεν εξυπηρετούσε πρακτικούς σκοπούς. Η τελική επιγραφή με τον κατασκευαστή και την ημερομηνία μπορούσε επίσης να τοποθετηθεί στους σφηνόλιθους.

3.4.7 Ρωμαϊκές Γέφυρες στην Ελλάδα

Η Ιερά οδός συναντάει τη κοίτη του ελευσινιακού Κηφισού (σημερινού Σαρανταπόταμου) στα ανατολικά κράσπεδα της σημερινής Ελευσίνας. Ο Πausanias την πέρασε από τη μεγάλη λίθινη γέφυρα, που σώζεται ακόμη σε καλή σχετικά κατάσταση, πλάι σε αντίστοιχη γέφυρα του καινούργιου δρόμου.



Εικόνα 52: Ρωμαϊκή γέφυρα στην Ελλάδα

Πηγή: www.asda.gr

Η αρχαία αποτελείται από τέσσερις βαριές και χαμηλές λίθινες καμάρες, στηριζόμενες σε τρεις πεσσούς, θεμελιωμένους μέσα στην παλαιά κοίτη. Το μήκος της κατασκευής είναι περίπου 30 μέτρα και το πλάτος 5,30 μέτρα. Εικάζεται πως την έχτισε ο Αδριανός, ο οποίος ρητά αναφέρεται ως «χειμάσας εις Αθήνας και μνηθείς στα Ελευσίνα και γεφυρώσας Ελευσίνα κατακλυσθείσαν υπό Κηφισού ποταμού» (Ευσεβ. Χρον. Έκδ. Α. Schone, τομ. 2, σελ. 166). Ο Πausanias επισκέφθηκε την Ελευσίνα 25

Τ.Ε.Ι. ΠΕΙΡΑΙΑ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ : ΤΡΟΠΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΕΙΔΙΚΩΝ ΚΤΙΡΙΩΝ – ΓΕΦΥΡΩΝ ΠΡΙΝ ΤΗ ΧΡΗΣΗ ΤΟΥ ΟΠΛΙΣΜΕΝΟΥ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ

μόνο χρόνια μετά την πολύμηνη παραμονή του Αδριανού στην Αθήνα και ίσως έμαθε επί τόπου πως αφορμή στη κατασκευή της γέφυρας έδωσε μια πλημμύρα του Κηφισού το φθινόπωρο του 125, οπότε ο Αδριανός είχε πάει στην Ελευσίνα για τη μύησή του. Η πληροφορία αυτή έκανε τον Πausanία να χαρακτηρίζει το ελευσινιακό ποτάμι ως «βιαιότερον» του ομώνυμου αθηναϊκού.

3.5 Επίστουλη γέφυρα του Γραράμπι

Το 1878 εγκρίθηκε η διαδρομή ενός νέου σιδηροδρόμου ανάμεσα στο Μπεζιέρ και στο Κλερμόν Φεράν. Εξετάστηκαν δύο πιθανότητες και επιλέχθηκε εκείνη που φαινόταν γενικώς πιο πρακτική. Ωστόσο έπρεπε να ξεπεραστεί ένα πολύ μεγάλο τεχνικό εμπόδιο. Το γεφύρωμα ενός βαθιού φαραγγιού στην κοιλάδα του Τριγέρ. Αν και προβληματική επιλέχθηκε αυτή η οδός διότι μια προηγούμενη κατασκευή (μια αψίδα που είχε κατασκευάσει ο Αλεξάντρ Γκιστάβ Άιφελ επί του ποταμού Ντούρο στο Πόρτο της Πορτογαλίας) υποδείκνυε ότι όσο φιλόδοξο και αν ήταν το έργο, δεν ήταν ανέφικτο. Η διοίκηση ωστόσο, πίστευε ότι μόνο ο Άιφελ ήταν ικανός να φέρει εις πέρας μια τέτοια πρόκληση και του ανέθεσε αμέσως το έργο, παραβιάζοντας με αυτό τον τρόπο τους κανονισμούς της δημόσιας ανάθεσης. Το όνομα του Γκιστάβ Άιφελ (Ντιζόν 1832 - Παρίσι 1923) δεν ήταν γνωστό μόνο για τη γέφυρα στον Ντούρο, αλλά και επειδή, δέκα χρόνια νωρίτερα, είχε εκδώσει μια σημαντική μελέτη για τα υλικά που χρησιμοποιούντο στις μεταλλικές κατασκευές και ήταν ιδιοκτήτης της Κατασκευαστικής Εταιρείας Λεβελουά Περέ. Η εταιρεία (που αργότερα επρόκειτο να κατασκευάσει τον πύργο του Άιφελ στο Παρίσι) είχε ήδη συμμετάσχει σε πολλά σημαντικά μηχανικά έργα, συμπεριλαμβανομένων και των μεταλλικών υδαταγωγών επί των ποταμών Σιούλ και Νεβιάλ.

Η Επίστουλη Γέφυρα του Γκαραμπί είναι μια μεταλλική δικτυωτή κατασκευή που διασχίζει την κοιλάδα σε ύψος μεγαλύτερο των 122 μέτρων με μια τεράστια αψίδα σε μορφή δρέπανου (άνοιγμα 165 μ. και ύψος 52 μ.). Το κατάστρωμα έχει μήκος 44 μέτρα και σχηματίζεται από ανεξάρτητες δοκούς ενίσχυσης οι οποίες μπορούσαν να αντέξουν τις παραμορφώσεις της κατασκευής από τη διέλευση ενός τρένου. Η επίστουλη γέφυρα στηρίζεται σε βάθρα διαφορετικού ύψους, που έχουν τη μορφή κόλυρων πυραμίδων και έχουν κατασκευαστεί από πλέγμα σφυρήλατου σιδήρου. Τα υψηλότερα βάθρα (120 μ.) φτάνουν τους βραχίονες της αψίδας. Ο κεντρικός φορέας υποστηρίζεται από την αψίδα. Στηρίζεται ακριβώς στο κέντρο της και σε δύο βάθρα στα άκρα. Οι τροχιές τάσης είναι ευκρινώς ορατές σε αυτή την ελαφριά και κομψή γέφυρα. Το

Τ.Ε.Ι. ΠΕΙΡΑΙΑ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ : ΤΡΟΠΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΕΙΔΙΚΩΝ ΚΤΙΡΙΩΝ – ΓΕΦΥΡΩΝ ΠΡΙΝ ΤΗ ΧΡΗΣΗ ΤΟΥ ΟΠΛΙΣΜΕΝΟΥ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ

καινοτόμο σχέδιό της σε σύγκριση με τις παραδοσιακές λιθοδομημένες ή ξύλινες κατασκευές την έκανε ένα από τα πιο γνωστά μηχανικά έργα που κατασκευάστηκαν κατά το δεύτερο ήμισυ του 19^{ου} αιώνα.

3.6 Γέφυρα Φόρθ Ρεϊλ



Εικόνα 53: Γέφυρα Φορθ Ρεϊλ

Πηγή: Γεφυρες (Εκδόσεις Καρακώτσογλου)

Η γέφυρα Φόρθ Ρεϊλ σχεδιάστηκε και κατασκευάστηκε από τον Τζον Φάουλερ (1817 - 1898) και τον Μπέντζαμιν Μπέικερ (1840 - 1907), δύο διάσημους μηχανικούς που ήταν γνωστοί διότι διηύθυναν στο παρελθόν σημαντικά έργα για τη βρετανική κυβέρνηση. Επειδή η γέφυρα κατασκευάστηκε λίγο μετά την κατάρρευση μιας άλλης στον κοντινό ποταμό Τέι, ήταν φυσικό οι δύο μηχανικοί να είναι ιδιαίτερος προσεκτικοί στο σχέδιο και στους υπολογισμούς τους. Επέλεξαν μια ισοστατική κατασκευή (που δεν θα επηρεαζόταν από τις μεταβολές τις θερμοκρασίας και θα μπορούσε να αντέξει τα τυχόν κατασκευαστικά λάθη). Φρόντισαν να αντέχει η κατασκευή στις χειρότερες πιθανές συνθήκες και χρησιμοποίησαν εξαιρετικούς συντελεστές ασφαλείας. Το αποτέλεσμα ήταν μια βαριά και δαπανηρή κατασκευή, την οποία όμως θαύμαζαν και ακόμα θαυμάζουν για την επιβλητική της παρουσία και την αντοχή της.

Το δόμημα είναι Τύπου Γκέρμπερ (με προβόλους), που πήρε το όνομα του από τον Ενρίκο Γκέρμπερ ο οποίος δοκίμασε αυτό τον τύπο δοκού ενίσχυσης σε αρκετές μεγάλες γέφυρες στη Γερμανία. Η γέφυρα Φορθ Ρεϊλ έχει τρεις γιγάντιες δοκούς ενίσχυσης ύψους 110 μέτρων οι οποίες στηρίζονται σε τετράγωνα βάσεις από γρανίτη. Κάθε δοκός στηρίζει δύο συμμετρικά υποστηρίγματα μήκους 207,5 μέτρων. Στα άκρα των υποστηριγμάτων βρίσκονται οι κεντρικές δοκοί, κάθε μια μήκους 104 μέτρων και

Τ.Ε.Ι. ΠΕΙΡΑΙΑ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ : ΤΡΟΠΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΕΙΔΙΚΩΝ ΚΤΙΡΙΩΝ – ΓΕΦΥΡΩΝ ΠΡΙΝ ΤΗ ΧΡΗΣΗ ΤΟΥ ΟΠΛΙΣΜΕΝΟΥ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ

έτσι κάθε άνοιγμα έχει μήκος 519 μέτρα. Η γέφυρα εκτείνεται και στις δύο πλευρές του ορμίσκου, με μια συνεχή δοκό που στηρίζεται σε πυλώνες από γρανίτη.

Συνολικώς οι μεταλλικές επιφάνειες αυτής της γιγάντιας γέφυρας είναι ίσες με 16.722 τετραγωνικά μέτρα. Οι κατώτερες ράβδοι είναι σωλήνες με διάμετρο 3,58 μέτρα. Το άνοιγμα των φορέων αποτελούσε ρεκόρ για μια τέτοιου είδους κατασκευή και κατερρίφθη μόλις το 1917, όταν κατασκευάστηκε μια λίγο μεγαλύτερη γέφυρα επί του ποταμού Σεν Λόρενς στο Κεμπέκ.

Η δοκός τύπου Γκέρμπερ αποδείχτηκε αποτελεσματική όταν ο βοηθός του Μπέικερ, Καιτσι Βοτανάμπε, χρησιμοποίησε το δικό του βάρος για να δείξει την αντιστοίχιση του φορτίου που έφερε ο κεντρικός φορέας στα άκρα των δύο υποστηριγμάτων. Οι δύο άνδρες καθισμένοι με τα χέρια απλωμένα (αντιπροσωπεύοντας ράβδους πρόσδεσης) υποστήριζαν δύο σταθερά στοιχεία (φέρουσες δοκούς πλαισίου) που αντιστοιχούσαν στα στοιχεία που πιέζονταν από τους προβόλους. Κάθε ένα από τα φορτία που αιωρούντο στο πλάι (ίσα με το ήμισυ του κεντρικού φορτίου) αντιπροσώπευε την ενέργεια της γειτονικής δοκού στήριξης που κρεμόταν στην άλλη άκρη κάθε προβόλου.

Η κατασκευή της γέφυρας Φορθ Ρέιλ στοίχισε τις ζωές πολλών εργατών, γεγονός που συνέβαινε πολύ συχνά, αλλά γινόταν αποδεκτό εκείνη την εποχή ως φυσική συνέπεια της κατασκευής γεφυρών.

3.7 Γέφυρα του Μπρούκλιν



Εικόνα 54: Η γέφυρα του Μπρούκλιν

Πηγή: Γέφυρες (Εκδόσεις Καρακώτσογλου)

Τ.Ε.Ι. ΠΕΙΡΑΙΑ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ : ΤΡΟΠΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΕΙΔΙΚΩΝ ΚΤΙΡΙΩΝ – ΓΕΦΥΡΩΝ ΠΡΙΝ ΤΗ ΧΡΗΣΗ ΤΟΥ ΟΠΛΙΣΜΕΝΟΥ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ

Η ιδέα της σύνδεσης των ανεξάρτητων πόλεων του Μανχάταν και του Μπρούκλιν (πλέον δήμοι της Νέας Υόρκης) συζητείτο από το 1806. Διεξάγονταν μελέτες για τη δυνατότητα υλοποίησης του έργου, οι οποίες συμπεριελάμβαναν και μια πρόταση για σήραγγα καθώς, εκείνη την εποχή, η κατασκευή μιας σήραγγας φαινόταν λιγότερο δύσκολη από ότι ο διάπλους στην επιφάνεια της θάλασσας. Έπειτα από περισσότερα από 60 χρόνια, συχνά οξείας αντιπαράθεσης, τα γεγονότα προχώρησαν. Τελικώς, το 1869 εγκρίθηκε το σχέδιο που είχε παρουσιάσει ο Τζον Αγκούστους Ρέμπλινγκ στην Εταιρεία Γεφυρών Νέας Υόρκης την 1^η Σεπτεμβρίου του 1867. Η εισαγωγή της μελέτης Σχέδιο και Λεπτομέρειες Σύνδεσης, Πύργοι Πρόσβασης και Ατσάλινα Καλώδια γράφει: « Το μελετημένο έργο, όταν κατασκευαστεί σύμφωνα με το σχέδιο μου, δεν θα είναι μόνο η μεγαλύτερη γέφυρα που υπάρχει, αλλά το μεγαλύτερο μηχανικό έργο της ηπείρου και της εποχής. Το πιο ευδιάκριτο στοιχείο του οι μεγάλοι πύργοι θα αποτελούν ορόσημα των γειτονικών πόλεων και θα δικαιούνται να περιληφθούν στα εθνικά μνημεία. Ως ένα σημαντικό έργο τέχνης και ένα επιτυχές δείγμα της προηγμένης μηχανικής γεφυρών, το κτίσμα θα αποτελεί μαρτυρία της ενέργειας, της δημιουργικότητας και του πλούτου εκείνης της κοινότητας που θα εξασφαλίσει την ανέγερση του». Με αυτές τις λέξεις ο συγγραφέας διατύπωσε υπερφίαλα τη φιλοδοξία του έργου του και τη βεβαιότητα ότι θα πραγματοποιείτο. Ο Τζον Αγκούστους Ρέμπλινγκ (1806 - 1869) είχε λάβει καλή θεωρητική εκπαίδευση στη Γερμανία όπου το 1826, είχε αποφοιτήσει από το τμήμα Πολιτικών Μηχανικών του Βασιλικού Πολυτεχνικού Ινστιτούτου στο Βερολίνο. Στις Ηνωμένες Πολιτείες, όπου είχε φτάσει ως μετανάστης το 1831, απέκτησε επαγγελματική εμπειρία υψηλού επιπέδου: κατασκεύασε σημαντικά έργα όπως ο υδαταγωγός του Αλεγκένι στον ομώνυμο ποταμό, τη γέφυρα Μονονγκαχίλα στο Πίτσμπεργκ, την υδαταγωγό γέφυρα Ντελαγουέρ που υπάρχει ακόμα και την κρεμαστή γέφυρα του Οχάιο στο Σινσινάτι, μήκους 322 μέτρων.

Στο τέλος της δεκαετίας του 1860 η πόλη της Νέας Υόρκης βίωνε μεγάλη επέκταση την προηγούμενη δεκαετία και ο πληθυσμός είχε αυξηθεί από 266.000 σε 396.000 κατοίκους με ποσοστό αύξησης μεγαλύτερο από κάθε άλλης αμερικανικής πόλης. Οι επιχειρηματικές δραστηριότητες στην πόλη του Μπρούκλιν είχαν επίσης αναπτυχθεί σε πολύ μεγάλο βαθμό και η κατασκευή της γέφυρας γινόταν μια ολοένα πιο επείγουσα ανάγκη. Το Δημοτικό Συμβούλιο, το οποίο το 1857 είχε κεφάλαια που προορίζονταν για το έργο αυτό, ενέκρινε το κόστος το 1866 και επέλεξε το καινοτόμο σχέδιο του Ρέμπλινγκ. Στους υπολογισμούς του για την κατασκευή ο Ρέμπλινγκ

Τ.Ε.Ι. ΠΕΙΡΑΙΑ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ : ΤΡΟΠΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΕΙΔΙΚΩΝ ΚΤΙΡΙΩΝ – ΓΕΦΥΡΩΝ ΠΡΙΝ ΤΗ ΧΡΗΣΗ ΤΟΥ ΟΠΛΙΣΜΕΝΟΥ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ

σκόπευε να χρησιμοποιήσει ατσάλι, ένα υλικό το οποίο δεν χρησιμοποιούσαν ακόμα ευρέως, καθώς η αντίσταση του ήταν διπλάσια εκείνης του κοινού σιδήρου. Ακόμα και ο εξοπλισμός κατασκευής αποτελούσε καινοτομία: για πρώτη φορά χρησιμοποιήθηκαν καταδυτικοί κώνοι συμπιεσμένου αέρα κατά τη διάρκεια εκσκαφής των θεμελίων κάτω από την επιφάνεια του νερού. Δυστυχώς, η κατασκευή της γέφυρας παρακωλύθηκε από πολλά δυσάρεστα επεισόδια. Το πρώτο ήταν ο θάνατος του ίδιου του Ρέμπλινγκ από ατύχημα. Πριν ξεκινήσει το έργο, ο Ρέμπλινγκ χτύπησε το πόδι του σε ένα φεριμπότ κατά τη διάρκεια μιας επιθεώρησης των θέσεων των βάθρων. Προσβλήθηκε από τέτανο και πέθανε μερικές ημέρες αργότερα, στις 20 Ιουλίου 1869. Η ευθύνη για τη διεύθυνση του έργου πέρασε στον γιο του Ουάσινγκτον, ο οποίος είχε αποκτήσει την απαραίτητη πείρα δουλεύοντας στο πλευρό του πατέρα του κατά τη διάρκεια της κατασκευής της κρεμαστής Γέφυρας του Οχάιο στο Σινσινάτι. Με σκοπό να παρακολουθεί ο ίδιος την εκσκαφή των θεμελίων κάτω από την επιφάνεια της θάλασσας, ο Ουάσινγκτον Ρέμπλινγκ εισήλθε το 1872 σε έναν καταδυτικό κώνο συμπιεσμένου αέρα και προσβλήθηκε από τη «νόσο των δυτών».

Εκείνη την εποχή η αιτία αυτής της νόσου δεν ήταν γνωστή: λόγω της εργασίας σε συνθήκες συμπιεσμένου αέρα πολλοί εργάτες έμεναν παράλυτοι, ενώ άλλοι έχαναν τη ζωή τους. Σε αυτή την περίπτωση, ο Ουάσινγκτον Ρέμπλινγκ, ο οποίος έμεινε παράλυτος, υποπτεύθηκε την αιτία και αποφάσισε να μην επιτρέψει τη συνέχιση της εκσκαφής, η οποία ωστόσο είχε φτάσει σε ικανοποιητικό βάθος. Αναγκάστηκε να συνεχίσει την επίβλεψη του έργου από ένα παράθυρο του σπιτιού του. Η κατασκευή της γεφύρας κράτησε 14 χρόνια κατά τη διάρκεια των οποίων πολλά άλλα ατυχήματα έλαβαν χώρα, προκαλώντας την απώλεια ανθρώπινων ζωών. Στις 23 Μαΐου 1883 εγκαινιάστηκε η γέφυρα Μπρούκλιν: είχε μήκος 487,7 μέτρα και το κύριο άνοιγμα ήταν το μεγαλύτερο που κατασκευάστηκε ποτέ, ρεκόρ το οποίο κράτησε έως το 1903. Η εμφάνιση της γέφυρας του Μπρούκλιν είναι γνωστή σε ολόκληρο τον κόσμο: το κατάστρωμα είναι ένα δικτυωτό μεταλλικό δόμημα με περισσότερα από 1000 μέτρα μήκος, είναι κρεμασμένο από τέσσερα καλώδια δεμένα στις άκρες και υποστηρίζεται από δυο νεογοθτικούς πύργους από γρανίτη. Αυτοί έχουν απόσταση μεταξύ τους 487,7 μέτρα και υψώνονται 99 μέτρα επάνω από την επιφάνεια του νερού. Οι δυο παράλληλοι δρόμοι της γέφυρας, κάθε ένας με τρεις λωρίδες, περνούν κάτω από τις αιχμηρές ανίδες των πύργων. Σήμερα η γέφυρα αποτελεί πέρασμα από τον Ίστ Ρίβερ για την οδική κυκλοφορία, την κυκλοφορία ελαφρών σιδηροδρόμων και πεζών.

Τ.Ε.Ι. ΠΕΙΡΑΙΑ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ : ΤΡΟΠΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΕΙΔΙΚΩΝ ΚΤΙΡΙΩΝ – ΓΕΦΥΡΩΝ ΠΡΙΝ ΤΗ ΧΡΗΣΗ ΤΟΥ ΟΠΛΙΣΜΕΝΟΥ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- **Κατασκευές από το τοιχοποιία** (Angia Sassi Perino, Giorgio Faraggiana - Εκδόσεις Παπασωτηρίου)
- **Γέφυρες** (Φυλλίτσα Β. Καραντώνη - Εκδόσεις Καρακατσόγλου)

ΠΗΓΕΣ - ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΕΣ

1. www.live-pedia.gr
2. www.asda.gr
3. www.archive.gr/modules
4. www.mani.org.gr/arhitektoniki/pir/pirgoi.
5. conference.arcadians.gr
6. el.wikipedia.org/wiki/Μέγα_Σινικό
7. diocles.civil.duth.gr
8. www.galaxy.gr/drakospita
9. www.theosofie.net
10. The Stone Rustikale Gewölbe - Wikipedia Archive
11. Ξερολιθικές κατασκευές (Ελλάδα)
12. Φωτογραφίες του Alberto Rot - Barraques de pedra (Stone houses)
13. Το φωτογραφικό υλικό είναι από τα αρχεία των: Νικόλα Βερνίκου και Μάκη Αξιώτη. Οι φωτογραφίες του Τίτου Γιοχάλα είναι από το βιβλίο Άνδρος. Αρβανίτες και Αρβανίτικα, Πατάκης, Αθήνα, 2000.