

ΟΙΚΟΔΟΜΙΚΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΤΩΝ ΠΡΟΪΣΤΟΡΙΚΩΝ ΧΡΟΝΩΝ

Κλαίρη Παλυπού

Αρχιτέκτων, Αναπληρώτρια καθηγήτρια Αριστοτέλειου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης

Από το τριουπόστατον της αρχιτεκτονικής –firmitas-utilitas-venustas κατά τον Βιτρούβιο– η οικοδομική τεχνολογία φαίνεται να αποτελεί το λιγότερο ελκυστικό σκέλος για τους μελετητές του αρχαίου κόσμου. Η προτίμησή τους παραμένει κατά προτεραιότητα στους άλλους δύο τομείς, και κυρίως στην ερμηνεία της λειτουργίας και της χρήσης των χώρων –utilitas– διά της οποίας προσδοκείται η κατανόηση του αρχαίου βίου. Αυτό είναι ιδιαίτερα αισθητό στο χώρο της έρευνας των προϊστορικών χρόνων, όπου η προσέγγιση του αρχαίου κόσμου γίνεται μέσω της ερμηνείας των υλικών καταλοίπων και μόνο. Η τεχνολογία, ωστόσο, εκτός του ότι αποτελεί αυτή καθαυτή μέρος του αρχαίου βίου, προσφέρει σημαντικά κλειδιά για τη μελέτη του αρχαίου κόσμου χάρη στις αμφίδρομες σχέσεις της με την εκάστοτε κοινωνική δομή.

Επιπλέον, όπως συχνά συμβαίνει, τα πορίσματα της έρευνας αργούν να βρουν τη θέση τους στα εκπαιδευτικά συγγράμματα και να γίνουν κοινή γνώση. Η τεχνολογία εξάλλου έχει έτσι κι αλλιώς μικρή θέση στα συγγράμματα αυτά. Έτσι, συνεχίζουμε να θαυμάζουμε –και μάλιστα για λάθος λόγους– τα «κυκλώπεια» τείχη των Μυκηνών και το «δοιδαλώδες» ανάκτορο της Κνωσού, ενώ μένουν στην αφάνεια τα μεγάλα εγγειοβελτιωτικά έργα της Κωπαΐδας και της Τίρυνθας, η υδροδότηση και το αποχετευτικό σύστημα της Κνωσού, η αντισεισμική τεχνολογία του Ακρωτηρίου της Θήρας και πολλά άλλα. Η έρευνα και η γνώση υστερούν και σ' ένα ακόμη σημείο: πέρα από τα μεγάλα έργα και τη μνημειακή αρχιτεκτονική, υπάρχει κι ένας μεγάλος όγκος «ταπεινών» κατασκευών που έχουν απασχολήσει ελάχιστα τους μελετητές. Είναι οι κατασκευές της υπαίθρου – οι πεζούλες και οι αναλημματικοί τοίχοι, οι μάντρες και τα μονοπάτια, οι καλύβες και τα μαντριά, τα ξύλινα σκιάστρα και τα αλώνια. Οι κατασκευές αυτές, βέβαια, αφήνουν εξίσου ταπεινά ίχνη πίσω τους, αλλά εμπεριέχουν πολλές από τις βασικές αρχές της οικοδομικής τέχνης. Είναι οι αρχές που διέ-

πνουν τα κύρια δομικά υλικά, το ξύλο, την πέτρα και τον πηλό: οι ιδιότητές τους και η συμπεριφορά τους στις καταπονήσεις και στο χρόνο, τα μυστικά του σωστού τρόπου απόκτησης και κατεργασίας, ο τρόπος συναρμογής και συνεργασίας μεταξύ τους κ.ά. Η συσώρευση της εμπειρικής αυτής γνώσης προετοιμάζει το έδαφος για τις καινοτομίες και τα μεγάλα τεχνικά επιτεύγματα.

Με τις σκέψεις αυτές κατά νου, και με δεδομένο το μεγάλο εύρος του θέματος, θα επιχειρήσουμε μια επιλεκτική παρουσίαση ορισμένων χαρακτηριστικών πορισμάτων της έρευνας γύρω από την οικοδομική τεχνολογία των προϊστορικών χρόνων, τονίζοντας τις καινοτομίες κάθε εποχής και επισημαινώντας κατά το δυνατόν τις παρανοήσεις του παρελθόντος και τις νεότερες απόψεις.

Δομικά συστήματα του ξύλου, του πηλού και της πέτρας

Καθώς η ματιά μας στρέφεται από τη μια περιοχή του ελλαδικού χώρου στην άλλη και από τη μια χρονική περίοδο στην επόμενη, μια ουσιαστική διάκριση που θα μπορούσε να γίνει στον τομέα της οικοδομικής τεχνολογίας αφορά στο

δομικό σύστημα, δηλαδή στον τρόπο χειρισμού του φέροντος οργανισμού και το ρόλο που παίζουν σε κάθε περίπτωση τα τρία βασικά δομικά υλικά: το ξύλο, ο πηλός και η πέτρα.

Η ιστορία της οικοδομικής τεχνολογίας στον ελλαδικό χώρο ξεκινά στην κεντρική και βόρεια ηπειρωτική Ελλάδα κάπου στα τέλη της 7ης χιλιετίας και τις αρχές της 6ης, με κύριο δομικό υλικό το ξύλο. Σε πολλές νεολιθικές θέσεις έχουν βρεθεί κατάλοιπα πασσαλόπηκτων σπιτιών που ακολουθούν λίγο ως πολύ το ίδιο κατασκευαστικό μοντέλο: έναν φέροντα σκελετό από πασσάλους πακτωμένους στο έδαφος, ο οποίος «κλείνει» με επίχρισμα πηλού ή με κλαδιά που πλέκονται στους πασσάλους και ξύλινη στέγη που είναι ενίοτε συνέχεια των ίδων πασσάλων (έτσι εικονίζονται, ως επί το πλείστον, στα λιγοστά ομοιώματα σπιτιών της εποχής αυτής – εικ. 1). Τέτοιου είδους κατασκευές απαντούν σ' όλο τον ελλαδικό χώρο και παραμένουν διαχρονικές, αφού λίγο διαφέρουν από τις σαρακατσάνικες καλύβες που συναντά κανείς ακόμη στην ελληνική ύπαιθρο. Μια άριστα διατηρημένη στέγη πασσαλόπηκτης οικίας βρέθηκε στη θέση Προδρόμος Καρδίτσας, έτσι όπως έπεσε στο έδαφος: κάλυπτε έκταση 10 x 10 μ. τουλάχιστον, και είχε κεντρικό υποστύλωμα. Ιδιαίτερα εντυπωσιακός είναι ο τρόπος κοπής και επεξεργασίας των ξύλων σε σανίδες και η σύνδεσή τους με ξυλίνους ήλους¹.

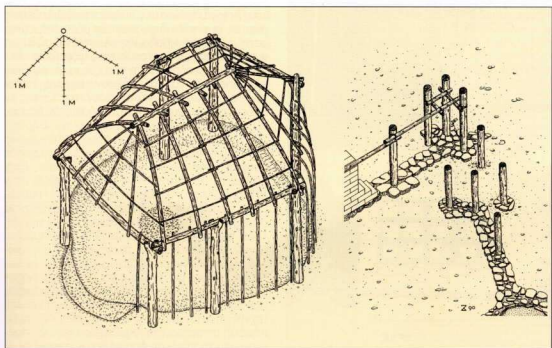
Ο πηλός, ως κύριο δομικό υλικό, χρησιμοποιείται κι αυτός από νωρίς με τη μορφή πλινθόκτιστων κατασκευών: οι ωμές πλίνθοι, αφού στεγνώσουν στον ήλιο, τοποθετούνται σε οριζόντιες στρώσεις πάνω σε χαμηλή λίθινη βάση (αλλά και χωρίς βάση στα παλαιότερα κτίσματα), με παχύ στρώμα πηλοκονιάματος στους οριζόντιους αρ-



1. Ο «οικίακος» της Κραννιάνας¹, πηλίνο ομοίωμα οικικού με στέγη και οπισμό, της 5ης χιλιετίας π.Χ. (Ιστορία του Ελληνικού Έθνους, τόμ. Α', Αθήνα 1970, σ. 63).

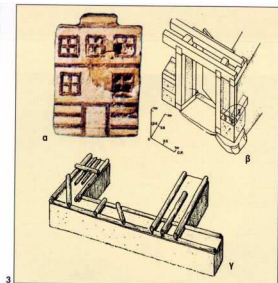
μούς. Οι πλίνθοι κατασκευάζονται με το χέρι, αλλά και το ξύλινο καλούπι είναι γνωστό ήδη από την Πρώιμη Εποχή του Χαλκού². Ο τρόπος κάλυψης ενός πλινθόκτιστου σπιτιού ποικίλλει, μπορεί να έχει δηλαδή δίρριχτη στέγη (ενδοχόμενης έως και τετράρριχτη) ή επίπεδο δώμα, όπως συμβαίνει λόγω χάρη στο συγκρότημα νεολιθικών οικιών της Κνωσού.

Ιδιαίτερο ενδιαφέρον έχει εδώ η επικουρική συμμετοχή του ξύλου: οι ανασκαφείς σχολιάζουν μερικές φορές την παρουσία ξύλινων ενισχύσεων στους πλινθότοιχους. Δυστυχώς οι πληροφορίες δεν είναι πάντα αρκετές, ενώ αντίθετα ορισμένες γραφικές αναπαραστάσεις μοιάζουν αρκετά τολμηρές (βλ., για παράδειγμα, αναπαραστάσεις «οικιών με διαδρόμους» της πρωτοελλαδικής περιόδου). Άλλοτε πρόκειται για ο-



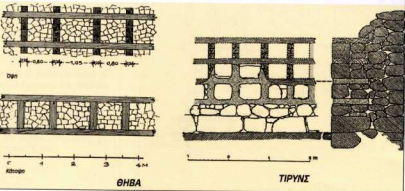
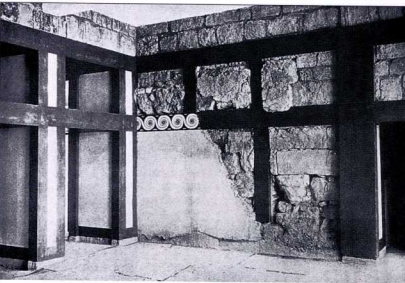
2. Αναπαράσταση σκελετού καλύβας και αναπαράσταση ξυλίνου σκελετού κτίσματος από τη Νέα Μάκρη Γκάρφα. (Μ. Παυτελίδου Γκάρφα, Η νεολιθική Νέα Μάκρη: Τα οικοδομικά, Αθήνα 1991, εικ. 27 και 72).

3. Ξύλινες ενισχύσεις αργολιθοδομών.
 (α) Οριζόντιες ξυλοδεσιές απεικονίζονται σε πολλές προσόψεις οπιών στα πλακίδια φραγερνιτών του «Μουσείου της πόλης».
 (β-γ) Ξύλινα πλαίσια θυρώματος με εντορίες και γόμφηση των ξύλων σε αντίστοιχους τάρμους λαξευμένους στους ορθοστάτες από το Ακρωτήρι Θήρας (Σχ. Κ. Παλιού).



4. Ξύλινες ενισχύσεις λιθοδομών με κατακόρυφα ξύλινα πλαίσια από το ανάκτορο της Κνωσού, σε συνδυασμό με πολυύβρο (σειρά ανοιγμάτων), και αντίστοιχες ενισχύσεις σε μυκηναϊκές θέσεις.

ριζόντιες ξυλοδεσιές κι άλλοτε για κατακόρυφα ξύλα τα οποία έχουν ενωματοωθεί στους πλινθότοχους σε καίρια σημεία, για παράδειγμα στα ελεύθερα άκρα των τοίχων και σε ανοίγματα όπως στη Νέα Μάκρη Αττικής (εικ. 2)³. Εδώ θα πρέπει να επισημάνουμε ότι η διαφορά μεταξύ της οριζόντιας ενίσχυσης και του κατακόρυφου φέροντος στοιχείου είναι μεγάλη, αφού στη δεύτερη περίπτωση θα μπορούσαμε να μιλήσουμε για «σύμμεικτη κατασκευή», όπου τα δυο υλικά,



η πλίνθος και το ξύλο, μετέχουν από κοινού στον φέροντα οργανισμό του κτίσματος. Τέτοιου είδους σύμμεικτες κατασκευές απαντούν αργότερα, κατά τη Μέση και Ύστερη Εποχή του Χαλκού, στον κρητομυκηναϊκό κόσμο.

Μια ακόμη διευκρίνιση, που ίσως θα ήταν χρήσιμη εδώ, αφορά στη χρήση του όρου *risé* (στα ελληνικά: «χυτή πηλοδομή»), στην κατασκευή δηλαδή τοίχων με ξυλότυπο στον οποίο χύνεται σε ρευστή κατάσταση ο πηλός. Μια παραλλαγή της κατασκευής αυτής είναι η απλή πηλοδομή (*mur maillé* ή *coûlé*) που κτίεται με το χέρι χωρίς ξυλότυπο. Δεν είναι πολύ σαφές αν η διαφορά των κατασκευών αυτών από την πλινθοδομή έχει γίνει κατανοητή από τους μελετητές που χρησιμοποιούν τους όρους, ενώ δεν είναι λίγες και οι περιπτώσεις που τα ίδια τα αρχαιολογικά δεδομένα δημιουργούν σύγχυση⁴. Η γενική εντύπωση πάντως είναι ότι η πηλοδομή δεν ήταν διαδεδομένη στο προϊστορικό Αιγαίο, σε καμιά περίοδο.

Και για τις λιθόκτιστες κατασκευές λανθάνει ενίοτε ο κίνδυνος παρερμηνείας, αφού δεν είναι λίγες οι φορές που οι τοίχοι σώζονται σε τόσο χαμηλό ύψος, ώστε να μην μπορεί να πει κανείς με βεβαιότητα αν συνεχίζονται προς τα πάνω λεινίσι ή πλίνθινοι. Στη μυκηναϊκή Κρήτη ιδιαίτερα, αναφέρεται πολύ συχνά ότι η αναδομή των οπιών ήταν από πλίνθος με βάση το γεγονός και μόνο ότι βρέθηκαν μερικές πλίνθοι στις επιχύσεις. Γνωρίζουμε όμως από το Ακρωτήρι της Θήρας ότι πλίνθοι τοποθετούνται όρθιες για την κατασκευή λεπτών διαχωριστικών τοίχων στους άνω ορόφους, ενώ οι φέροντες τοίχοι είναι εξ ολοκλήρου από λιθοδομή. Η διαθεσιμότητα του υλικού είναι ασφαλώς καθοριστικός παράγοντας: στα βραχώδη κυκλαδικά νησιά η πέτρα είναι το πλέον αυτονόητο δομικό υλικό, ενώ στην ποικιλόμορφη Κρήτη τα δύο συστήματα συνυπάρχουν.

Οι τοιχοποιίες από λιθοδομή εμφανίζονται από νωρίς ενισχυμένες με ξύλινα στοιχεία, όπως λόγου χάρη στη Βασιλική της Κρήτης και στον Σκάρο της Ίου, της Πρωίμης Εποχής του Χαλκού. Αρχικά πρόκειται για οριζόντιες ξυλοδεσιές (εικ. 3), οι οποίες δημιουργούν μέσα στην άκαμπτη μάζα της λιθοδομής ελαστικά διαζώματα που απορροφούν κατακόρυφες φορτίσεις, ενώ χάρη στη μεγάλη αντοχή του ξύλου σε εφελκυσμό μπορούν να παραλάβουν μεγάλες παραμορφώσεις και να συγκρατήσουν τη μάζα της λιθοδομής σε έκτακτες καταπονήσεις (βλέπουμε τέτοια παραδείγματα στο Ακρωτήρι της Θήρας).

Το σύστημα αυτό εξελίχθηκε εντυπωσιακά κατά την Ύστερη Εποχή του Χαλκού – τη λαμπρή αυτή περίοδο του προϊστορικού κόσμου –, είναι δε σαφές ότι στόχευε σε μεγάλο βαθμό στην αντισεισμική θωράκιση των οικοδομών⁵. Η συνειδητή αντισεισμική λειτουργία της ξυλοδεσίας φαίνεται από τον τρόπο σύνδεσης όλων των ξύλινων στοιχείων με εντορίες, συμπεριλαμβανομένων και των ξύλινων πλαισίων των ανοιγμάτων, και την αγκύρωση των ξύλων πάνω σε λαξευτές πέτρες με ξύλινους γόμφους που εισχωρούν σε αντίστοιχα λαξεύματα/τόρμους. Ακόμη πιο συνειδητή θα πρέπει να ήταν η αντισεισμική τεχνική που διαπιστώθηκε σε τρεις μόνο περιπτώσεις σε οπία του Ακρωτηρίου (εικ. 3): πρόκειται για τη σύνδεση δύο κάθետων στοιχείων με

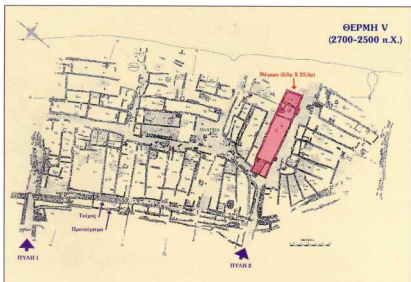
ένα διαγώνιο προκειμένου να εξασφαλιστεί η ακαμψία της γωνίας. Δεδομένου ότι το διαγώνιο στοιχείο δεν περιλαμβάνεται στην οικοδομική λογική της Εποχής του Χαλκού, είναι πολύ πιθανό να πρόκειται για εμπειρικό πειραματισμό ενός ευφυούς τεχνίτη, που δεν πρόλαβε να ενταχθεί στην οικοδομική παράδοση της εποχής.

Παράλληλα με τις οριζόντιες ξυλοδεσιές, χρησιμοποιήθηκε προς το τέλος της εποχής αυτής κι ένα ιδιαίτερα περίτεχνο σύστημα ενίσχυσης της τοιχοποιίας με κατακόρυφα ξύλινα στοιχεία, τα οποία ενσωματώνονταν στους τοίχους κατά τακτά διαστήματα και συνδόνονταν με τα οριζόντια σ' ένα ενιαίο σύστημα (εικ. 4). Είναι σαφές ότι εδώ πρόκειται πλέον για μεικτό δομικό σύστημα, όπου το ξύλο μετέχει σχεδόν ισότιμα με την πέτρα στη μεταφορά των φορτίων.

Στέγη ή δώμα;

Ένα από τα δύσκολα προβλήματα που αντιμετωπίζει ο μελετητής της προϊστορικής αρχιτεκτονικής είναι το ερώτημα της μορφής της ανωδομής του κτηρίου και του τρόπου κάλυψης: στέγη ή δώμα; Η απάντηση δεν είναι πάντα εύκολη, αφού τα στοιχεία είναι κατά κανόνα φειδωλά ως προς το θέμα αυτό (η στέγη στον Πρόδρομο που αναφέρθηκε πιο πάνω είναι εξαιρετική), με αποτέλεσμα οι απόψεις να διαίστανται, ενίοτε μετά πάθος.

Η διρρηχτή στέγη αρμόζει στο βορειο κλίμα της κεντρικής και βόρειας Ελλάδας και συμβάλλει στην επικράτηση ενός χαρακτηριστικά μακρόστενου ορθογώνιου σχήματος εν κατοψή. Αυτό ο τύπος σπιτιού –συνήα με προεξέχοντες μακρούς τοίχους που σχηματίζουν στεγασμένο προστώο στη στενή πλευρά της εισόδου– εμφανίζεται στον ελλαδικό χώρο και το βόρειο Αιγαίο από νωρίς και ονομάζεται «μεγαροειδές» κατ' αναλογία προς το παρεμφερές ομηρικό «μέγαρο» των υστερότερων, μυκηναϊκών χρόνων. Το κτήριο αυτό μπορεί να μεγεθυνθεί ευκόλα μόνο κατά μήκος: έτσι ξεχωρίζει, για παράδειγμα, το σπίτι του «ηγεμόνα» στη Θερμή της Λέσβου, διαστάσεων 5,5 x 25,5 μ., από τα υπόλοιπα σπίτια του οικισμού (εικ. 5). Για την αύξηση του πλάτους θα χρειαστεί η προσθήκη εξωτερικών υποστυλωμάτων, όπως η αξονική κιοανοστοιχία στο κατώ πολύ υστερότερο «μεγαροειδές» Ηρώων στο Λευκαντί, του 10ου αιώνα π.Χ., διαστάσεων 10 x 47 μ.



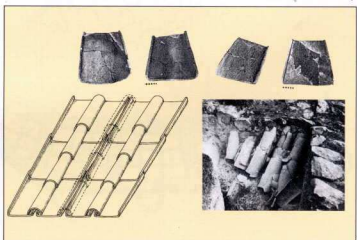
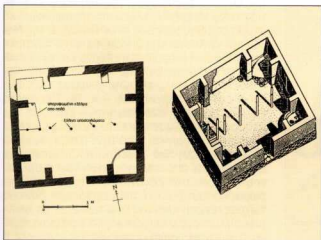
Μια ειδικότερη περίπτωση είναι η λεγόμενη «οικία τύπου Τσαγγιλίου». Τα σπίτια αυτά της νοτιοανατολικής Θεσσαλίας είναι πλινθόκτιστα, με σχεδόν τετράγωνη κάτοψη, διαστάσεων 7 x 8 μ. περίπου, και έχουν πεσοσμορφες προεξοχές συμμετρικά διατεταγμένες στους περιμετρικούς τοίχους (εικ. 6). Οι πεσοσί μειώνουν τα μήκη που καλούνται να γεφυρώσουν οι δοκοί της στέγης, ενώ μια σειρά κεντρικών ξύλινων υποστυλωμάτων στον μακρύ άξονα του κτηρίου μοιράζει τη συνολική επιφάνεια σε δύο μέρη. Ο τρόπος κάλυψης των κτισμάτων αυτών δεν είναι σαφής: ορισμένοι μελετητές θεωρούν ότι είχαν στέγη διρρηχτή ή τετράρρηχτη, ενώ άλλοι ότι το κτίσμα τελείωνε με επίπεδο δώμα®.

Την πλέον αδιαμφισβήτητη απόδειξη ύπαρξης στέγης πάντως η δίνουν τα κεραμίδια, όπως αυτά που βρέθηκαν στην Οικία των Κεράμων της Λέρνας της πρωτοελλαδικής περιόδου (3η χιλιετία), τα οποία πρέπει να είναι από τα παλαιότερα στον ελλαδικό χώρο. Πρόκειται για επίπεδες πλάκες από σπτό πηλό πάχους 1 εκ., χωρίς σπές ή εγκοπές για τη στερέωσή τους, που σημαίνει ότι η στέγη πρέπει να είχε μικρή κλίση. Κανονικά κεραμίδια, από επίπεδες τραπεζοειδείς στρωτήρες και ημικυλινδρικούς καλυπτήρες, βλέπουμε αργότερα σε πολλές μυκηναϊκές θέσεις της 2ης

5. Θερμή Λέσβου. Τετρωμένος οικισμός της 3ης χιλιετίας π.Χ. με «μεγαροειδή» κτίσματα. Σε κεντρικό σημείο του οικισμού διακρίνεται η «οικία του ηγεμόνα», διαστάσεων 5,5 x 25,5 μ.

6. Η «οικία Τσαγγιλίου» στη Θεσσαλία (Δ. Θεσσαλία, Νεολιθική Ελλάδα, Αθήνα 1973, σ. 20).

7. Μυκηναϊκά κεραμίδια (S. Iakovidis, «Mycenaean roofs: form and construction», L'habitat égeen préhistorique, BCH Suppl. XIX (1990), εικ. 4, 5 και 10).



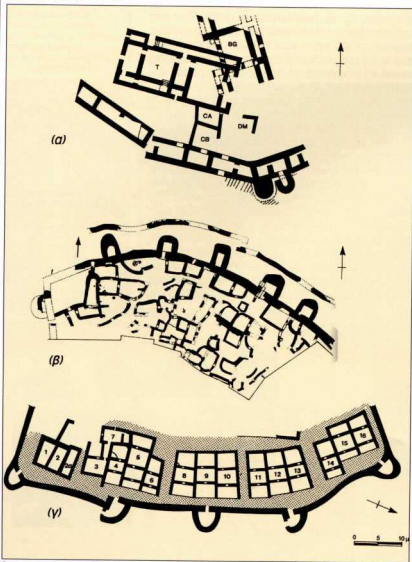
8. Ο «οίκος» των Αρχαίων»
(Γ. και Ε. ΖαρεΜαράκη,
Αργάνες, Αθήνα 1991, εικ. 36).



8

χιλιτίας (εικ. 7), γεγονός που αποδεικνύει πέραν πάσης αμφιβολίας ότι στη μινωική αρχιτεκτονική οι κεκλιμένες στέγες ήταν διαδεδομένες, κάτι που ίσως δεν έχει εδρασιωθεί στην αντίληψή μας αρκετά, αφού λανθάνουν ακόμη οι παλιές απόψεις για μινωικού τύπου επίπεδα δώματα, κυρίως σε σχεδιαστικές αποκαταστάσεις, όπως αυτές της ακρόπολης των Μικηνών.

9. Οχυρώσεις
των προϊστορικών χρόνων:
α. Λέρνα (2650-2100)
β. Καστρί Σύρου (2300-2100)
γ. Κολώνα Αίγινας (2200-2050).



9

Όσον αφορά τη μινωική αρχιτεκτονική της Κρήτης, από την άλλη μεριά, δεν αμφιβάλλε ποτέ κανείς ότι τα κτήρια τελειώνων με επίπεδο δώμα, παρά το γεγονός ότι τίποτα σχεδόν δεν σώθηκε. Στο θέμα αυτό βοηθούν και οι άφθονες παραστάσεις αρχιτεκτονικής στην τέχνη της εποχής, που εν προκειμένω, απεικονίζουν πάντα επίπεδα δώματα και μάλιστα βατά, δηλαδή χρηστικά (εικ. 3, 8). Το επίπεδο δώμα αποτελεί πράγματι μια πρώιμη και πολύ σημαντική επιλογή των κατοίκων του νοτίου Αιγαίου, ασφαλώς για πολλούς λόγους – περιβαλλοντικούς, κοινωνικούς, οικονομικούς. Κομμάτια από δώματα, από παχύ στρώμα αδιαβροχοποιημένου πηλού, έχουν βρεθεί σε πολλές θέσεις, ενώ τα χρηστικά αντικείμενα που σχετίζονται με τα δώματα δείχνουν ότι αυτά λειτουργούσαν από την αρχή ως ένας ακόμη όροφος.

Η καθ' ύψος επανάληψη της βασικής μονάδας οδηγεί αβίαστα στην κατασκευή του δεύτερου ορόφου, η ύπαρξη του οποίου πιστοποιείται ήδη από την Πρώιμη Εποχή του Χαλκού (3η χιλιετία π.Χ.), στον Σκάρο της Ίου⁸. Με τον καιρό, η πολυωροφία (έως και τέσσερις όροφοι συνολικά) γίνεται ένα από τα πλέον χαρακτηριστικά στοιχεία της μινωικής αρχιτεκτονικής. Επίσης, τέτοιες κτηριακές μονάδες συντιθενται εύκολα σε συγκροτήματα, άλλοτε με κοινούς μεσοτόχους και άλλοτε με διπλούς τοίχους εν επαφή (σημαντική διαφοροποίηση κι αυτή). Το δομικό σύστημα, δηλαδή, διευκολύνει τόσο την οριζόντια όσο και την κατακόρυφη προσθετική ανάπτυξη, αλλά και την τετραγωνική κάτοψη που υιοθετείται στη μινωική αρχιτεκτονική ήδη από τη Νεολιθική εποχή. Η δημιουργία ορόφου σε κτήρια με διριχτή στέγη μπορεί να γίνει μόνο με τη διχοτόμηση του εσωτερικού κελύφους (π.χ. με την κατασκευή παταριού), ενώ αντί της οριζόντιας προσθετικής επέκτασης υνοείται η παράθεση των δομικά αυτόνομων μονάδων, συχνά με πολύ μικρά κενά μεταξύ τους.

Τα πρώτα τεχνικά έργα μεγάλης κλίμακας: τα τείχη

Η οριοθέτηση του ζωτικού χώρου και η εξασφάλιση από εξωθεν επιβουλή υπήρξαν πρωταρχικό μέλημα των οργανωμένων κοινωνιών. Τα οχυρωματικά έργα είναι ίσως τα παλαιότερα συλλογικά τεχνικά έργα μεγάλης κλίμακας στον ελλαδικό χώρο. Τα τείχη της Πολιοχίας της Λήμνου και της Θερμής της Λέσβου της 4ης και 3ης χιλιετίας π.Χ., τα μικρές κλίμακας πρωτοκυκλαδικά οχυρά της 3ης χιλιετίας στον Πάνορμο της Νάξου και το Καστρί της Σύρου, τα τείχη των πρωτοελλαδικών οικισμών στην Αίγινα και τη Λέρνα, τα τείχη της Αγίας Ειρήνης στην Κέα και της Φυλακωτής στη Μήλο της 2ης χιλιετίας είναι όλα έργα υψηλής τεχνολογίας (εικ. 9). Πρόσφατα δε, μια σημαντική ανασκαφή στον Στρόφιλα της Άνδρου επιβεβαίωσε την κατασκευή οχυρωματικών έργων ακόμη και κατά την Ύστερη Νεολιθική εποχή (τέλη 5ης χιλιετίας π.Χ.), όπως είχε ήδη διαφανεί από την ανασκαφή του οχυρωμένου οικισμού στο Ζάγανι της Αττικής⁹. Τα οχυρωματικά αυτά έργα περιλαμβάνουν διπλούς τοίχους, ενίοτε πλάτους άνω των 2 μ., με κεκλιμένες εξωτερικές επιφάνειες και εγκάρσια θεμέλια, πύργους και προμαχώνες, ορθογώνιους ή

ημικυκλικούς, όπως στο Καστρί της Σύρου και στην Αίγινα, προτειχίσματα και τάφρους, πύλες με περίτεχνο σύστημα προστασίας και πυλίδες εξορμησέως. Ας σημειώσουμε εδώ ότι οι δύο σημαντικοί νεολιθικοί οικισμοί της Θεσσαλίας, το Σέσλο και το Διμήνη, δεν ήταν οχυρωμένοι, με την αυστηρή έννοια του όρου, όπως είχε αρχικά υποθεθεί. Οι ιδιότυποι περιβολοί που περιβάλλουν εν είδει ομόκεντρων δακτυλίων τους πυρήνες των δύο οικισμών είχαν μάλλον διαφορετική λειτουργία, όπως εξάλλου υποδηλώνει και η κατασκευή τους¹⁰.

Στην κορυφή της οχυρωματικής τεχνολογίας των προϊστορικών χρόνων στέκουν οι επιβλητικές ακροπόλεις του μυκηναϊκού κόσμου. Η υψηλή τεχνολογία της κατασκευής των τειχών δεν έχει να κάνει με το μέγεθος των λίθων και την υποτιθέμενη δυσκολία ανύψωσής τους, αλλά με τη διάταξή τους και τη θεμελίωση των ογκοδέστατων αναλημματικών τοίχων σε ιδιαίτερα επικλινές έδαφος. Το συνολικό μέγεθος των τειχών είναι πράγματι εντυπωσιακό, αλλά κυρίως από την πλευρά του χρόνου και του κόπου κατασκευής και της κοινωνικής οργάνωσης που προϋποθέτει ένα τέτοιο εργοτάξιο. Η ανύψωση ενός βάρους έχει υπερεκτιμηθεί ως τεχνικό πρόβλημα, αφού μπορεί να γίνει με πολλούς τρόπους, όπως έδειξαν οι Αιγύπτιοι κτίζοντας τις πυραμίδες χωρίς βαρούλκα. Το θαυμασμό για την κατασκευή των μυκηναϊκών τειχών φαίνεται ότι τον κληρονομήσαμε από τον Πausανία, ο οποίος σχολιάζει το τείχος της Τίρυνθας ως «έργον Κυκλάπων ... κατασκευασμένο από ακατέργαστους ογκολίθους, τόσο μεγάλους, ώστε ζεύγος ημίονων να μη δύναται να μετακινήσει τον μικρότερο απ' αυτούς», κι αυτός, με τη σειρά του, ίσως επηρεάστηκε από τον Ευριπίδη που μιλάει επίσης για τείχη «*Αίαινα Κυκλίπεια ούράνια*»¹¹. Ούτε ο Ευριπίδης ούτε ο Pausanias όμως ήταν μηχανικοί για να αξιολογήσουν σωστά το επίτευγμα αυτό ως τεχνικό έργο.

Η κρητομυκηναϊκή κληρονομιά

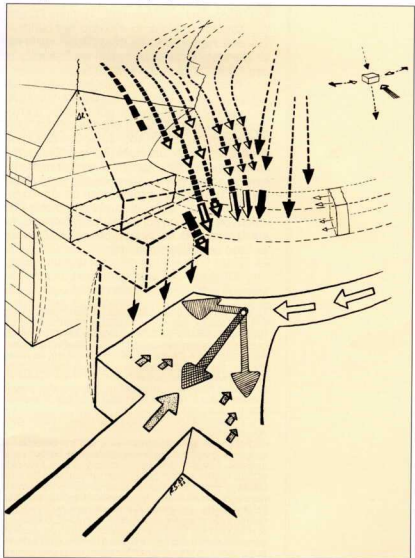
Αν κάτι αξίζει πράγματι το θαυμασμό μας στη μυκηναϊκή οικοδομική τεχνολογία, και χρήζει επισημονικής ανάλυσης, είναι η κατασκευή των θολωτών τάφων, η διάμετρος και το ύψος των οποίων φτάνουν τα 14 μ. Πρόκειται για τις μεγαλύτερες λιθόκτιστες κατασκευές των προϊστορικών χρόνων – ίσως του αρχαίου κόσμου γενικότερα, τουλάχιστον ως προς τις κατασκευές από αργολιθοδομή. Το εκφορικό σύστημα που έχει εφαρμοστεί στην κατασκευή αυτών των επιβλητικότητας λίθινων κυψελών φαίνεται ότι λειτουργεί παράλληλα με το σύστημα των επάλληλων δακτυλίων, ενώ οι μεγάλοι πάχους επιχώσεις του τύμβου που καλύπτει το εξεχον τμήμα της θόλου είναι απαραίτητες για τη σταθεροποίηση και την υγρομόνωση της κατασκευής (εικ. 10). Το αδύνατο σημείο της θόλου, το στόμιο, ενισχύεται με ισχυρότατες παραστάδες, διαστάσεων ενκάψει μέχρι και 4 x 4 μ., οι οποίες με το βάρος τους και την τριβή που αναπτύσσεται αντισταθμίζουν τις πλάγιες ωθήσεις (εικ. 11)¹². Ιδιαίτερα εντυπωσιακή είναι πράγματι η μεταφορά και η τοποθέτηση των τεράστιων ανωφλιών, όπως το βάρος 120 τόνων ανώφλι του Τάφου του Ατρέως (το



10. Ο θολωτός τάφος του Ατρέως στις Μυκήνες.

10

11. Το ανακοιφιστικό τρίγωνο και η μεταφορά φορτίων μέσω των παραστάδων του στομίου (B. Santillo Frizelli/ R. Santillo, «The construction and structural behaviour of the Mycenaean Tholos Tomb», *Opuscula Atheniensia* XV/4 (1984) εκ. 2).



11

ανώφλι της Πύλης των Λεόντων ζυγίζει μόλις 12 τόνους). Στην ευάλωτη αυτή περιοχή του ανοίγματος, το πρόβλημα της μεταφοράς των φορτίων στο έδαφος λύθηκε με το ανακουφιστικό τρίγωνο, μια σημαντική καινοτομία των μυκηναίων τεχνικών (εφαρμόστηκε και στις πύλες των ακροπόλεων). Πρόσφατες έρευνες στον τάφο του Αγιάθου στις Μυκήνες έδειξαν ότι το ανακουφιστικό τρίγωνο είχε ευρύτατη εφαρμογή στους θολωτούς τάφους και δεν αποτελεί πλέον στοιχείο διάκρισης των τάφων, τυπολογικής και χρονολογικής, όπως είχε αρχικά προταθεί¹³.

Η Κρητομυκηναϊκή περίοδος (μέσα προς τέλος της 2ης χιλιετίας π.Χ.) είναι αναμφισβήτητη η περίοδος της μεγάλης ακμής του προϊστορικού κόσμου. Η ειδικότερη συμβολή της Μυκηναίων αφορά ίσως στα έργα μεγάλου κλίμακας. Τα «κυκλώπεια» τείχη των μυκηναϊκών ακροπόλεων δεν έχουν παράλληλο στην ατέχιστη Κρήτη, ούτε οι εντυπωσιακές στήραγες με το εκφορικό σύστημα δόμησης, οι υπόγειες κρήνες και τα μεγάλα εγγειοβελτιωτικά έργα. Έργα πολιτικού μνημικού περιεστήρου παρά αρχιτέκτονα, θα έλεγε κανείς, τα οποία επιπλέον συνοδεύονται για πρώτη φορά από την αντίστοιχη ονοματολογία. Στις πινακίδες Γραμμικής Β διαβάζουμε, σε άπαιστα ελληνικά, όχι μόνο αυτό που τα ίδια τα μνημεία μας λένε –τη στενή συνεργασία της πέτρας και του ξύλου στην οικοδομική της Ύστερης Εποχής του Χαλκού– αλλά και τα ονόματα των αντίστοιχων ειδικοτήτων: το-ko-ko (τοχοδόμος) και το-ko-το (τέκτων), διαχωρισμός που υποδηλώνει και αντίστοιχη εξειδίκευση της εργασίας.

Ύστερα από μια περίοδο αναταραχής και ασάφειας –τους «σκηνικούς αιώνες» του Όμηρου και της αρχαιολογικής μαρτυρίας–, η ιστορία του ελλαδικού χώρου αλλάζει σελίδα. Στην οικοδομική, τη λογική του «περίπου» των προϊστορικών χρόνων θα διαδεχθεί η επίδειξη του «ακριβώς». Τα σθερένια εργαλεία που αντικατέστησαν τα μπουρντζίνα βοηθούν σ' αυτό. Αλλά και η πέτρα βοηθάει περισσότερο απ' ό,τι το ξύλο και ο πλός, αφού σ' αυτήν η ακρίβεια έχει καλύτερη απόδοση και μεγαλύτερη διάρκεια. Αν και όλα φαινόταν πλέον να έχουν αλλάξει, τίποτα ωστόσο δεν χάθηκε τελείως.

Σημειώσεις

1. Για τις νεολιθικές θέσεις, βλ. γενικά Γ.Α. Παπαθανασούλης (επιμ.), *Νεολιθικός πολιτισμός στην Ελλάδα*, Αθήνα 1996. Για τον Προδρόμο Καρότσας, βλ. Γ. Χουριμούζης, «Δύο νέα εγκαταστάσεις της αρχαιότερης νεολιθικής εις την Δυτική Θεσσαλία», *ΑΑΑ* (1971), σ. 164-175, και Δ. Γραμμίδης, «Κρητική και Δυτική Ελλάδα», στο Γ.Α. Παπαθανασούλης (επιμ.), *Νεολιθικός πολιτισμός στην Ελλάδα*, Αθήνα 1996, σ. 62.
2. A. Guest-Paparnoli, «L'emploi de la brique crue dans le domaine égéen à l'époque néolithique et à l'âge du Bronze», *BCH* 102 (1978), σ. 3-24.
3. Μ. Παντελίδου Γκόφα, *Η νεολιθική Νέα Μάκρη: Τα οικοδομικά*, Αθήνα 1991, σ. 78-81.
4. Ο όρος *pisé* χρησιμοποιείται κυρίως από τον Gimbutas για τους τύπους νεολιθικής οικίας στο Αχλάδιον (M. Gimbutas κ. ε., *Achilleion. A Neolithic Settlement in Thessaly, Greece*, 6400-5600 BC, Los Angeles 1989, σ. 35, 36), όπου ωστόσο μάλει για υλικό «similar to pisé». Για τη σχετική ορολογία και τις παρανοήσεις που έχουν γίνει σε πολλές προϊστορικές θέσεις της Ανατολής, βλ. O. Aurenche, *Dictionnaire illustré multilingue de l'architecture du Proche Orient ancien*, Lyon-Paris 1977, σ. 40-42, 119-122.
5. Η συμβολή του ξύλου είχε υποσημειωθεί παλαιότερα, αφού ως φερόμενο υλικό που είναι φθισή ελαχίστη ίχνη, Χάρη στο Ακρωτήρι της Θήρας και την εκπληκτική διατήρηση των κτιριακών κώψ

από τις στάχτες του πηραίστιου, μπορούμε σήμερα να εκτιμήσουμε όχι μόνο την ποσότητα του ξύλου, αλλά και τη δεξιοτεχνία και την τόλμη με την οποία χειρίστηκαν το υλικό αυτό οι τεχνίτες της εποχής (βλ. Κ. Παλιού, *Ακρωτήρι Θήρας: Η οικοδομική τέχνη*, Αθήνα 1999).

6. Κατά τον S. Sinos, *Die Vorklassischen Hausformen in der Ägais, Mainz am Rhein 1971*, σ. 1, υπάρχει επίσης ένα ίδιο, εννοώντας: *A Study of the Neolithic Architecture of Thessaly, Greece*, PhD Boston University, 1982. University Microfilms, σ. 261-263 είναι υπέρ της άριστης στήνης.

7. S. Iakovides, «Mycenaean roofs: form and construction», *L'habitat égéen préhistorique, BCH Suppl. XIX* (Paris 1990), σ. 147-160, όπου σχολιάζονται αναλυτικά οι ποικίλες απόψεις για τη μορφή της αναδομής των μυκηναϊκών μεγάρων. Βλ. επίσης Σ. Ιακωβίδης, *Πλός II*, Αθήνα 1996, σ. 131-133 και σελ. 39.

8. Μ. Μαρβόλη, «Από τον Ξάνθο στην Πολύδωξη», στο Χρ. Ντούβρι, V. La Rosa (επιμ.), *Η Πολύδωξη και η Πρώιμη Εποχή του Χαλκού στο Βόρειο Αιγαίο*, Αθήνα 1997, σ. 362-382.

9. Χ. Τελεβάντου, «Στρόφιλας. Ένας νεολιθικός οικισμός στην Ανδρό», *ΑΓΚΥΡΑ* 1, 2001, σ. 203-211 και Α. Κ. Τελεβάντου, «Στρόφιλας. A Neolithic settlement on Andros», στο *Oriëntum. A Colloquium on the Prehistory of the Cyclades*, 25-28 March 2004, τόμ. II (υπό έκδοση). Το ζάγανι κάλυπτε την κορυφή γαμηλού λόφου, εκεί όπου σήμερα βρίσκεται το αεροδρόμιο των Σπίτων (Ο. Αποστολοπούλου-Καροβζιανή), «Η Μεσογεία κατά τους προϊστορικούς χρόνους. Η Νεολιθική Εποχή (6000-3000 π.Χ.)», στο *Μεσογεία. Ιστορία και πολιτισμός των Μεσογειακών Ακτών*, Αθήνα 2001, σ. 19-27.

10. Ο Γ. Χουριμούζης, *Το νεολιθικό μνημείο*, Θεσσαλονίκη 1993, σ. 93-95, μάλει για «χιωροδράγματα». Ανάλογη χαρακτηριστική λειτουργία αποδίδει στους περιβόλους ο Κ. Κωτσόλης, «Θεσσαλία – Βόρειες Σποράδες», στο Γ.Α. Παπαθανασούλης (επιμ.), *Νεολιθικός πολιτισμός στην Ελλάδα*, Αθήνα 1996, σ. 49-67.

11. Γ. Μυλωνάς, *Πολύχρωμοι Μυκηναίοι*, Αθήνα 1983, σ. 73-74. Για τα οχυρωματικά έργα της Υποπροελλαδικής περιόδου, βλ. Σ. Ιακωβίδης, *Η μακροπρόθεσμη ανάπτυξη των Αθηνών*, Αθήνα 1962 και S. Iakovides, *Late Helladic Citadel on Mainland Greece*, Leiden 1983. 12. W.G. Cavanagh/R.R. Laxton, «The structural mechanics of the Mycenaean Tholos Tomb», *BSA* 76 (1961), σ. 109-140. Β. Santillo Frizell/P. Santillo, «The construction and structural behaviour of the Mycenaean Tholos Tomb», *Opuscula Atheniensia* XV/4 (1984), σ. 45-52.

13. Σ. Ιακωβίδης, «Ertflastungs-dreieck am Agäisthos-Grab», *IOAKH, Festschrift für Jörg Schäfer zum 25. Geburtstag am 25. April 2001*, Ergon Verlag, 2001, σ. 17-21.

Building Technology in the Prehistoric Era

Clairy Paulynou

The manner in which the basic building materials –stone, clay and wood– are combined to create the load bearing system of a building is of major significance in construction. The earliest structures (7th millennium BC) are built with wood, while clay as a building material has an equally long history. Timber is used in the reinforcement of clay or stone walls in the form of horizontal beams embedded in the wall. Vertical posts are also included in later times. There are indications that the participation of wood in wall construction was an antisismic measure.

The covering of a building –gabled or flat roof– is not always easy to identify. The difference between the structure logic of an elongated narrow edifice of the «megaroid» type covered with a gabled roof (Thessaly, North Aegean) and that of a rectangular house with a flat roof (South Aegean, Crete) is striking and is reflected in the course of development of the two types, as for example in their potentials of horizontal and vertical expansion. It is not accidental that multi-storied houses appear very early in the South Aegean where flat roofs prevail. Roof tiles are the most undisputable evidence of gabled roofs (House of Tiles, Lerna, 3rd millennium BC). Their use throughout the Mycenaean era is widespread.

Fortification walls represent the earliest technical works on a large scale dating back to the 5th millennium BC (Strophilas, Andros), with most masonry walls of the Mycenaean era. The stone vaulted tombs of the same era are also monumental works of a large scale, reaching 14 m in height and diameter. The relieving triangle and corbeling are true inventions of the time. Linear B tablets refer to the to-ko-do (masonry builder) and the to-ko-to (carpenter) implying respective expertise.