

Η ΟΙΚΟΔΟΜΙΚΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΣΤΟ ΒΥΖΑΝΤΙΟ

Σταύρος Μαμαλούκος

Δρ Αρχιτέκτων Μηχανικός ΕΜΠ

Αναστηλωτής (MA in Conservation Studies, IoAAS, University of York)

Ξεκινώντας μια συνοπτική επισκόπηση της οικοδομικής τεχνολογίας στο Βυζάντιο κρίνεται σκόπιμο να επισημανθούν ορισμένα γενικά χαρακτηριστικά της βυζαντινής αρχιτεκτονικής τα οποία έχουν ιδιαίτερη σημασία στη μελέτη των διαφόρων ζητημάτων που σχετίζονται με την κατασκευή εν γένει.

Σημειώνεται κατ' αρχάς ότι η βυζαντινή αρχιτεκτονική παρουσιάζει αξιοσημείωτη κατά περιόδους και κατά περιοχές ποικιλία σε μορφές και τρόπους δομής, πράγμα φυσικό και αναμενόμενο, δεδομένου ότι το κράτος που η σύγχρονη ιστοριογραφία ονομάζει Βυζάντιο έζησε, ως συνέχεια της κοσμοκράτειρας Ρωμαϊκής Αυτοκρατορίας, για περίπου 1100 χρόνια – από τις αρχές του 4ου ως τα μέσα του 15ου αιώνα– και ότι κατείχε κατά καιρούς μεγάλα τμήματα του αχανούς γεωγραφικού χώρου της Ανατολικής Μεσογείου. Επιπλέον, ως ο αδιαμφισβήτητος κύριος κληρονόμος του ελληνορωμαϊκού κόσμου, το Βυζάντιο ανέπτυξε έναν πολιτισμό ο οποίος είχε τεράστια ακτινοβολία σε μιαν εξαιρετικά ευρεία περιοχή της «Οικουμένης» στην Ύψητη Αρχαιότητα, στον Μεσαίωνα αλλά ακόμη και στους Νεότερους Χρόνους, όντας ταυτόχρονα ο ίδιος γενικά ανοικτός και δεκτικός σε επιρροές από την Ανατολή και τη Δύση.

Επισημαίνεται ότι στη βυζαντινή αρχιτεκτονική ο διαχωρισμός της κατασκευής από τις μορφές των διαφόρων οικοδομικών στοιχείων είναι συχνά εξαιρετικά δύσκολος, πράγμα που σημαίνει ότι η εξέταση των χρησιμοποιούμενων υλικών και των τρόπων δομής δεν είναι δυνατόν να διαχωριστεί από τη μελέτη της μορφολογίας.

Τέλος, υπενθυμίζεται ότι η μελέτη της οικοδομικής τεχνολογίας, όπως άλλωστε γενικά η σπουδή της βυζαντινής αρχιτεκτονικής, προσκρούει στην έλλειψη ιστορικών πηγών, η ύπαρξη των οποίων θα μπορούσε να βοηθήσει, μεταξύ άλλων, και στην ερμηνεία κατασκευαστικών ζητημάτων στο πλαίσιο της εν γένει κατανόησης της διαδικασίας της παραγωγής του αρχιτεκτονικού έργου. Έτσι, η σημαντικότερη πηγή σχετι-

κών με την κατασκευή πληροφοριών είναι κυρίως τα ίδια τα σωζόμενα μνημεία. Στο σημείο αυτό αξίζει, ωστόσο, να τονισθούν τα εξής:

Τα μνημεία στα οποία μπορεί να βασισθεί η έρευνα είναι πολυάριθμα αλλά εξαιρετικά ανισομερώς κατανομήσιμα: αλλού σώζονται εκατοντάδες από αυτά, όπως λ.χ. στην Καππαδοκία, τη Νάξο ή τη Μάνη, και αλλού ελάχιστα ή καθόλου. Χαρακτηριστικό είναι το παράδειγμα της Κωνσταντινούπολης, η οποία είχε κατά τον Μεσαίωνα περισσότερες από 500 εκκλησίες, από τις οποίες δεν έχουν σωθεί πάνω από 30 σε διάφορους μάλιστα βαθμούς ερειπίωσης. Εύκολα αντιλαμβάνεται κανείς πόσο επισφαλής μπορεί να είναι τα όποια συμπεράσματα μιας έρευνας που βασίζεται σε τόσο μικρό και τυχαίο δείγμα.



1. Θεσσαλονίκη,
Αχειροποίητος, Αετωμέρεια
κόγχης αγίου βήματος.

Οι εκκλησίες αποτελούν μαζί με τα διάφορα οχυρωματικά έργα τον κύριο όγκο κτηρίων της βυζαντινής εποχής που σώζονται, ενώ άλλες κατηγορίες κτηρίων, όπως τα σπίτια και τα μοναστηριακά κτίσματα έχουν σε τεράστιο ποσοστό εξαφανισθεί. Η διατήρηση μεγάλου αριθμού εκκλησιών οφείλεται αφενός στο ότι αυτές ήταν γενικά κτήρια υψηλών σχετικά προθέσεων και αφετέρου στο ότι δεν έχασαν τη χρηστική τους αξία, αλλά, ως χριστιανικοί ναοί ή ως ισλαμικά τεμένη, παρέμειναν σε συνεχή χρήση ως τις μέρες μας.

Η μελέτη των βυζαντινών μνημείων συναντά σημαντικές δυσκολίες, που οφείλονται σε πολλούς λόγους. Τέτοιοι λόγοι είναι η έλλειψη στοιχείων για την ιστορία τους, οι αλλοιώσεις που αυτά έχουν υποστεί από μεταγενέστερες επμβάσεις, αλλά και η απουσία ακόμη επαρκούς αριθμού ειδικών μελετών.

Πολλά είναι τα προβλήματα που αντιμετωπίζει ο μελετητής της βυζαντινής αρχιτεκτονικής στην προσπάθειά του να ταξινομήσει και να μελετήσει το υλικό του. Ένα από τα σοβαρότερα είναι η δυσκολία να αναγνωρίσει μια σαφή εξελικτική διαδικασία, ανάλογη με αυτήν που αναγνωρίζεται στην αρχιτεκτονική άλλων περιόδων, όπως λ.χ. της ελληνικής και ρωμαϊκής αρχαιότητας. Αυτό οφείλεται αφενός στον συντηρητικό χαρακτήρα της βυζαντινής τέχνης και αφετέρου στην ύπαρξη στην αρχιτεκτονική παραγωγή «πολλών ταχυτήτων», που σχετίζονται με τις εκάστοτε τοπικές συνθήκες, το φαινόμενο, δηλαδή, να κτίζονται ταυτόχρονα κτήρια υψηλών προθέσεων και εξαιρετικά ταπεινά κτίσματα, ο συσχετισμός των οποίων είναι συχνά αδύνατος.

Μετά τις παραπάνω εισαγωγικές παρατηρή-

σεις θα παρουσιασθούν σύντομα ορισμένα γενικά ζητήματα που αφορούν στην οικοδομική τεχνολογία συνολικά.

Είναι κοινός τόπος ότι ο σχεδιασμός ενός κτηρίου συνδέεται άμεσα και πολλαπλά με την κατασκευή του. Αυτό συμβαίνει και στην περίπτωση της βυζαντινής αρχιτεκτονικής, όπου, ως σημειωθεί επί ευκαιρία, ο σχεδιασμός είχε διαφορετικό νόημα από αυτό που έχει σήμερα, καθώς στον Μεσαίωνα σε κάθε περίπτωση μεγαλύτερη σημασία δινόταν στο συμβολισμό παρά στην αισθητική. Επιπλέον ο σχεδιασμός ήταν δυναμικός, καθώς αυτός χαρακτηριζόταν από τροποποιήσεις του αρχικού σχεδίου κατά την εκτέλεση και από αδιαφορία για την αρχική μορφή κατά την προσθήκη προσκτισμάτων. Για τη μελέτη του σχεδιασμού στη βυζαντινή αρχιτεκτονική δεν υπάρχουν τεκμήρια, καθώς δεν σώθηκαν αρχιτεκτονικά σχέδια και οι σχετικές αναφορές στις πηγές είναι αποσπασματικές και συχνά ασαφείς και αποπροσανατολιστικές¹. Έμμεσες χρήσιμες πληροφορίες παρέχονται από στοιχεία όπως οι μνείες σε διάφορα κείμενα του «σκαρίφου», ο οποίος φαίνεται ότι ήταν κάποιου είδους αρχιτεκτονικό σχέδιο, και οι συχνά αρκετά ακριβείς απεικονίσεις προπλασμάτων κτισμάτων, συνήθως εκκλησιών, τα οποία οι κτίτορές τους παριστάνονται να προσφέρουν στον Χριστό και σε άλλα ιερά πρόσωπα. Τα ίδια τα κτήρια, ωστόσο, παρέχουν σημαντικά στοιχεία που αποτελούν ισχυρές ενδείξεις σχεδιασμού που, τουλάχιστον ως ένα βαθμό, πρέπει να βασίζονται σε αρχιτεκτονικά σχέδια όπως εκείνα που σαφώς αναγράφεται ότι υπήρχαν στην αρχαιότητα και εκείνα που γνωρίζουμε από τα νεότερα χρόνια. Τέτοια στοιχεία είναι η οικοδόμηση ομοίων μεταξύ τους

κτηρίων και η κατασκευή «αντιγράφων» σημαντικών κτισμάτων. Ιδιαίτερο ενδιαφέρον για το σχεδιασμό σε σχέση με την κατασκευή παρουσιάζει η κατά την παλαιοχριστιανική εποχή παραγωγή στα λατομεία τυποποιημένων μαρμάρινων οικοδομικών μελών τα οποία μεταφέρονταν διά θαλάσσης σε διάφορες μακρινές περιοχές της αυτοκρατορίας, προκειμένου να κτισθούν «προκατασκευασμένες βασιλικές»².

Είναι αυτονόητο ότι ιδιαίτερο ενδιαφέρον για τη μελέτη της οικοδομικής τεχνολογίας στο Βυζάντιο παρουσιάζει η έρευνα που σχετίζεται με τους κύριους φορείς της, τους αρχιτέκτονες, δηλαδή, και τους τεχνίτες, καθώς η σημασία του ρόλου τους στη διάδοση και στην όποια εξέλιξη των τρόπων δομής και των κατασκευαστικών πρακτικών είναι καταφανής. Πρέπει, ωστόσο, εξαρχής να σημειωθεί ότι, κυρίως εξαιτίας και πάλι της απουσίας σαφών αναφορών στις πηγές, λίγα πράγματα μας είναι γνωστά σχετικά³.

Για την επαγγελματική ταυτότητα και τη δραστηριότητα του αρχιτέκτονα στο Βυζάντιο αξίζει επιγραμματικά να σημειωθούν τα εξής: Στην Ύστερη Αρχαιότητα, πιθανώς ως και τον 7ο αιώνα, φαίνεται ότι εξακολουθούν να ισχύουν οι ρωμαϊκές πρακτικές. Υπάρχουν πολλές και αρκετά σαφείς αναφορές από τις πηγές για τους καλά εκπαιδευμένους «μηχανικούς», οι οποίοι έχαιραν κοινωνικής εκτίμησης, και τους υποδεέστερους από αυτούς «αρχιτέκτονες». Ισχυρή, ωστόσο, διαφοροποίηση στα παραπάνω φαίνεται ότι υπάρχει από την εποχή αυτή και μετά, κυρίως στη μέση και την ύστερη βυζαντινή περίοδο, οπότε οι αρχιτέκτονες, οι οποίοι σπανιότατα μνημονεύονται σε πηγές και επιγραφές σε σχέση με το έργο τους, εμφανίζονται μάλλον ως επικεφαλής συνεργείων, συχνά μετακινούμενων. Από τις πηγές είναι γνωστό ότι συχνά το ρόλο των αρχιτεκτόνων σε μοναστήρια έπαιξαν μοναχο-οικοδόμοι. Είναι, εξάλλου, γνωστό επίσης από πηγές ότι ορισμένα οικοδομικά έργα κατασκευάζονταν από στρατιωτικά σώματα.

Η βυζαντινή οικοδομική τεχνολογία χαρακτηρίζεται από έντονη διαφοροποίηση ως προς τα χρησιμοποιούμενα υλικά και τους τρόπους δομής, και, κατά συνέπεια, ως ένα βαθμό, και τις παραγόμενες μορφές, σε τοπικές και χρονικές ενότητες. Το φαινόμενο αυτό, που σχετίζεται με τη διαφορετικότητα τοπικών υλικών και τις διάφορες κατά τόπους οικοδομικές παραδόσεις, εντεινεται ολοένα και περισσότερο προϊόντος του χρόνου, αν και παρατηρείται ήδη από την παλαιοχριστιανική εποχή.

Με βάση τα χαρακτηριστικά της κατασκευής των τοίχων και των θόλων έχουν από παλιά διακριθεί στην παλαιοχριστιανική αρχιτεκτονική δύο οικοδομικές παραδόσεις⁴. Χαρακτηριστικό της πρώτης, η οποία τοπικά καλύπτει το μεγαλύτερο τμήμα της αυτοκρατορίας, είναι η κατασκευή των τοίχων και των θόλων από λίθους, αργούς ή λαξευτούς, και πλίνθους, συνήθως σε συνδυασμό. Χαρακτηριστικό της δεύτερης οικοδομικής παράδοσης, η οποία ουσιαστικά αποτελεί τοπική ιδιομορφία της Βόρειας Συρίας και ορισμένων άλλων γεγονικών περιοχών, είναι η κατασκευή τόσο των τοίχων όσο και των θόλων

εξ ολοκλήρου από λαξευτούς λίθους, κατά το αρχαίο ελληνορωμαϊκό τρόπο⁵.

Με βάση τη διαφοροποίηση της οικοδομικής, σε συνδυασμό με ορισμένα κύρια χαρακτηριστικά στη συνολική και στις επιμέρους μορφές των κτηρίων, οι παλαιότεροι ερευνητές, με προσεγγίζοντα τον G. Millet, διέκριναν και τις τοπικές «σχολές» της μετέπειτα βυζαντινής αρχιτεκτονικής. Οι σπουδαιότερες από αυτές είναι η «Σχολή της Πρωτεύουσας», στις περιοχές της Κωνσταντινούπολης, της Θράκης, της Μακεδονίας, της Βιθυνίας, ορισμένων νησιών, όπως η Χίος και η Κρήνη, αλλά και στη μακρινή Ρωσία, η «Ελλαδική Σχολή», στις περιοχές της Κεντρικής Ελλάδας, της Πελοποννήσου, της Θεσσαλίας και ορισμένων νησιών, και η «Σχολή της Ανατολής ή της Μικράς Ασίας», στις ανατολικές περιοχές της Μικράς Ασίας και σε ορισμένα νησιά⁶. Η παλιά αυτή διάκριση σε «σχολές» θεωρείται πλέον ξεπερασμένη⁷. Με βάση τα διαθέσιμα σήμερα στοιχεία είναι προφανές ότι δεν υπήρχαν απαραίτητα «στεγανά» μεταξύ των διαφόρων τοπικών οικοδομικών παραδόσεων και ότι ο χαρακτήρας της αρχιτεκτονικής μιας περιοχής μπορούσε κατά περιόδους να διαφοροποιείται υπό την επίδραση στοιχείων από την αρχιτεκτονική άλλων περιοχών. Αυτό συχνά γινόταν μέσα από την οικοδόμηση σε μια περιοχή εξόχτων μνημείων με χαρακτηριστικά μιας άλλης περιοχής, τα οποία έχουν αρκετά εύστοχα χαρακτηριστεί ως «εμφυτευμένα» και τα οποία λειτουργούσαν ως υποδείγματα για την τοπική αρχιτεκτονική παραγωγή από τα τοπικά συνεργεία των μαστόρων. Με βάση τα παραπάνω φαίνεται σωστότερη η διάκριση στη βυζαντινή αρχιτεκτονική «χωροχρονικών» ενότητων, όπως η ενότητα της μεσοβυζαντινής και υστεροβυζαντινής αρχιτεκτονικής στην περιοχή της Κωνσταντινούπολης, η ενότητα της πρώιμης μεσοβυζαντινής αρχιτεκτονικής στην περιοχή της Κεντρικής, Δυτικής και Νότιας Ελλάδας (Γηροελλαδική Σχολή), η ενότητα της μεσοβυζαντινής αρχιτεκτονικής στην περιοχή της Κεντρικής και Νότιας Ελλάδας (Ελλαδική Σχολή), η ενότητα της αρχιτεκτονικής του Δεσποτάτου της Ηπείρου, η ενότητα της αρχιτεκτονικής του Δεσποτάτου του Μορέως κ.ά.

Στη συνέχεια θα παρουσιασθούν συνοπτικά οι τρόποι δομής των διαφόρων οικοδομικών στοιχείων των βυζαντινών κτηρίων και η εξέλιξη τους μέσα στο χρόνο.

Η οικοδόμηση κτηρίων υψηλών προθέσεων προϋποθέτει αξιόπιστα και λειτουργικά κριτήρια. Η μορφή των κριμάτων στην βυζαντινή εποχή μπορεί ως ένα βαθμό να αναπαρασταθεί με βάση τα ίδια τα ίχνη τους στους τοίχους και στους θόλους σε συνδυασμό με τις λιγότερο ή περισσότερο ακριβείς απεικονίσεις τους σε μικρογραφίες ή στη μνημειακή ζωγραφική και τη σύγκριση με αντίστοιχες κατασκευές της Δυτικής Ευρώπης, από όπου πολύ περισσότερα πράγματα είναι γνωστά⁸. Τα κριτήρια είχαν τη γνωστή μορφή διαδρόμων, συνήθως οριζώντων, κάποτε όμως πιθανότατα και εκκλιμένων, ώστε να χρησιμοποιούν και για τη μεταφορά προς τα πάνω των υλικών. Οι διάδρομοι φέρνονταν από δοκάρια που πακτωνόνταν στους τοίχους καθώς αυτοί

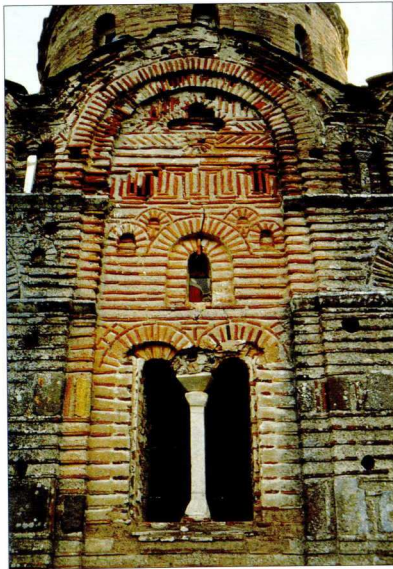
κτιζόνταν και τα οποία, σε ορισμένες τουλάχιστον περιπτώσεις, θα πρέπει να χρησιμοποιούν και ως οριζόντια δοχεία των εμβολοειδών που ενσχυαν τη δομή των τοίχων, μια πρακτική ιδιαίτερα διαδεδομένη στην «παραδοσιακή» αρχιτεκτονική των νεότερων χρόνων. Τα δοκάρια ήταν άλλοτε μικρής διατομής, οπότε στηρίζονταν αφενός στον τοίχο και αφετέρου σε συστήματα κατακόρυφων και οριζώντιων στοιχείων, και άλλοτε μεγάλης διατομής, οπότε, όπως φαίνεται και από τη διατάξη τους, εδείξαν ως πρόβολοι, αντιστηρίζοντες, ενδοχόμεως, κατά περίπτωση από λοξές αντιρροές. Τα ενωσιατωμένα στην κατασκευή των τοίχων ικριώματα ήταν, αναμφίβολα, τα σνηθέστερα χρησιμοποιούμενα στις περιπτώσεις εκ θεμελίων οικοδομησέως κτηρίων. Υπό ορισμένες, όμως, συνθήκες, όπως στις περιπτώσεις επισκευών υφιστάμενων κτηρίων και κατασκευής διακόσμου, φαίνεται ότι χρησιμοποιούνταν αναρτημένα και αυτοφερόμενα ικριώματα.

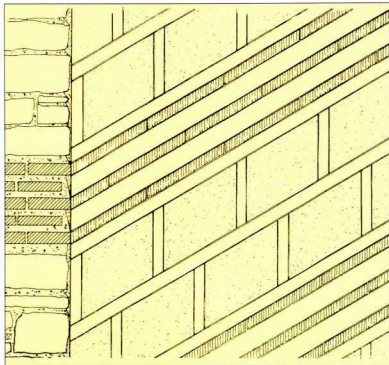
Οι βυζαντινοί αρχιτέκτονες γνωρίζαν και εκτιμούσαν ιδιαίτερα τη σημασία μιας καλής θεμελίωσης για την ευστάθεια και την αντοχή στο χρόνο ενός κτηρίου. Μας είναι γνωστοί διάφοροι τρόποι θεμελίωσης, ανάλογα με την ποιότητα του εδάφους, το είδος του κτηρίου, τα διαθέσιμα υλικά και τα οικονομικά μέσα, αλλά και με τις διαφορές κατά τόπους και κατά εποχές οικοδομικές παραδόσεις⁹. Σε κατασκευές αξιόσων τα σκάματα των θεμελίων είχαν συνήθως επαρκές, ανάλογο με την περίπτωση, βάθος. Αν και υπάρχουν παραδείγματα κατασκευών από πλινθοδομή, η κατασκευή των θεμελίων γινόταν κατά προτίμηση από λιθοδομή. Χρησιμοποιούνταν, κατά το δυνατόν, μεγάλοι μεγέθους λίθοι, συχνά, όταν ήταν διαθέσιμα, αρχαία μέλη σε δεύτερη χρήση. Σε ορισμένες περιπτώσεις, όπως λ.χ. σε ελλαδικά μνημεία του 12ου κυρίως αιώνα, η θεμελίωση συνδέονταν με την κατασκευή εμφανούς, κάποτε και βαθμωτής, κρηπίδας, η οποία χρησίμευε ως τοιχοβάτης¹⁰. Η θεμελίωση των κίωνων γινόταν άλλοτε σε συνεχείς τοίχους που συνδέονταν με τα θεμέλια των τοίχων και άλλοτε σε ανεξάρτητα στοιχεία, που είχαν τη μορφή πεσσών. Ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζει η γνωστή από διάφορα παραδείγματα στη Μικρά Ασία και στην κεντρική και βόρεια Ελλάδα ενίσχυση της θεμελίωσης με έλιλα. Στις απλούστερες περιπτώσεις αυτή συνίστατο από ζεύγος συνήθως ισχυρών δοκαρίων τοποθετημένων στη στέψη της θεμελίωσης των τοίχων¹¹. Στις συνθετότερες περιπτώσεις η ενίσχυση γινόταν με την κατασκευή ισχυρής έλιλινης εσχάρας, ο κώνωσος της οποίας αντιστοιχούσε στην κάτοψη του κτηρίου¹². Η τεχνική αυτή συναντάται και στις παλαιότερες εκκλησίες της Ρωσίας του Κιέβου, όπου, αναμφίβολα, μεταφέρθηκε από το Βυζάντιο¹³.

Ο επικρατέστερος τρόπος δομής των τοίχων κατά την παλαιохριστιανική εποχή στις περισσότερες περιοχές της αυτοκρατορίας, με την εξαίρεση κυρίως της Συρίας, ήταν η κατασκευή από ζώνες λιθοδομής από λαξευτούς, ημιλάξευτους ή αργούς λίθους εναλλάξ με ποικίλου ύψους ζώνες πλινθοδομής (εικ. 1), ένα σύστημα κατασκευής που αποτελεί απ' ευθείας εξέλιξη του ρωμαϊκού «opus mixtum» («μικτό σύστημα»), η από αμιγλή πλινθοδομή¹⁴ (εικ. 2). Για την κατασκευή των

τοιχών γινόταν χρήση μεγάλων ποσοτήτων κωνιαμάτων, τα οποία κατά την έηραση τους συμπυκνώνονταν δημιουργώντας στις κατασκευές παραμορφώσεις, οι οποίες, μάλιστα, ήταν κάποτε πολύ σοβαρές¹⁵. Οι δύο παραπάνω τρόποι δομής παρέμειναν σε χρήση σε όλη τη διάρκεια της βυζαντινής εποχής στις περιοχές επιρροής της λεγόμενης «Σχολής της Κωνσταντινουπόλεως», ως το Κίεβο και το Νόβγκροντ, οι πρώτες εκκλησίες των οποίων κτίσθηκαν τον 11ο αιώνα από συνεργεία που προέρχονταν από την Πόλη. Κατά τη μέση αλλά και την ύστερη βυζαντινή περίοδο οι οπτοπλινθοδομείς κτιζόνταν συχνά με την τεχνική της «αποκεκρυμμένης» ή «υποχωρημένης πλίνθου», κατά την οποία κάθε δεύτερη σειρά πλίνθων κτίζεται σε υποχώρηση από το πρόσωπο του τοίχου και επιχρίεται, με αποτέλεσμα ο αρμός μεταξύ των εμφανών πλίνθων να φαίνεται εξαιρετικά ευρύς¹⁶ (εικ. 3). Πολύ συχνά τα πολυτελέστερα κτήρια της «Σχολής της Κωνσταντινουπόλεως», οι τοιχοποιίες δεν ήταν εμφανείς, καθώς όχι μόνο καλλύπονταν εσωτερικά με ορ-

2. Χίος, Σκληρία.
Νόας Παναγίας Κρίνας.
Λεπτομέρεια βόρειας έλιλινας.





3. Αγίου Θωσ. Μονή Βατοπέδου, Κασοβόλι. Τοιχοποιία. Αξονομετρική τμήση (Στ. Μαρμακοπούλου).

θομαρμαρώσεις και ψηφιδωτά ή επιχρίσματα¹⁷, αλλά κλιπώματα και εξωτερικά με επιχρίσματα που έφεραν εγγράφο και γραπτό διάκοσμο που μιμούταν αρχιτεκτονικές μορφές¹⁸ (εικ. 3), ή, σπανιότερα, επενδύονταν με μάρμαρα¹⁹. Πρόκειται και πάλι για επίλυση της ρωμαϊκής παράδοσης της κατασκευής με ευτελή υλικά που επενδύονταν με άλλα, πολυτελή.

Τοιχοποιίες από αργούς λίθους μεταξύ των οποίων σε πολλές περιπτώσεις παρεμβάλλονταν πλίνθι ή τεμάχια πλίνθων συναντώνται σε πιο ταπεινά κτήρια ήδη από την παλαιοχριστιανική εποχή²⁰. Κατά τη διάρκεια των Σκοτεινών Χρόνων, εξαιτίας της φτώχειας και της παρακμής της οικοδομικής τεχνολογίας, αυτό το σύστημα δομής ήταν ευρύτατα διαδεδομένο στις επαρχίες. Ο χαρακτηριστικός αυτός τρόπος δομής των τοίχων στη λεγόμενη «Προελλαδική Σχολή»²¹ δεν έπαψε έκτοτε ποτέ να χρησιμοποιείται σε φτωγά κτήρια. Σε εξελιγμένη, ωστόσο, μορφή, με ιδιαίτερα, μάλιστα, κάποτε προσεγγισμένη κατασκευή, συναντάται και σε μνημεία υψηλών προθέσεων από τον 12ο αιώνα και μετά. Κατά τη μεσοβυζαντινή περίοδο, όταν, παράλληλα με τη γενική βελτίωση των συνθηκών, η οικοδομική εξελίχθηκε εντυπωσιακά, στην περιοχή κυρίως της Νότιας Βαλκανικής διαμορφώθηκε το γνωστό ως «πλινθοπερικλειστό» σύστημα δομής, κατά το οποίο στις όψεις των τοίχων ορθογωνισμένοι λίθοι σε κανονικές σειρές με μία ή δύο κατακόρυφες πλίνθους ή και κεραμικά διακοσμητικά σχέδια στους κατακόρυφους αρμούς εναλλάσσονται με απλές ή διπλές σειρές πλίνθων²² (εικ. 4). Οι πρώτες εμφανίσεις του συστήματος ανάγονται, πιθανώς, στην παλαιοχριστιανική εποχή, οι αμεταίτητοι πρόγονοι του, όμως, εντοπίζονται στις εκκλησίες της Καστοριάς του ύστερου 9ου και

του πρώιμου 10ου αιώνα. Ο τρόπος αυτός δομής είναι χαρακτηριστικός της «Ελλαδικής Σχολής», σε μνημεία της οποίας απαντούν τα λαμπρότερα παραδείγματά του. Στην υστεροβυζαντινή εποχή διάφορες παραλλαγές του συστήματος χρησιμοποιήθηκαν στην αρχιτεκτονική του Δεσποτάτου της Ηπείρου, στη σερβική αλλά και στην πρώιμη οθωμανική αρχιτεκτονική. Ετσι, τοιχοποιίες κατά το πλινθοπερικλειστό σύστημα συνέχισαν, υπό ορισμένες συνθήκες, να κτιζόταν ως την όψιμη Τουρκοκρατία.

Η χαρακτηριστική της Συρίας παλαιοχριστιανική παράδοση των λαξευτών λιθοδομών επιβίωσε στους επόμενους αιώνες μέσω της εξ ολοκλήρου από λαξευτή λιθοδομή διαμορφώσεως των όψεων σε πολλές περιοχές της αυτοκρατορίας, όπως η Μικρά Ασία, η Κύπρος και η Ρόδος, αλλά και η Κάτω Ιταλία, όπου υπήρχαν τα κατάλληλα υλικά. Εξάλλου, η εξέλιξη από τον 12ο αιώνα της λιθοδομής στην «Ελλαδική Σχολή» οδήγησε στη δυνατότητα εφαρμογής λαξευτών κατασκευών σε επί μέρους μορφολογικά στοιχεία, αλλά κάποτε και σε μεγάλα τμήματα ή και στο σύνολο των όψεων κτηρίων. Κατασκευές από λαξευτή λιθοδομή βρήκαν μεγάλη εφαρμογή και στη λεγόμενη «φραγκοβυζαντινή αρχιτεκτονική», η οποία διαμορφώθηκε με το συγκρατημένο της τοπικής οικοδομικής παράδοσης και της γοτθικής αρχιτεκτονικής που έφεραν σε διάφορες βυζαντινές περιοχές οι Φράγκοι κατακτητές μετά το 1204²³ (εικ. 5).

Ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζει και από κατασκευαστικής απόψεως ο κεραμικός διάκοσμος των όψεων, ο οποίος εμφανίζεται μεν, αν και σε πολύ περιορισμένη κλίμακα, από την παλαιοχριστιανική ήδη εποχή, αλλά γνωρίζει εξαιρετική διάδοση κατά τη μέση και την ύστερη βυζαντινή περίοδο, ώστε να θεωρείται ένα από τα πιο χαρακτηριστικά στοιχεία της βυζαντινής αρχιτεκτονικής. Σε κάποιο βαθμό ο κεραμικός, όπως άλλωστε και εν γένει ο διάκοσμος των όψεων των βυζαντινών κτηρίων, σχετίζεται με την κατασκευή τους²⁴ (εικ. 4, 5).

Οι θύρες και τα παράθυρα, μονόλοβα ή πολύλοβα, στην παλαιοχριστιανική και στη μεσοβυζαντινή περίοδο, είχαν συνήθως τη μορφή απλού ανοίγματος με παριές κάθεται στα πρόσωπα του τοίχου, σταθμούς διαμορφωμένους από απλή τοιχοποιία ή από μονολιθικά στοιχεία και ανώφλι είτε τοξωτό είτε οριζόντιο ξύλινο ή λιθόνο, επάνω από το οποίο υπήρχε τυφλό αψίδωμα (εικ. 6α). Στα ανοίγματα του τύπου αυτού, στις περιπτώσεις θυρών ή παραθύρων με ανοιγόμενα παραθύροφυλλα, των γνωστών ως «παρκαυπτικών θυρίδων», προσαρμόζονταν τα μαρμαρίνα ή ξύλινα πλαίσια των κουρματών. Τον 12ο ή, το πιθανότερο, τον 13ο αιώνα φαίνεται ότι διαδόθηκε αρκετά ευρέως, χωρίς όμως, να υποκαταστήσει εντελώς τον παραπάνω τύπο, ένας από παλιά ήδη γνωστός τύπος ανοιγμάτων, ο οποίος είχε μεγάλη εφαρμογή στην υστεροβυζαντινή περίοδο και στην Τουρκοκρατία. Τα ανοίγματα του τύπου αυτού έχουν συμφυρές ή τις παραστάδες τους, μικρού σχετικά πάχους λιθόνο πλαίσιο, διαμορφωμένο στην εξωτερική παρεία ενός ορθογωνικού ή τοξωτού ανοιγμάτων²⁵ (εικ. 6β). Ενδιαφέρον, καθώς σχετίζεται με εξελικτικές τα-

σεις που παρατηρούνται κατά καιρούς στη βυζαντινή αρχιτεκτονική, παρουσιάζει ένα φαινόμενο το οποίο παρατηρείται στην «Ελλαδική Σχολή» ήδη από τον 12ο αιώνα, και το οποίο εξακολουθεί και εντείνεται αργότερα υπό την επίδραση της φραγκικής αρχιτεκτονικής, στο πλαίσιο μιας προσπάθειας για τεχνική τελειοποίηση και ακρίβεια στην κατασκευή, ακολουθώντας, όμως, σε μεγάλο βαθμό ήδη τυποποιημένες μορφές. Πρόκειται για την κατασκευή των πλαισίων των ανοιγμάτων θυρών και παραθύρων, όπως, εξάλλου, και διαφόρων άλλων οικοδομικών στοιχείων (λ.χ. τα γείσα των στεγών), με χρήση λαξευτών λίθων αντί πλίνθων²⁶ (εικ. 2, 5).

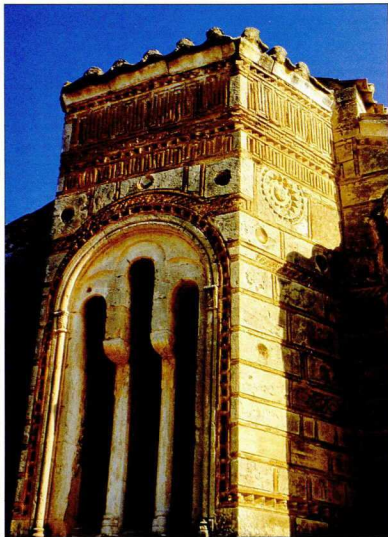
Οι κίονες στη βυζαντινή αρχιτεκτονική ήταν σχεδόν πάντοτε ολόσωμοι από μάρμαρο ή από γρανίτη. Στην παλαιοχριστιανική περίοδο για την κατασκευή των κίωνων χρησιμοποιούνταν διάφορα είδη μαρμάρων που ακόμη τότε, όπως και στη ρωμαϊκή περίοδο, διακινούνταν σε όλη την αυτοκρατορία. Στη μέση και στην ύστερη βυζαντινή περίοδο τα περισσότερα λατομεία φαίνεται ότι δεν λειτουργούσαν πλέον. Γενικεύθηκε έτσι το γνωστό και από πιο παλιά φαινόμενο της χρήσεως αρχιτεκτονικών μελών, και κυρίως κίωνων, σε δεύτερη χρήση (spolia)²⁷. Νέοι κίονες κατά τη μέση και ύστερη βυζαντινή περίοδο φαίνεται ότι παρηχθήσαν σε ελάχιστες περιπτώσεις. Μια τέτοια περίπτωση είναι εκείνη της Μάνης κατά τον 11ο και 12ο αιώνα, όπου, μάλιστα, οι κίονες εί-

ναι, προφανώς για λόγους ευκολίας, οκταγωνικής και όχι κυκλικής διατομής²⁸.

Τα είδη των θόλων που χρησιμοποιήθηκαν στη βυζαντινή αρχιτεκτονική είναι: οι ημικυλινδρικοί θόλοι (καμάρες), τα σταυροθόλια και οι ασπίδες (φουρνικά) καθώς και οι τρούλοι, συχνά πτυχωτοί ή με νευρώσεις, επί λοφίων²⁹. Στην παλαιοχριστιανική εποχή και ως τον 6ο αιώνα, τα τόξα και οι θόλοι κατασκευάζονταν κατά περίπτωση από πλίνθους ή από λίθους. Η χρήση του ενός ή του άλλου υλικού και οι τρόποι δομής διαφέρουν ανάλογα με την οικοδομική παράδοση της περιοχής στην οποία κτιζόταν ένα κτήριο, αλλά και τις οικονομικές δυνατότητες των κτιπτόρων του. Πλίνθινες κατασκευές απαντούν στην Κωνσταντινούπολη, στη δυτική Μικρά Ασία, στα Βαλκάνια και στην Ιταλία. Η κατασκευή των πλίνθινων θόλων γινόταν με χρήση ξυλοτύπων, κατά τον παλαιό ρωμαϊκό τρόπο, ή και χωρίς ξυλοτύπους με συγκεκριμένους τρόπους δομής και με τη χρήση ισχυρών και ταχύηκτων κονιαμάτων. Για την κατασκευή ημικυλινδρικών θόλων χωρίς ξυλοτύπους, διαδοχικοί, κεκλιμένοι ως προς την κατακόρυφο πλίνθινοι δακτύλιοι κτιζόταν από τα δύο άκρα, ώσπου τα δύο ημίτομα του θόλου να συναντηθούν. Το κενό γεμιζόταν με εκφορικά κατασκευασμένους τριγωνικούς τομείς ή διαδοχικούς δακτυλίους εναλλάξ, εκτός από ένα μικρό τμήμα στην περιοχή του κλειδιού, το οποίο συνήθως κατασκευαζόταν με τη βοήθεια ξυλο-

4. Αθήνα.
Ναός Αγίων Θεοδώρων.
Λεπτομέρεια δυτικής όψεως.





5. Αγία Τριάδα (Μέρμπακα)
Αργολίδος, Νάος Κοιμησέως
Θεοτόκου, Λεπτομέρεια
κόγχης αγίου βήματος.

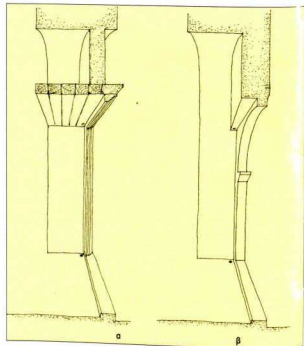
τύπου. Οι κατασκευές θόλων χωρίς ξυλότυπο παρουσιάζουν έντονα διακοσμητικό αποτέλεσμα, ακόμη και όταν δεν υπάρχει σχετική πρόθεση. Το γεγονός αυτό αξιοποιήθηκε σε ορισμένες περιπτώσεις κατά τη μέση και την ύστερη βυζαντινή περίοδο για την αρχιτεκτονική ανάδειξη των άψων μέσω, κυρίως, της κατασκευής μικρών διακοσμητικών κογχών³².

Κατασκευές τόξων και θόλων από λαξευτούς θολίτες απαντούν κυρίως στη Συρία, την Παλαιστίνη και την ανατολική Μικρά Ασία³¹ (εικ. 7). Τόξα και θόλοι, ωστόσο, από αμελώς λαξευμένους θολίτες ή και από πλακοειδείς αργούς λίθους κατασκευάζονταν ήδη από την εποχή αυτή σε κτήρια ταπεινών προθέσεων. Κατά τη διάρκεια των Σκοτεινών Χρόνων, κατασκευές τέτοιου είδους διαδόθηκαν ευρύτατα εξαιτίας της φτώχειας και της παρακμής της οικοδομικής τεχνολογίας, για τους ίδιους, δηλαδή, λόγους για τους οποίους επιβλήθηκε και η διάδοση των τοιχοποιιών από αργούς λίθους. Αργότερα, σε ορισμένες περιπτώσεις, όπως στην Ελλάδα κατά τον 11ο και τον 12ο αιώνα, η πρόοδος της λιθοξοικής οδήγησε βαθμιαία στην κατασκευή εξαιρετικής

ποιότητας τόξων και θόλων από λαξευτούς θολίτες³². Άλλοι πάλι, όπως στη Μικρά Ασία ή σε ορισμένα νησιά, όπως η Κύπρος και η Ρόδος, η παλαιά παράδοση της κατασκευής τόξων και θόλων από λαξευτούς θολίτες δεν έπαψε ποτέ.

Η συνολική ενίσχυση της δομής των κτηρίων με διάφορα συστήματα ενισχύσεως ήταν συνήθης πρακτική στη βυζαντινή αρχιτεκτονική. Η μεγάλη διάδοση τέτοιων συστημάτων οφείλεται σε μεγάλο βαθμό στην προσπάθεια των αρχιτεκτόνων να αντιμετωπίσουν την απειλή των σεισμών στις περιοχές γύρω από τη Μεσόγειο σεισμών. Τα σχετικά με την εφαρμογή συστημάτων ενισχύσεως ζητήματα δεν έχουν ακόμη μελετηθεί πλήρως³³. Τα εν χρήσει στη βυζαντινή αρχιτεκτονική συστήματα ενισχύσεως ήταν από αϊθήρα ή από ξύλινα στοιχεία. Τα πρώτα φαίνεται ότι εφαρμόστηκαν σπανιότερα, και μόνο σε κτήρια εξαιρετικά υψηλών προθέσεων που οικοδομήθηκαν με αυτοκρατορική κυρίως χορηγία³⁴. Τα δεύτερα φαίνεται ότι ήταν πολύ διαδεδομένα, όχι μόνο σε λαϊκότερα έργα, αλλά, σε περιοχές τουλάχιστον που διέθεταν κατάλληλη οικοδομική ξυλεία, και σε κτίσματα υψηλών προθέσεων. Από το Βυζάντιο τα συστήματα ενισχύσεως με ξύλινα στοιχεία διαδόθηκαν ως τη Ρωσία³⁵. Τα ξύλινα συστήματα ενισχύσεως περιελάμβαναν συνήθως ξυλοδεσίες από ένα ή δύο διαμήκη στοιχεία ενσωματωμένα στο πάχος των τοίχων σε διάφορες στάθμες και ελκυστήρες τοποθετημένους και κατά τους δύο άξονες στις στάθμες γενέσεως των τόξων και των θόλων, οι οποίοι συνδέονταν με τις ξυλοδεσίες. Αξίζει, πάντως, να σημειωθεί ότι ακόμη και στα όρια μιας περιοχής σε συγκεκριμένη χρονική περίοδο, όχι μόνο δεν εφαρμόζονταν ένα και μόνο σύστημα ενισχύσεως, αλλά δεν ήταν καν γενική η εφαρμογή συστημάτων ενισχύσεως εν γένει³⁶. Στα συστήματα ενισχύσεως των κτηρίων μπορεί κατά κάποιο

6α. Θύρα με από ανοίγμα.
β. Θύρα με ανοίγμα
με συμφυρές πλάσσο.
Προϊκτικές τομές
(Στ. Μυαλοκόκος).





7. Καπνοδοκία.
Συρία, Σαμ. -Κίζια Κίλιση-.
Αποψη τρούλου
από το εσωτερικό.

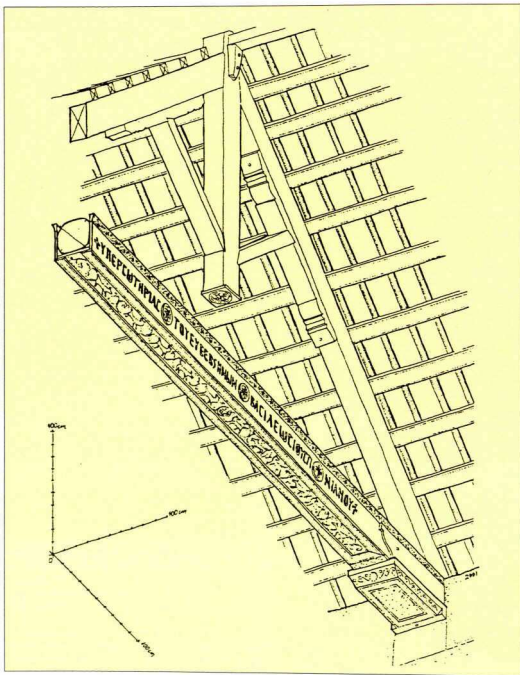
τρόπο να περιληφθεί και η ενίσχυση της δομής των τοίχων στα κατώτερα κυρίως μέρη τους με ειδικές διατάξεις λίθων μεγάλου μεγέθους³⁷, μια πρακτική γνώση από τη ρωμαϊκή εποχή³⁸ και διαδεδομένη και στη μεσαιωνική Δύση. Τέτοια συστήματα ενισχύσεως είναι ευρύτατα διαδεδομένα στην «Ελλαδική Σχολή», όπου οι λίθοι σχηματίζουν σταυρούς ή ται μεμονωμένους ή σε σειρές με έντονο διακοσμητικό χαρακτήρα³⁹.

Η κάλυψη των κτηρίων στη βυζαντινή αρχιτεκτονική γινόταν κατά τόπους και κατά καιρούς με θολωτές κατασκευές, ξύλινες στέγες ή και με επίπεδα δώματα. Βέβαια, σε κτήρια αξιώσεων παρατηρείται γενικά μια προτίμηση στη χρήση θολοδομίας για λόγους στερεότητας και προστασίας έναντι πυρκαγιάς. Σημαντικά, ωστόσο, κτήρια, όπως λ.χ. στην πλειονότητά τους οι ναοί του τύπου της βασιλικής, μεγάλες αιθουσες ανακτόρων, κωδωνοστάσια κ.ά., καλύπτονταν με ξύλινες διριχτές, τρίριχτες ή τετράριχτες στέγες, οι οποίες εξασφάλιζαν την κάλυψη μεγάλων ανομιμάτων χωρίς την υπερβολική και, συνεπώς, αντιοικονομική αύξηση του πάχους των τοίχων ή την εξασφάλιση άλλου είδους αντιστηρίξεων των πλάγιων ωθήσεων των θόλων. Προϋπόθεση της κατασκευής τέτοιων στεγών ήταν, βέβαια, η δυνατότητα προμήθειας επιτοπίως ή διά της εισαγωγής της κατάλληλης ξυλείας⁴⁰. Ένα εξαιρετικό παράδειγμα ξύλινης βυζαντινής στέγης είναι εκείνη του Καθολικού της Μονής Σίνα, που

χρονολογείται από τα μέσα του 6ου αιώνα⁴¹ (εικ. 8). Τέλος, κατά τόπους, όπου αυτό επιτρεπόταν με βάση τα διαθέσιμα υλικά ή και επιβαλλόταν από τις τοπικές συνθήκες, όπως στις περιπτώσεις των παλαιοχριστιανικών βασιλικών στην Αυρανίτιδα (Χαουράν) της Συρίας⁴² και των μικρών ναών στις Κυκλάδες⁴³, κατασκευάζονταν στέγες μορφής επιπέδου δώματος από λίθινες πλάκες ή και με ξύλινα φέροντα οργανισμούς.

Στην παλαιοχριστιανική εποχή υπήρχαν ξύλινες οροφές με φανώματα, μορφή γνωστή από την αρχαιότητα⁴⁴. Φαίνεται, ωστόσο, ότι και τότε και αργότερα η κατασκευή των ξύλινων στεγών παρέμενε στις περισσότερες περιπτώσεις εμφανής. Κατά τον 4ο και 5ο αιώνα τα δάπεδα των κτηρίων υψηλών αξιώσεων ήταν συνήθως ψηφιδωτά. Υπήρχαν, ωστόσο, ήδη από τότε και μαρμαρίνα δάπεδα από απλές, μεγάλων διαστάσεων πλάκες⁴⁵. Η πρακτική αυτή διαδόθηκε ευρύτατα αργότερα. Στη μέση και στην ύστερη βυζαντινή εποχή τα δάπεδα ήταν συνήθως κατασκευασμένα με την παλαιά ρωμαϊκή τεχνική του μαρμαροθετήματος («opus sectile»)⁴⁶. Οι επιφάνειες των τοίχων στο εσωτερικό των πολυτελεστερων βυζαντινών κτηρίων, κυρίως βεβια των εκκλησιών, αλλά όχι μόνο, ήταν επενδεδιμένες με ορθομαρμαρώσεις από διάφορα έγχρωμα μάρμαρα⁴⁷. Οι ορθομαρμαρώσεις συνδυάζονταν συνήθως με ψηφιδωτά που κάλυπταν τις επιφάνειες της θολοδομίας⁴⁸.

8. Μονή Σινά, Καθολικό.
Στέγη, Αξονομετρικό
(Π. Κουρφόπουλος,
Μ. Κουρφοπούλου-Μυριανθόως).



Οι θύρες είχαν μαρμαρίνα ή ξύλινα πλαίσια τοποθετημένα στο έξω πρόσωπο του τοίχου. Πίσω από τα πλαίσια ήταν τοποθετημένα τα θυροφύλλα, τα οποία άνοιγαν, κατά τον αρχαίο τρόπο, στρεφόμενα σε κατακόρυφο άξονα μεταξύ ανωφλίου και κατωφλίου⁴⁹. Τα θυροφύλλα ήταν ξύλινα, επενδεδυμένα συχνά σε πολυτελή κτήρια με ορείχαλκο. Τα διαφράγματα των παραθύρων είχαν σκελετό από ξύλο, μάρμαρο, γυψοκονίαμα ή μολύβι, στον οποίο στερεωνόνταν μικρού γενικά μεγέθους υαλοπίνακες, συνήθως τετράγωνοι στην παλαιοχριστιανική εποχή και κυκλικόι στη μεσοβυζαντινή και στην υστεροβυζαντινή εποχή⁵⁰. Υπάρχουν ισχυρές ενδείξεις

ότι σε υψηλών προθέσεων βυζαντινούς ναούς υπήρχαν υαλογραφήματα (βιτρό), παρόμοια με αυτά που γνωρίζουμε από τους ναούς της Δυτικής Ευρώπης⁵¹.

Σημειώσεις

1. Πρόχειρα βλ. R. Ousterhout, *Master Builders of Byzantium*, Princeton University Press, σ. 58-85. Α. Πετρονίτης, *Ο αρχιτέκτων στο Βυζάντιο*, Θεσσαλονίκη 1984. Ch. Bouras, «Master Craftsmen, Craftsmen, and Building Activities in Byzantium», *The Economic History of Byzantium from the Seventh through the Fifteenth Century*, Dumbarton Oaks Studies 39 (2002), σ. 546 και 551-552 και Στ. Μαμαλούκος, «Ζήτηματα σχεδιασμού

στη Βυζαντινή αρχιτεκτονική». Δελτίο της Χριστιανικής Αρχαιολογικής Εταιρείας 4/24 (2003), σ. 119-128.

2. Χ. Μπούρας, *Μαθήματα Ιστορίας της Αρχιτεκτονικής 2*, Αθήνα 1975 σ. 64.

3. Πρόχραξη Β. C. Mango, *Byzantine Architecture*. New York 1976, σ. 24-28/ Γ. Βελένης, *Ερμηνεία του εξωτερικού διακόσμου στη Βυζαντινή Αρχιτεκτονική*, Θεσσαλονίκη 1984, αποσπάριη Πετρούτσου, ό.π., Ousterhout, ό.π., κυρίως σ. 39-57 και Bouras, «Master Craftsman...», ό.π.

4. Mango, ό.π., σ. 11.

5. Στο ίδιο, και Μπούρας, *Μαθήματα Ιστορίας της Αρχιτεκτονικής*, ό.π., σ. 61.

6. Μπούρας, *Μαθήματα Ιστορίας της Αρχιτεκτονικής*, ό.π., σ. 145-146.

7. Στο ίδιο, σ. 145.

8. Πρόχραξη Β. Ousterhout, ό.π., σ. 184-192 και Βελένης, ό.π., σ. 13-44.

9. Πρόχραξη Β. Ousterhout, ό.π., σ. 157-169.

10. Πρόχραξη Β. Χ. Μπούρας/Λ. Μπούρα, *Η ελληνική ναοδομία κατά τον 12ο αιώνα*, Αθήνα 2002, σ. 387, όπου και η παλαιότερη βιβλιογραφία.

11. Όπως Α.χ. στην περίπτωση του ναού του Αγίου Δημητρίου του Λεγόμενου «Καθολικού της Παλαιάς Μονής Εσφιρήμε» στο Άγιον Όρος (στ. Μαμαλούκος, Το Καθολικό της Μονής Βατοπέδου. *Ιστορία και Αρχιτεκτονική*, Αθήνα 2001, σ. 292 και σχ.104).

12. Ousterhout, ό.π., σ. 161-162.

13. P. Rappoport, *Building the Churches of Kievan Russia*, Variorum, 1995, σ. 92.

14. Πρόχραξη Β. C. Mango, ό.π., σ. 11/ Μπούρας, *Μαθήματα Ιστορίας της Αρχιτεκτονικής*, ό.π., σ. 61/ Βελένης, ό.π., σ. 46-47/ P. Vocolopoulos, «The role of Constantinopolitan architecture during the Middle and Late Byzantine Period», *Jahrbuch der Österreichischen Byzantinistik* 31/2 (1981), σ. 553, και Ousterhout, ό.π., σ. 169, όπου και η λοιπή βιβλιογραφία.

15. Mango, ό.π., σ. 20.

16. Πρόχραξη Β. P. Vocolopoulos, «The concealed course technique: Further examples and a few remarks», *Jahrbuch der Österreichischen Byzantinistik* 28 (1979), σ. 247-260. Βλ. επίσης Μαμαλούκος, Το Καθολικό της Μονής Βατοπέδου... ό.π., σ. 178-179, όπου και η νεότερη βιβλιογραφία.

17. Mango, ό.π., σ. 22 και Μπούρας, *Μαθήματα Ιστορίας της Αρχιτεκτονικής*, ό.π., σ. 63.

18. Μαμαλούκος, Το Καθολικό της Μονής Βατοπέδου... ό.π., σ. 179-186, όπου και η σχετική βιβλιογραφία.

19. Mango, ό.π., σ. 22.

20. Π. Βοκοτόπουλος, *Η Εκκλησιαστική Αρχιτεκτονική επί την Δυτική Στερεά Ελλάδα και την Ήπειρο από τα τέλη του 10ου μέχρι του τέλους του 10ου αιώνα*, Θεσσαλονίκη 1992, σ. 143.

21. Στο ίδιο, σ. 142-146 και 205-206.

22. Πρόχραξη Β. Χ. Μπούρας/Μπούρα, ό.π., σ. 453-455, όπου και προγενέστερη βιβλιογραφία.

23. Πρόχραξη Β. Χ. Μπούρας, «Φραγμοβυζαντινά μνημεία στην Ελλάδα», στο Α. Αλαγόνα ΝοβέλαΓ.Τ. Δημητροκάλλης (επιμ.), *Η Βυζαντινή τέχνη στην Ελλάδα*, Αθήνα 1995, σ. 173-177, και ο ίδιος, *Βυζαντινή και μεταβυζαντινή αρχιτεκτονική στην Ελλάδα*, Αθήνα 2001, σ. 172-175.

24. Βελένης, ό.π., αποσπάριη.

25. Στ. Μαμαλούκος, «Ο πύλωνας της Μονής Αγίου Ιωάννου του Κινητού Αγίου Ιωάννου του Κινητού, τμήματος τούς στον Χαγιάτο», Αριός, *Τμήματος τούς στον Χαγιάτο Ν.Κ. Μουσοπούλου για τα 25 χρόνια πνευματικής του προσφοράς στο Πανεπιστήμιο 2*, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Πολυτεχνική Σχολή, Τμήμα Αρχιτεκτονικής, Θεσσαλονίκη 1991, σ. 1116-1117/ Μπούρας/Μπούρα, ό.π., σ. 412.

26. Πρόχραξη Β. Χ. Μπούρας/Μπούρα, ό.π., σ. 422.

27. Πρόχραξη Β. Χ. Μπούρας, ό.π., σ. 23-24/ Μπούρας, *Μαθήματα Ιστορίας της Αρχιτεκτονικής*, ό.π., σ. 64 και 110 και Ousterhout, ό.π., σ. 136-147.

28. Μπούρας/Μπούρα, ό.π., σ. 435.

29. Mango, ό.π., σ. 20-22/ Μπούρας, *Μαθήματα Ιστορίας της Αρχιτεκτονικής*, ό.π., σ. 110-117 και Ousterhout, ό.π., σ. 207-210.

30. Βελένης, ό.π., σ. 131-172.

31. Μπούρας, *Μαθήματα Ιστορίας της Αρχιτεκτονικής*, ό.π., σ. 62.

32. Μπούρας/Μπούρα, ό.π., σ. 508, όπου και προγενέστερη βιβλιογραφία.

33. Πρόχραξη Β. Χ. Μπούρας, *Μαθήματα Ιστορίας της Αρχιτεκτονικής*, ό.π., σ. 117 και 220, Βελένης, ό.π., σ. 45-64 και Ousterhout, ό.π., σ. 192-194.

34. Μπούρας, *Μαθήματα Ιστορίας της Αρχιτεκτονικής*, ό.π.,

σ. 117, Βελένης, ό.π., σ. 45 και Ousterhout, ό.π., σ. 214-215.

35. Για την εφαρμογή του συστήματος στη Ρωσία του Κιέβου, βλ. Rappoport, ό.π., σ. 133-140.

36. Μαμαλούκος, Το Καθολικό της Μονής Βατοπέδου... ό.π., σ. 179.

37. Βελένης, ό.π., σ. 7 σμ. 1.

38. Μπούρας/Μπούρα, ό.π., σ. 461 σμ. 575.

39. Πρόχραξη Β. Χ. Μπούρας, ό.π., σ. 461-463, όπου και προγενέστερη βιβλιογραφία.

40. Σχετικά με τα ζήτηματα προμήθειας ξυλείας, βλ. πρόχραξη Mango, ό.π., σ. 22.

41. G.H. Forsyth, «The Monastery of St. Catherine at Mount Sinai: The church and fortress of Justinian», *Dumbarton Oaks Papers* 22 (1968), σ. 8-9 και Π. Κουραόπουλος, Μ. Κουραόπουλου-Μυριατίδης, «Ζήτηματα αναπόσπαστης των σπεινών του καθολικού της μονής Σινά», *Χριστιανική Αρχαιολογική Εταιρεία*, 22ο Συμπόσιο Βυζαντινής και Μεταβυζαντινής Αρχαιολογίας και Τέχνης, Πρόγραμμα και Περιλήψεις Εισηγήσεων και Ανακοινώσεων, Αθήνα 2002, σ. 52-53.

42. Μπούρας, *Μαθήματα Ιστορίας της Αρχιτεκτονικής*, ό.π., σ. 49.

43. Γ. Δημητροκάλλης, «Νέοι δικονομικοί ναοί στην Τήνη Ι», Προστυπίσματα εκ του Β' τόμου των Τηναίων, Αθήνα 2004, σ. 21-22, όπου και προγενέστερη βιβλιογραφία.

44. Α. Ορφάνος, *Η εμβόλιπτος παλατιοαρχιτεκτονική βασιλική της μεσοβυζαντινής λεκάνας*, Αθήνα 1994, σ. 396-398.

45. Στο ίδιο, σ. 257-261.

46. Χ. Μπούρας, «Η Νέα Μονή της Χίου. Ιστορία και Αρχιτεκτονική», Αθήνα 1981, σ. 166-167.

47. Ορφάνος, ό.π., σ. 245-257 και Ousterhout, ό.π., σ. 235-239.

48. Ousterhout, ό.π., σ. 239-243.

49. Ορφάνος, ό.π., σ. 411-419.

50. Στο ίδιο, σ. 433-434/ Ousterhout, ό.π., σ. 151-154.

51. Ousterhout, ό.π., σ. 154-156.

Building Technology in Byzantium

Stavros Mameloukos

Byzantine building technology is strongly differentiated in territorial and time groups as regards the materials used and the ways of construction. The numerous but unequally distributed surviving monuments, mainly churches and fortifications, are in themselves the most important relevant source of information. The literary references to *skanphos* (preparatory drawing), the representations of building models and the varying information that the buildings themselves yield give evidence of the probable existence of architectural plans after which the monumental edifices were erected. As regards the professional profile and activity of architects in Byzantium, there is, as it seems, a strong differentiation of status between the early and the late years of the empire. In the rare cases that architects are mentioned in connection with their work, they rather appear to be in charge of traveling groups of masons and are occasionally monks.

The earlier scholars have distinguished two traditions in building walls and vaults in the Early Byzantine architecture: the first one uses rubble or dressed stones combined with bricks, the second tradition is confined to dressed stones, according to the ancient Greco-Roman mode. The later Byzantine architecture has similarly been divided into local "schools" on the basis of differences in building and characteristic features of the monuments. Such divisions are not effective anymore and today we prefer to group the Byzantine monuments in territorial and time entities.

Scaffolds were an indispensable mean for the erection of buildings, the foundations of which were made of stonework that in certain cases was reinforced with timber. The prevailing way of building walls in the so-called "School of Constantinople" was the alternation of brickwork and brickwork bands or the use the plain brickwork. Stone masonry was used only in modest buildings. The typical feature of the so-called "Helladic School", the known as "cloisonné masonry", was introduced during the Middle Byzantine period. The method of building arches and vaults was similar to that of walls, while the overall reinforcement of the structure of buildings was a common practice. The edifices were covered, depending on the case, by vaulted structures, timber gabled or flat roofs.

Βιβλιογραφία

ΒΕΛΕΝΗΣ Γ., *Ερμηνεία του εξωτερικού διακόσμου στη Βυζαντινή Αρχιτεκτονική*, Θεσσαλονίκη 1984

ΒΟΚΟΤΟΠΟΥΛΟΣ Π., *Η Εκκλησιαστική Αρχιτεκτονική επί την Δυτική Στερεά Ελλάδα και την Ήπειρο από τα τέλη του 10ου μέχρι του τέλους του 10ου αιώνα*, Θεσσαλονίκη 1975, επανέκδοση 1992.

ΜΑΜΑΛΟΥΚΟΣ ΣΤ., «Ο πύλωνας της Μονής Αγίου Ιωάννου του Κινητού στον Χαγιάτο», *Αριός, Τμήματος τούς στον Χαγιάτο Ν.Κ. Μουσοπούλου για τα 25 χρόνια πνευματικής του προσφοράς στο Πανεπιστήμιο 2*, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Πολυτεχνική Σχολή, Τμήμα Αρχιτεκτονικής, Θεσσαλονίκη 1991, σ. 1107-1119.

—, Το Καθολικό της Μονής Βατοπέδου. *Ιστορία και Αρχιτεκτονική*, Αθήνα 2001.

—, «Ζήτηματα σχεδιασμού στη βυζαντινή αρχιτεκτονική», *Δελτίο της Χριστιανικής Αρχαιολογικής Εταιρείας* 4/24 (2003), σ. 119-128.

MANGO C., *Byzantine Architecture*, New York 1976.

ΜΠΟΥΡΑΣ Χ., *Μαθήματα Ιστορίας της Αρχιτεκτονικής*, 2 Αθήνα 1975.

—, *Η Νέα Μονή της Χίου. Ιστορία και Αρχιτεκτονική*, Αθήνα 1981.

ΜΠΟΥΡΑΣ Χ., «Φραγμοβυζαντινά μνημεία στην Ελλάδα», στο Α. Αλαγόνα ΝοβέλαΓ.Τ. Δημητροκάλλης (επιμ.), *Η Βυζαντινή τέχνη στην Ελλάδα*, Αθήνα 1995, σ. 173-177.

—, *Βυζαντινή και Μεταβυζαντινή αρχιτεκτονική στην Ελλάδα*, Μέλισσα, Αθήνα 2001.

BOURAS C., «Master Craftsman, Craftsmen and Building Activities in Byzantium», *The Economic History of Byzantium from the Seventh through the Fifteenth Century*, Dumbarton Oaks Studies 39 (2002), σ. 539-554.

ΜΠΟΥΡΑΣ Χ., ΜΠΟΥΡΑ Α., *Η ελληνική ναοδομία κατά τον 12ο αιώνα*, Αθήνα 2002.

ΟΡΦΑΝΟΣ Α., *Η εμβόλιπτος παλατιοαρχιτεκτονική λεκάνας*, Αθήνα 1994.

OUSTERHOUT R., *Master Builders of Byzantium*, Princeton University Press, 1999.

ΠΕΤΡΟΥΤΣΗΣ Α., *Ο αρχιτέκτονας στο Βυζάντιο*, Θεσσαλονίκη 1984.

RAPPOPORT P., *Building the Churches of Kievan Russia*, Variorum, 1995.

VOCOTPOULOS P., «The concealed course technique: Further examples and a few remarks», *Jahrbuch der Österreichischen Byzantinistik* 28 (1979), σ. 247-260.

—, «The role of Constantinopolitan architecture during the Middle and Late Byzantine Period», *Jahrbuch der Österreichischen Byzantinistik* 31/2 (1981), σ. 551-573.