

## ● ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΟ ΘΕΜΑ

Παραδοσιακή Αντισεισμική Δόμηση στο Ανατολικό Αιγαίο:

# Η Περίπτωση της Ερεσού και της Περγάμου

Νίκος Δ. Καρύδης

Συνέχεια από το προηγούμενο τεύχος

Η πρόσφατη ανακάλυψη παρόμοιων κατασκευών στην Πέργαμο της Μικράς Ασίας αποκαλύπτει μία ελαφρά διαφορετική έκφραση του ίδιου δομικού συστήματος, η οποία, διατηρώντας ορισμένες από τις παραπάνω αδυναμίες, αποτελεί μία πιο ολοκληρωμένη λύση στα προβλήματα τα οποία αντιμετωπίζει ο τεχνίτης της Ερεσού. Παρόλα αυτά, οι ομοιότητες μεταξύ των κατασκευών της Περγάμου και της Ερεσού δεν αφήνουν καμία αμφιβολία για την κοινή κατασκευαστική τους λογική.

### ΟΙ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΤΟΥ ΔΟΜΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΣΤΗΝ ΠΕΡΓΑΜΟ ΤΗΣ ΜΙΚΡΑΣ ΑΣΙΑΣ

Οι δυτικές ακτές της Μικράς Ασίας και τα νησιά του ανατολικού Αιγαίου σχεδόν πάντοτε βρίσκονταν υπό την επιρροή κοινών αρχιτεκτονικών παραδόσεων. Η Ελληνιστική περίοδος, αυτή της ύστερης Αρχαιότητας (μέχρι τον 7<sup>ο</sup> αιώνα μ.Χ.) καθώς και η όψιμη Βυζαντινή

περίοδος (13<sup>ος</sup> – 15<sup>ος</sup> αιώνες μ.Χ.) προσφέρουν πολλά παραδείγματα κοινής αποδοχής και από τις δύο πλευρές τόσο αρχιτεκτονικών μορφών, όσο και κατασκευαστικών τύπων.<sup>22</sup> Η παραδοσιακή αρχιτεκτονική του 18<sup>ου</sup> και του 19<sup>ου</sup> αιώνα δεν αποτελεί εξαίρεση. Πράγματι, αυτό που με έκανε να στρέψω την προσοχή μου στις κατασκευές της Περγάμου είναι η εξαιρετική μορφολογική και τυπολογική ομοιότητα των σπιτιών του Μικρασιατικού οικισμού με αυτά της Ερεσού.<sup>23</sup>

Κατά την έρευνα που πραγματοποίησα στην Πέργαμο τον Απρίλιο του 2007 έγινε αντιληπτό ότι οι ομοιότητες με την Ερεσό δεν περιορίζονται στην μορφολογία των κτιρίων. Σε τουλάχιστον τρία σπίτια του παραδοσιακού οικισμού διαπιστώθηκε η ενίσχυση των φερόντων λίθινων τοίχων του ορόφου από ξύλινους διαφραγματικούς σκελετούς. Οι διαστάσεις των ξύλινων στοιχείων, ο ρυθμός των κατακόρυφων στύλων και η συνδεσμολογία τους είναι στοιχεία πανομοιότυπα με αυτά των σκελετών της Ερεσού. (Σχήματα 7, 8) Οι εξωτερικοί τοίχοι από φέρουσα αργολιθοδομή καλής ποιότητας, με πάχος το οποίο κυμαίνεται από 70cm έως 50cm, καλύπτουν ένα εσωτερικό κιβωτιοειδές δίκτυο ξύλινων διαφραγματικών σκελετών οι οποίοι είναι ενσωματωμένοι στην εσωτερική παρειά των τοίχων και καλύπτονται από σοβά. Στην Πέργαμο, όπως και στην Ερεσό, οι ξύλινοι αυτοί σκελετοί αποτελούν στοιχεία ενίσχυσης της τοιχοποιίας έναντι διάτμησης και κάμψης. Είναι επίσης στοιχεία σύνδεσης των διαφορετικών επιπέδων λιθοδομής μεταξύ τους για την εξασφάλιση της συνολικής λειτουργίας της κατασκευής. Επίσης, εξαιτίας της σύνδεσής τους τόσο με τη στέγη όσο και με τον φέροντα οργανισμό του πατώματος, οι σκελετοί αυτοί μοιάζουν προορισμένοι να αποτελέσουν μία βοηθητική στήριξη της στέγης σε περίπτωση μερικής κατάρρευσης της τοιχοποιίας.

Υπάρχει όμως τουλάχιστον σε μία από τις κατασκευές της Περγάμου και ένα στοιχείο το οποίο απουσιάζει από την Ερεσό και βελτιώνει δραματικά τη συμπεριφορά της κατασκευής

## ● ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΟ ΘΕΜΑ

στο σεισμό: Στην κατασκευή αυτή, οι παραπάνω σκελετοί δεν περιορίζονται μόνο στον όροφο άλλα **προεκτείνονται και στο ισόγειο των κτιρίων** μέσω ξύλινων υποστυλωμάτων, τα οποία βρίσκονται σε μικρή απόσταση από την εσωτερική παρειά των τοίχων του ισογείου. Αυτά τα υποστυλώματα εξασφαλίζουν μία εναλλακτική δίοδο ροής κατακόρυφων φορτίων σε περίπτωση αστοχίας των τοίχων του ισογείου.<sup>24</sup>



**Σχήματα 7, 8.** Πέργαμος, διώροφη λαϊκή κατοικία, ενίσχυση των τοίχων του ορόφου από ξύλινους σκελετούς. Αριστερά, η βάση του σκελετού και, δεξιά, η κορυφή του. Η ομοιότητα με το δομικό σύστημα της Ερεσού είναι παραπάνω από εμφανής (βλ. Σχήμα 4).

<sup>22</sup> Ένα τέτοιο παράδειγμα είναι η χρήση ενός κοινού αρχιτεκτονικού τύπου τόσο στο Ηραίο της Σάμου όσο και στο Αρτεμίσιο της Εφέσου. Βλ. D. S. Robertson, (1983), σελ. 95 - 96

<sup>23</sup> Η εκτενής χρήση του στενομέτρωπου 'μακριναριού', η κατανομή των παραθύρων στην πρόσοψη και η αρχιτεκτονική τους επεξεργασία μοιάζουν να είναι κοινά και στους δύο οικισμούς.

<sup>24</sup> Η παρατήρηση των σχετικών λεπτομερειών στις κατασκευές της Περγάμου δείχνει ότι η γνώση των κατοίκων / τεχνιτών γύρω από τη σκοπιμότητα της εφαρμογής των ξύλινων σκελετών στο ισόγειο είχε ξεχαστεί πριν την ερείπωση των κατασκευών αυτών. Πράγματι, όπως φαίνεται στο **σχήμα 9** (αριστερά), επισκευές στους ξύλινους σκελετούς του ισογείου οδήγησαν στην αποκοπή κρίσιμων μερών τους (τα οποία είχαν πιθανότατα σαπίσει), η οποία ανείρεσε τη συνέχεια του ξύλινου σκελετού.

Για την επίτευξη της πιθανής αυτόνομης λειτουργίας αυτού του διώροφου ξύλινου φέροντα οργανισμού οι στύλοι του ισογείου συνδέονται με τα κατακόρυφα υποστυλώματα του ξύλινου διαφραγματικού σκελετού του ορόφου μέσω ισχυρών οριζοντίων δοκών, οι οποίες εφάπτονται στο κάτω μέρος του πατώματος με διεύθυνση κάθετη σε αυτήν των δοκαριών του τελευταίου. Αυτές οι δοκοί αποτελούν τόσο το επιστύλιο των υποστυλωμάτων του ισογείου όσο και τους στρωτήρες για την έδραση των ξύλινων σκελετών του ορόφου. Από την άλλη πλευρά, το πάτωμα του ορόφου εδράζεται τόσο στα εσωτερικά ξύλινα υποστυλώματα του ισογείου όσο και στους ίδιους τους εξωτερικούς λίθινους τοίχους.

Η χρήση στην κατασκευή της Πέργαμου δύο ανεξάρτητων δομικών συστημάτων τόσο στον όροφο όσο και στο ισόγειο των κτιρίων πιθανώς να εξασφαλίζει σε περίπτωση σεισμού την στήριξη των φορτίων τόσο του πατώματος του ορόφου όσο και της στέγης ακόμα και ύστερα από μερική αστοχία των εξωτερικών λίθινων τοίχων είτε στο επίπεδο του ισογείου είτε σε αυτό του ορόφου. Πρόκειται επομένως για μία κατασκευή περισσότερο πλήρη ως προς το στοιχείο της υπερστατικότητας από αυτή της Ερεσού.

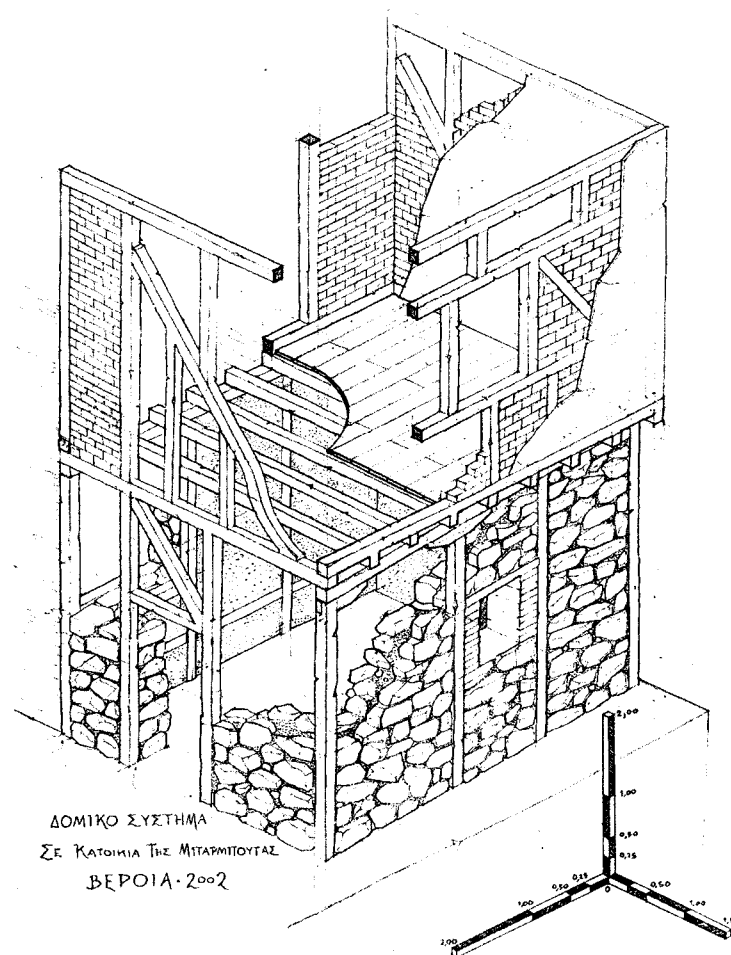


**Σχήμα 9.** Πέργαμος, εσωτερικό ισογείου του κτιρίου που απεικονίζεται στα σχήματα 7 και 8. Ένα από τα εσωτερικά ξύλινα υποστυλώματα στέκει ακόμη. Αριστερά, στη γωνία, διακρίνονται καλά μέρη του παλαιότερου σκελετού (ορθοστάτης και διαγώνιο στοιχείο ακαμψίας – bracing), ο οποίος άλλοτε έφερε το πάτωμα του ισογείου από κοινού με την τοιχοποιία. Εκτενή μέρη του σκελετού αυτού σώζονται ακόμη στο κτίριο.

● ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΟ ΘΕΜΑ

Το στοιχείο της χρήσης δύο φερόντων οργανισμών, ενός λίθινου και ενός ξύλινου, στο επίπεδο του ισόγειου του κτιρίου εμφανίζεται και αλλού στην Ελλάδα, ειδικότερα στο αντισεισμικό σύστημα της Λευκάδας,<sup>25</sup> καθώς και σε μία ιδιότυπη κατασκευή στην Μπαρμπούτα της Βέροιας.<sup>26</sup> (Σχήμα 10) Όμως, η χρήση του ίδιου υπερστατικού συστήματος τόσο στον όροφο όσο και στο ισόγειο παρατηρείται κατ' αποκλειστικότητα στην Πέργαμο.

Γεννάται το ερώτημα της ακριβούς σχέσης μεταξύ των κατασκευών της Ερεσού και αυτών της Περγάμου. Αυτή η σχέση ενδέχεται να ερμηνεύει τόσο τις μικροδιαφορές μεταξύ των δύο κατασκευών όσο και το γεγονός ότι και τα δύο διέπονται από την ίδια κατασκευαστική λογική. Κατά τη διερεύνηση του ζητήματος αυτού μπορούν να γίνουν δύο υποθέσεις. Η πρώτη θα ήταν ότι από την πλήρη, δώροφη ενισχυτική διάταξη της Περγάμου μέχρι την ελλιπή, μερική χρήση του ξύλινου σκελετού της Ερεσού μεσολαβεί ένας σταδιακός εκφυλισμός του τοπικού δομικού συστήματος. Η δεύτερη υπόθεση θα έβλεπε την περίπτωση της Περγάμου ως τελειοποίηση μίας προγενέστερης στρατηγικής ενίσχυσης των κατασκευών απέναντι στο σεισμό, η οποία ενώ προϋπήρχε, είχε βρει μονάχα ατελείς εφαρμογές σαν αυτές της Ερεσού.



**Σχήμα 10.** Βέροια, Μπαρμπούτα, τμήμα κατοικίας στο ισόγειο της οποίας χρησιμοποιούνται ταυτόχρονα δύο φέροντες οργανισμοί, ένας λίθινος και ένας ξύλινος, ο τελευταίος στο εξωτερικό μέτωπο της τοιχοποιίας.

<sup>25</sup> Βλ. Δ. Πορφύριος, (1971), σελ. 37

<sup>26</sup> Βλ. Ν. Καρύδης, (2003), σελ. 128

## ΕΠΙΛΟΓΟΣ

Οι κατασκευές που εξετάζουμε προδίδουν την προϋπαρξη ορισμένων βασικών αρχών αντισεισμικού σχεδιασμού τις οποίες ο κάθε σειсмоγενής τόπος εφαρμόζει ανάλογα με τις τοπικές συνθήκες. Από τη μία πλευρά, η πλατεία εξάπλωση αρχών όπως αυτές της κιβωτιοειδούς λειτουργίας της κατασκευής, της υπερστατικότητας, και της απόσβεσης της ενέργειας του σεισμού από την Καλαβρία μέχρι τη Μικρά Ασία, και, από την άλλη, τα αμυδρά ίχνη τέτοιων αρχών σε κατασκευές τόσο αρχαίες όσο τα Μινωικά παλάτια<sup>27</sup> αντανακλά την κοινή εμπειρία του σεισμικού φαινομένου από λαούς τόσο διαφορετικών τόπων όσο και διαφορετικών εποχών.

Η παραδοσιακή αντισεισμική δόμηση του Ανατολικού Αιγαίου μπορεί πιθανώς να ερμηνευτεί ως απόδειξη ότι οι τρόποι δόμησης που εξαπλώθηκαν στην Τουρκοκρατούμενη Ανατολική Ευρώπη, σε ορισμένες περιπτώσεις, μπολιάστηκαν με κατασκευαστικές τεχνικές οι οποίες είχαν στόχο την πρόληψη του σεισμού. Είναι πολύ πιθανόν, ύστερα από κάποιες συγκυρίες, ορισμένοι τεχνίτες να προχώρησαν σε τροποποιήσεις των ευρέως διαδεδομένων τότε τρόπων δόμησης. Μία από αυτές τις τροποποιήσεις θα μπορούσε να είναι το 'ντύσιμο' του ξύλινου σκελετού του ορόφου (του γνωστού 'τσατμά') με τοιχοποιία, όπως συμβαίνει στην Ερεσό. Κάποια άλλη τροποποίηση θα ήταν δυνατόν να είναι η προσθήκη ενός ξύλινου σκελετού στο ισόγειο των κτισμάτων, όπως έχει παρατηρηθεί στη Λευκάδα. Και οι δύο αυτές τροποποιήσεις στη δομή του τυπικού 'Οθωμανικού Λαϊκού Σπιτιού' εμφανίζονται στην Πέργαμο.

Με τις σύνθετες και ιδιότυπες κατασκευές τις οποίες αναλύσαμε, οι τεχνίτες της Ερεσού και της Περγάμου πέτυχαν να εκμεταλλευθούν τα πλεονεκτήματα της λιθοδομής, όπως η αντοχή και η καλή κλιματική συμπεριφορά (λόγω της μεγάλης θερμοχωρητικότητάς της και των μονωτικών της ιδιοτήτων) στον όροφο των κτιρίων, και να τα συνδυάσουν με μία εξαιρετική κτιριακή συμπεριφορά απέναντι στο φαινόμενο του σεισμού. Η απλότητα και η αποτελεσματικότητα των κατασκευών τους, η οποία προκύπτει όχι τόσο από χρήση εξελιγμένων και σύνθετων δομικών υλικών όσο από τη διαχρονική συσσώρευση κατασκευαστικής εμπειρίας, είναι στοιχεία ενδεικτικά της αξίας της ανώνυμης λαϊκής αρχιτεκτονικής.

<sup>7</sup> Βλ. J. M. Driessen, (1987), σελ. 171 - 178

## Να εφαρμοστεί η «Ηλεκτρονική Πολεοδομία» στη Λέσβο

Την ανάπτυξη και λειτουργία Πληροφοριακού Συστήματος για τις Υπηρεσίες της Πολεοδομίας Ν.Α. Λέσβου ζήτησε για άλλη μια φορά ο πρόεδρος του Περιφερειακού Τμήματος Βορειοανατολικού Αιγαίου του Τ.Ε.Ε. κ. Παναγιώτης Πιπτός στην εκδήλωση παρουσίασης της νέας Δικτυακής Πύλης της Περιφέρειας Βορείου Αιγαίου. Απευθυνόμενος προς τους Αντινομάρχες, κ.κ. **Σταύρο Ψαρρόπουλο** και **Χάρη Γραμμό**, που παρακολούθησαν την παρουσίαση, ο κ. Πιπτός τόνισε ότι «είναι πια καιρός να εφαρμοστεί μετά τον Νομό Χίου και στο Νομό Λέσβου, η

«**Ηλεκτρονική Πολεοδομία**» με άμεσα οφέλη την απλοποίηση της διαδικασίας έκδοσης οικοδομικών αδειών, την ηλεκτρονική παρακολούθηση και αυτόματη διαχείριση των πληροφοριών και των εργασιών που αφορούν όλα τα στάδια έκδοσης μιας οικοδομικής άδειας, τη βελτίωση της ποιότητας των παρεχόμενων υπηρεσιών προς τους συναλλασσόμενους πολίτες (μείωση του χρόνου ανταπόκρισης, διαφάνεια στις διαδικασίες, ενημέρωση), την δημιουργία αρχείου νέων οικοδομικών αδειών και τέλος την αύξηση της παραγωγικότητας της Πολεοδομίας.