



«Atlas of the Monuments of Greece classified according to their seismic behavior»

1^η ΔΡΑΣΗ του ΕΚΠΠΣ

Μελετητές :

Δρυγιαννάκης Μύρωνας, Πολιτικός Μηχανικός ΑΠΘ, MSc

Ντουρακόπουλος Ιωάννης, Δρ. Πολιτικός Μηχανικός ΕΜΠ

Ψύλλα Νικολέττα, Δρ. Πολιτικός Μηχανικός ΕΜΠ

Δεκέμβριος 2022

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1	ΓΕΝΙΚΗ ΕΙΣΑΓΩΓΗ	1
2	ΚΑΤΗΓΟΡΙΟΠΟΙΗΣΗ ΙΣΤΟΡΙΚΩΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ ΣΤΟΝ ΕΛΛΑΔΙΚΟ ΧΩΡΟ.....	3
3	ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΚΑΤΗΓΟΡΙΩΝ - ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΕΡΓΑ ΣΤΟΝ ΕΛΛΑΔΙΚΟ ΧΩΡΟ ΑΝΑ ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ.....	6
3.1	Κατηγορία Α	6
3.1.1	Υποκατηγορία Α.1: ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ ΜΙΚΡΩΝ ΔΙΑΣΤΑΣΕΩΝ ΚΑΤΟΨΗΣ.....	7
3.1.2	Υποκατηγορία Α.2: ΜΙΚΡΗΣ ΚΑΙ ΜΕΣΑΙΑΣ ΚΛΙΜΑΚΑΣ ΕΚΚΛΗΣΙΕΣ	8
3.1.3	Υποκατηγορία Α.3: ΙΣΟΓΕΙΑ Η ΠΟΛΥΩΡΟΦΑ ΚΤΙΣΜΑΤΑ ΜΕΓΑΛΩΝ ΔΙΑΣΤΑΣΕΩΝ ΜΕ ΠΥΚΝΗ ΔΙΑΜΕΡΙΣΜΑΤΩΣΗ.....	10
3.1.4	Υποκατηγορία Α.4: ΔΙΩΡΟΦΑ Η ΠΟΛΥΩΡΟΦΑ ΚΤΙΣΜΑΤΑ ΜΕ ΠΥΚΝΗ ΔΙΑΜΕΡΙΣΜΑΤΩΣΗ ΜΕ ΜΕΙΚΤΑ ΚΑΤΑΚΟΡΥΦΑ ΦΕΡΟΝΤΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ.....	12
	Κατηγορία ΑΒ	19
3.1.5	Υποκατηγορία ΑΒ.1: ΙΣΟΓΕΙΑ Η ΠΟΛΥΩΡΟΦΑ ΚΤΙΣΜΑΤΑ ΜΕ ΜΕΓΑΛΟΥΣ ΕΝΙΑΙΟΥΣ ΧΩΡΟΥΣ	19
3.1.6	Υποκατηγορία ΑΒ.2: ΚΤΙΣΜΑΤΑ ΜΕΣΑΙΟΥ ΚΑΙ ΜΕΓΑΛΟΥ ΜΕΓΕΘΟΥΣ ΜΕ ΜΗ ΦΕΡΟΝΤΕΣ ΕΣΩΤΕΡΙΚΟΥΣ ΤΟΙΧΟΥΣ.....	21
3.2	Κατηγορία Β.....	25
3.2.1	Υποκατηγορία Β.1: ΛΑΤΡΕΥΤΙΚΟΙ ΧΩΡΟΙ (ΜΕ ΤΡΟΥΛΟΥΣ, ΠΡΟΣΤΩΑ, ΚΛΠ).....	26
3.2.2	Υποκατηγορία Β.2: ΟΘΩΜΑΝΙΚΑ ΔΗΜΟΣΙΑ ΚΤΙΡΙΑ (ΜΕΝΤΡΕΣΕΔΕΣ, ΧΑΜΑΜ, ΚΛΠ)	34
3.2.3	Υποκατηγορία Β.3: ΔΗΜΟΣΙΑ ΚΤΙΡΙΑ ΕΝΕΤΟΚΡΑΤΙΑΣ & ΙΤΑΛΟΚΡΑΤΙΑΣ	37
3.3	Κατηγορία C.....	38
3.3.1	Υποκατηγορία C.1: ΠΥΡΓΟΙ.....	38
3.3.2	Υποκατηγορία C.2: ΚΑΜΠΑΝΑΡΙΑ	41
3.3.3	Κατηγορία C.3: ΜΙΝΑΡΕΔΕΣ	45
3.3.4	Υποκατηγορία C.4: ΦΑΡΟΙ	47
3.3.5	Υποκατηγορία C5: ΚΑΠΝΟΔΟΧΟΙ.....	50
3.4	Κατηγορία D	52
3.4.1	Υποκατηγορία D.1: ΑΨΙΔΕΣ.....	52
3.4.2	Υποκατηγορία D.2: ΥΔΡΑΓΩΓΕΙΑ	53
3.4.3	Υποκατηγορία D.3: ΓΕΦΥΡΕΣ.....	54
3.5	Κατηγορία Ε.....	61
3.5.1	Υποκατηγορία Ε.1: ΤΕΙΧΗ ΜΕ ΩΘΗΣΕΙΣ ΓΑΙΩΝ	61
3.5.2	Υποκατηγορία Ε.2: ΤΕΙΧΗ ΜΕΓΑΛΟΥ ΠΑΧΟΥΣ ΕΛΕΥΘΕΡΑ ΙΣΤΑΜΕΝΑ.....	63
3.5.3	Κατηγορία Ε.3: ΤΕΙΧΗ ΜΕ ΑΝΤΕΡΕΙΣΜΑΤΑ	65
3.6	Κατηγορία F.....	68
3.6.1	Υποκατηγορία F.1: ΕΛΕΥΘΕΡΑ ΙΣΤΑΜΕΝΟΙ ΚΙΟΝΕΣ	68
3.6.2	Υποκατηγορία F.2: ΤΡΙΛΙΘΕΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ (ΜΟΝΟΛΙΘΙΚΟΙ ΚΙΟΝΕΣ ΜΕ ΕΠΙΣΤΥΛΙΟ)	71
3.6.3	Υποκατηγορία F.3: ΜΕΜΟΝΩΜΕΝΟΙ ΤΟΙΧΟΙ ΙΚΑΝΟΥ ΥΨΟΥΣ, ΩΣ ΣΩΖΟΜΕΝΑ ΤΜΗΜΑΤΑ ΠΑΛΑΙΟΤΕΡΩΝ ΙΣΤΑΜΕΝΩΝ ΚΤΙΣΜΑΤΩΝ	72
3.6.4	Υποκατηγορία F.4: ΚΙΟΝΟΣΤΟΙΧΙΕΣ	73
3.7	Κατηγορία G	75
3.7.1	Υποκατηγορία G.1: ΚΤΙΡΙΑ ΜΕ ΜΕΣΟΤΟΙΧΙΕΣ ΚΑΙ ΣΥΝΔΕΣΗ	75
3.7.2	Υποκατηγορία G.2: ΣΤΑΤΙΚΑ ΑΝΕΞΑΡΤΗΤΑ ΚΤΙΡΙΑ ΣΕ ΕΠΑΦΗ.....	77
3.8	Κατηγορία Η	79
3.9	Κατηγορία Ι.....	81
3.9.1	Υποκατηγορία Ι.1: ΥΠΟΣΚΑΦΑ.....	81
3.9.2	Υποκατηγορία Ι.2: ΚΑΤΑΚΟΜΒΕΣ.....	83
3.9.3	Υποκατηγορία Ι.3: ΣΤΟΕΣ	84
3.9.4	Υποκατηγορία Ι.4: ΤΑΦΟΙ ΣΕ ΤΥΜΒΟΥΣ	86
4	Σύνοψη – Μελλοντική έρευνα.....	87

1 ΓΕΝΙΚΗ ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η προστασία της πολιτισμικής κληρονομιάς μίας χώρας με έντονη σεισμική δραστηριότητα βασίζεται πρωταρχικά στην αποτίμηση με τη μεγαλύτερη δυνατή ακρίβεια της υφιστάμενης φέρουσας ικανότητας του μνημείου και κατόπιν στον βέλτιστο σχεδιασμό των ελάχιστα απαιτούμενων μέτρων επέμβασης- ενίσχυσης. Για το λόγο αυτό πρέπει να δίνεται ιδιαίτερη σημασία στις μεθοδολογίες που ακολουθούνται για τον υπολογισμό της σεισμικής απόκρισης και όχι τόσο στην ανάπτυξη νέων μεθόδων επέμβασης-ενίσχυσης στο μνημείο. Η επιλογή αξιόπιστης μεθόδου προσομοίωσης της συμπεριφοράς της κατασκευής αποτελεί καθοριστικό παράγοντα στην αποτίμηση της δομικής τρωτότητας και στο σχεδιασμό της ελάχιστης επέμβασης για την περαιτέρω ζωή του μνημείου.

Οι συνήθεις μέθοδοι αποτίμησης της τρωτότητας βασίζονται στη δημιουργία του προσομοιώματος της κατασκευής και στον προσδιορισμό των παραμορφώσεων-εντάσεων που προκύπτουν από αυτό. Ωστόσο, αρκετά συχνά, δίνεται μεγαλύτερη βαρύτητα στην κατασκευή σύνθετων και με γεωμετρική ακρίβεια αριθμητικών προσομοιωμάτων με τα οποία υλοποιούνται χρονοβόρες μη γραμμικές στατικές και δυναμικές αναλύσεις, παρά στην εξάλειψη των αβεβαιοτήτων που υπάρχουν στις υπόλοιπες παραμέτρους του προβλήματος και σχετίζονται με α) τη στάθμη σεισμικής διέγερσης που αναμένεται στην περιοχή, β) στην αξιοπιστία των μηχανικών μοντέλων ή με άλλα λόγια των αριθμητικών προσομοιωμάτων, γ) στα χαρακτηριστικά των υλικών που υφίσταται στην κατασκευή και τέλος στην μερική γνώση των σταδίων κατασκευής του μνημείου.

Η παρούσα δράση έχει ως σκοπό να συνεισφέρει στην αναγνώριση του τρόπου απόκρισης κάθε μνημείου σε σεισμική διέγερση, πριν πραγματοποιηθεί οποιοσδήποτε αναλυτικός ή αριθμητικός υπολογισμός, προκειμένου είτε στο πλαίσιο του πρωτοβάθμιου ελέγχου και της άμεσης αποτίμησης της υφιστάμενης αντοχής να είναι εύκολη η επιλογή του κατάλληλου δελτίου προσεισμικού ελέγχου για την αρχική εκτίμηση της ανάγκης επεμβάσεων, είτε στο πλαίσιο του δευτεροβάθμιου ελέγχου και της μελέτης στατικής επάρκειας να είναι εφικτή η δημιουργία ενός αξιόπιστου αριθμητικού προσομοιώματος. Ο σκοπός αυτός μπορεί να επιτευχθεί με την ένταξη – κατηγοριοποίηση των μνημείων σε ομάδες με κοινά χαρακτηριστικά που επηρεάζουν τη σεισμική απόκρισή τους

Στο πλαίσιο αυτό, σε προηγούμενες δράσεις του Ευρωπαϊκού Κέντρου Πρόληψης και Πρόγνωσης Σεισμών και πιο συγκεκριμένα της δράσης του 2015 με τίτλο «Classification of structural types of Monuments and determination of parameters affecting their structural behaviour» έγινε προσπάθεια κατηγοροποίησης των μνημείων στον Ελληνικό χώρο με κριτήριο τη γεωμετρία των κελυφών, όπως είχε προταθεί αντίστοιχα για την Ιταλία από τον καθηγητή πανεπιστημίου της Γένοβα, Sergio Lagomarsino. Στις επόμενες δράσεις δόθηκε βαρύτητα στην εξέταση των χαρακτηριστικών ορισμένων κατηγοριών που προέκυψαν από την παραπάνω δράση και των παραμέτρων που επηρεάζουν την τρωτότητα των μνημείων που ανήκουν σε αυτές. Αναπτύχθηκαν Δελτία πρωτοβάθμιου ελέγχου τα οποία βελτιώθηκαν με την πραγματοποίηση παραμετρικών ελέγχων ενώ επιλέχθηκαν αντιπροσωπευτικές κατασκευές που αξιολογήθηκαν με χρήση των Δελτίων.

Στην παρούσα δράση, δόθηκε βαρύτητα στην περαιτέρω επεξήγηση και ανάπτυξη των κατηγοριών με την ένταξη περισσότερων υποκατηγοριών καλύπτοντας το σύνολο των μνημείων που συναντώνται στον Ελληνικό χώρο και δόθηκαν αντιπροσωπευτικά παραδείγματα κατασκευών για όλες τις κατηγορίες του πίνακα ώστε να είναι εύκολη η κατανόησή του.

2 ΚΑΤΗΓΟΡΙΟΠΟΙΗΣΗ ΙΣΤΟΡΙΚΩΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ ΣΤΟΝ ΕΛΛΑΔΙΚΟ ΧΩΡΟ

Στο κεφάλαιο αυτό επιχειρείται η κατηγοριοποίηση των μνημείων του Ελλαδικού χώρου με βάση τα χαρακτηριστικά του στατικού τους συστήματος, και κατά κύριο λόγο της γεωμετρίας του φέροντα οργανισμού τους. Οι κατασκευές κατηγοριοποιούνται λαμβάνοντας υπόψη τα κοινά χαρακτηριστικά του δομικού τους συστήματος, χαρακτηριστικά που καθορίζουν την τρωτότητα και τη σεισμική τους συμπεριφορά και κατά συνέπεια την αναμενόμενη **κυρίαρχη** μορφής αστοχίας τους. Στην εργασία αυτή, έγινε προσπάθεια να παρουσιαστούν όσο το δυνατόν πληρέστερα τα συνήθη κατασκευαστικά συστήματα των μνημείων που συναντώνται στον Ελλαδικό χώρο, τα οποία αποτελούν τη σημαντικότερη κατηγορία των κηρυγμένων ως διατηρητέων ιστορικών κτιρίων από τοιχοποιία ή από μεικτά συστήματα όπου ο κατακόρυφος φέροντας οργανισμός συνίσταται από τοιχοποιία και ξύλο ή και τοιχοποιία με μεμονωμένα στοιχεία από οπλισμένο σκυρόδεμα και τα πατώματα, τα δώματα ή οι στέγες είναι από ξύλο ή λιθοδομή (θολοδομία, κλπ.).

Η παρούσα εργασία αποτελεί τη βάση για την πραγματοποίηση μελλοντικής έρευνας που θα κινηθεί σε δύο άξονες: α) Την επέκταση στο σύνολο των προτεινόμενων κατηγοριών, του προσδιορισμού των κατάλληλων παραμέτρων που πρέπει να εξεταστούν με σκοπό τη σύνταξη ενός αξιόπιστου δελτίου πρωτοβάθμιου ελέγχου του εξεταζόμενου κτηρίου ανάλογα με την κατηγορία στην οποία ανήκει, και β) Για τη φάση του δευτεροβάθμιου ελέγχου, τη σύνταξη οδηγιών και συστάσεων με σκοπό την απαραίτητη καθοδήγηση των μηχανικών για την επιλογή της κατάλληλης μεθοδολογίας για την προσομοίωση και ανάλυση μιας κατασκευής, ανάλογα με την κατηγορία στην οποία αυτή έχει καταταχθεί.

Στον πίνακα που ακολουθεί στη συνέχεια, παρουσιάζονται συνοπτικά οι κατηγορίες που προέκυψαν καθώς και οι βασικές παράμετροι που οφείλουν να διακρίνονται στο δομικό σύστημα μιας κατασκευής ώστε να καταταχθεί σε μία από αυτές.

Κατασκευαστική Κατηγορία	Περιγραφή Κατηγορίας	Υποκατηγορίες
<p align="center">A</p>	<p>Κατασκευές με κατακόρυφα φέροντα στοιχεία και οριζόντια πατώματα, δώματα και στέγες ή θόλους. Στην κατηγορία αυτή κατατάσσονται κτίρια μικρού μεγέθους ή κτίρια μεγαλύτερων διαστάσεων με σχετικά πυκνή διαμερισμάτωση με εσωτερικούς φέροντες τοίχους ικανοποιητικά συνδεδεμένους μεταξύ τους και με τους περιμετρικούς τοίχους. Εφόσον τα πατώματα ή οι στέγες είναι επαρκώς συνδεδεμένα με τα κατακόρυφα φέροντα στοιχεία, το κτίσμα συμπεριφέρεται στο σύνολό του σαν ένα κουτί.</p>	<p>A.1 Κατασκευές μικρών διαστάσεων κάτοψης (κατοικίες, μικρής κλίμακας βιοτεχνικές μονάδες – ελαιοτριβεία, νερόμυλοι, κλπ)</p> <p>A.2 Μικρές και μεσαίες κλίμακας εκκλησίες</p> <p>A.3 Ισόγεια ή πολυώροφα κτίσματα μεγάλων διαστάσεων με πυκνή διαμερισμάτωση (δημόσια κτίρια: νοσοκομεία / σχολεία, εμπορικά κτίρια, ξενοδοχεία, κτίρια μεικτών χρήσεων, κλπ)</p> <p>A.4 Δυώροφα ή πολυώροφα κτίσματα μεσαίων και μεγάλων διαστάσεων με πυκνή διαμερισμάτωση με μεικτά κατακόρυφα φέροντα στοιχεία (Μεταβυζαντινά και νεότερα Αρχοντικά, κατοικίες, κλπ)</p>
<p align="center">AB</p>	<p>Κατασκευές οι οποίες αποτελούνται από μεγάλους ενιαίους χώρους χωρίς ή με λίγους εσωτερικούς φέροντες τοίχους συνδεδεμένους με τους περιμετρικούς τοίχους με ή χωρίς ενδιάμεσα πατώματα και ξύλινες ή μεταλλικές στέγες που μεταφέρουν τα φορτία μόνον στους εξωτερικούς τοίχους</p>	<p>AB1. Ισόγεια ή πολυώροφα κτίσματα με μεγάλους ενιαίους χώρους (Εκκλησίες τύπου βασιλικής, βιομηχανικά κτίρια, αποθήκες, δημοτικές αγορές, κινηματογράφοι, θέατρα, κλπ)</p> <p>AB2. Κτίρια μεσαίου ή μεγάλου μεγέθους, με μη φέροντες εσωτερικούς τοίχους (δημόσια κτίρια, κατοικίες, κλπ)</p>
<p align="center">B</p>	<p>Κατασκευές που χαρακτηρίζονται από μεγάλους ενιαίους χώρους με λίγους ή χωρίς εσωτερικούς τοίχους, στις οποίες συχνά εντοπίζονται διακριτά δομικά μακροστοιχεία για τα οποία λειτουργούν ανεξάρτητοι μηχανισμοί βλαβών (τρούλοι, εξωτερικές στοές, αψίδες, πτέρυγες, κλπ)</p>	<p>Ισόγεια ή διώροφα κτίσματα με μεγάλους ενιαίους χώρους και διακριτά μακροστοιχεία:</p> <p>B.1 Λατρευτικοί χώροι (εκκλησίες, τζαμιά) με τρούλους, προστώα, κλπ</p>

		B.2 Οθωμανικά δημόσια κτίρια (Μεντρεσέδες, Χαμάμ, κλπ) B.3 Δημόσια κτίρια Ενετοκρατίας, Ιταλοκρατίας, κλπ
C	Κατασκευές στις οποίες η κατακόρυφη διάσταση υπερσχύει των άλλων . Καθώς συχνά αυτά τα κτίσματα χαρακτηρίζονται από έντονη λυγρότητα, η σεισμική τους απόκριση μπορεί να θεωρηθεί ως καθολική καμπτική συμπεριφορά.	C.1 Πύργοι C.2 καμπαναριά C.3 Μιναρέδες C.4 Φάροι C.5 Καπνοδόχοι
D	Κατασκευές με μεγάλο μήκος σε σχέση με το πλάτος και το ύψος τους, με τόξα και θόλους που χαρακτηρίζονται από την εντός επιπέδου αστοχία	D.1 Αψίδες D.2 Υδραγωγεία D.3 Γέφυρες
E	Ογκώδεις κατασκευές στις οποίες το μεγάλο πάχος των τοίχων, εάν συσχετισθεί με τις άλλες τους διαστάσεις, δεν επιτρέπει την προσομοίωση τους ως επιφανειακά δομικά στοιχεία. Τοπικές αστοχίες προκύπτουν π.χ. με την αποκόλληση της εξωτερικής τους παρειάς. Οι γεωτεχνικές παράμετροι (εδαφικές συνθήκες) παίζουν εξίσου σημαντικό ρόλο.	E.1 Τείχη με ωθήσεις γαιών E.2 Τείχη μεγάλου πάχους (ελεύθερα ιστάμενα τείχη) E.3 Τείχη με αντερείσματα
F	Μεμονωμένες κατασκευές που δεν οριοθετούν έναν εσωτερικό χώρο.	F.1 Ελεύθερα ιστάμενοι κίονες F.2 Τρίλιθες Κατασκευές (Μονολιθικοί κίονες με επιστύλιο) F.3 Μεμονωμένοι τοίχοι ικανού ύψους, ως σωζόμενα τμήματα παλαιότερων ιστάμενων κτισμάτων F.4 Κιονοστοιχίες
G	Ιστορικά κέντρα και οικισμοί ή άλλα σύνολα κτιρίων σε επαφή, κατασκευασμένα από τα συνήθη δομικά υλικά των ιστορικών και παραδοσιακών κατασκευών. Η σεισμική απόκριση κάθε κτιρίου εξαρτάται από το αν το κτίριο διαθέτει κοινό τοίχο με τα γειτονικά, με τον οποίο είναι ή δεν είναι συνδεδεμένο.	G.1 Κτίρια με μεσοτοιχίες και σύνδεση G.2 Στατικά ανεξάρτητα κτίρια σε επαφή (με διπλό τοίχο μεταξύ τους ή όχι)
H	Αρχαιολογικοί χώροι που αποτελούνται από υπολείμματα κτιρίων και λοιπά ερείπια μικρού ύψους που είναι περισσότερο ευάλωτα σε περιβαλλοντικές δράσεις παρά σε σεισμό	
I	Υπόγειες κατασκευές συχνά διαμορφωμένες με επεξεργασμένο σύστημα, ή λαξευμένες σε μαλακούς βράχους ή σπήλαια. Σε αυτές τις κατασκευές η μεγαλύτερη βαρύτητα δίνεται στις γεωτεχνικές παραμέτρους (συνθήκες) και τις περιβαλλοντικές δράσεις .	I.1 Υπόσκαφα I.2 Κατακόμβες I.3 Στοιές I.4 Τάφοι σε τύμβους

3 ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΚΑΤΗΓΟΡΙΩΝ - ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΕΡΓΑ ΣΤΟΝ ΕΛΛΑΔΙΚΟ ΧΩΡΟ ΑΝΑ ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ

3.1 Κατηγορία Α

Κατασκευές με **κατακόρυφα φέροντα στοιχεία και οριζόντια πατώματα, δώματα, στέγες ή θόλους**. Στην κατηγορία αυτή κατατάσσονται κτίρια μικρού μεγέθους ή κτίρια μεγαλύτερων διαστάσεων με σχετικά πυκνή διαμερισμάτωση με εσωτερικούς φέροντες τοίχους ικανοποιητικά συνδεδεμένους μεταξύ τους και με τους περιμετρικούς τοίχους. Εφόσον τα πατώματα ή οι στέγες είναι επαρκώς συνδεδεμένα με τα κατακόρυφα φέροντα στοιχεία, το κτίσμα συμπεριφέρεται στο σύνολό του σαν ένα κουτί.

Οι κατασκευές της κατηγορίας αυτής, χαρακτηρίζονται από την παρουσία σχετικά χθαμαλών τοίχων (με λόγο ύψους προς πλάτος κοντά στη μονάδα), των οποίων η απόκριση συνδέεται με την **εντός επιπέδου αστοχία** τους, ως την **κυρίαρχη μορφή αστοχίας** τους. Στην περίπτωση κτιρίων μικρού μεγέθους, η εκτός επιπέδου αστοχία των τοίχων αποτρέπεται λόγω των μικρών διαστάσεων της κάτοψης του κτιρίου, που πρακτικά το αναγκάζουν να συμπεριφέρεται ως κουτί. Στην περίπτωση κτιρίων με κάτοψη σχετικά μεγάλων διαστάσεων, η εκτός επιπέδου αστοχία των τοίχων αποτρέπεται χάρη στην παρουσία πολλών εσωτερικών φερόντων τοίχων (ικανοποιητικά συνδεδεμένων μεταξύ τους και με τους περιμετρικούς) και στην παρουσία οριζόντιων διαφραγμάτων στα επίπεδα των πατωμάτων, των δωματίων ή των στεγών, εφόσον αυτά συνδέουν επαρκώς τα κατακόρυφα φέροντα στοιχεία μεταξύ τους.

3.1.1 Υποκατηγορία Α.1: ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ ΜΙΚΡΩΝ ΔΙΑΣΤΑΣΕΩΝ ΚΑΤΟΨΗΣ

Οι κατασκευές αυτές είναι μικρών διαστάσεων, συνήθως μονόχωροι ή δίχωροι, με περιμετρικούς τοίχους ικανοποιητικά συνδεδεμένους μεταξύ τους και συχνά διαθέτουν σχετικά εύκαμπτα οριζόντια διαφράγματα. Χαρακτηριστικά έργα αυτής της κατηγορίας αποτελούν κατοικίες μικρής κλίμακας, καθώς και μικρής κλίμακας βιοτεχνικές μονάδες (ελαιοτριβεία, νερόμυλοι, κλπ.). Λόγω του μικρού μεγέθους τους κινδυνεύουν σε εντός επιπέδου αστοχία των τοίχων τους (λειτουργία “κουτιού”).

ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΕΡΓΑ ΥΠΟΚΑΤΗΓΟΡΙΑΣ Α.1

1. Νερόμυλος Γραβιά (Καταρράκτης) στη Σγάρα Άρτας

Βρίσκεται στο συνοικισμό Σγάρα Καταρράκτη Άρτας, ιδιοκτησίας Χρήστου Γραβιά: Ισόγειο πέτρινο κτίσμα λαϊκής αρχιτεκτονικής με ορθογώνια κάτοψη. Το κτίσμα επικαλύπτεται με στέγη από σχιστόπλακες.

Πηγή: ΥΑ ΥΠΠΟ/ΔΙΛΑΠ/Γ/1642/34908/23-6-1992 - ΦΕΚ 493/Β/30-7-1992



Γενική άποψη του μνημείου

Πηγή: http://odysseus.culture.gr/h/2/gh251.jsp?obj_id=6148&era=4&group=15

2. Ελαιοτριβείο στον Άκοβο Αρκαδίας

Πρόκειται για παλιό πέτρινο κτίριο, που κατασκευάστηκε το 1890 ως διώροφο με το ελαιοτριβείο στο ισόγειο και δημοτικό κοινοτικό σχολείο στον όροφο. Στη σημερινή του μορφή είναι ισόγειο κτίριο με ξύλινη στέγη που επικαλύπτεται με βυζαντινά κεραμίδια. Η τοιχοποιία είναι ανεπίχριστη και γωνιακά υπάρχουν γωνιόλιθοι που εξασφαλίζουν τη συνεργασία των εγκάρσιων τοίχων. Το κτίριο είναι συνδεδεμένο με την παραγωγική δραστηριότητα και την οικονομία της μικρής και φτωχής κοινότητας του Ακόβου.



Εξωτερική όψη

Πηγή: http://odysseus.culture.gr/h/2/gh251.jsp?obj_id=19378&era=4&group=15

3.1.2 Υποκατηγορία Α.2: ΜΙΚΡΗΣ ΚΑΙ ΜΕΣΑΙΑΣ ΚΛΙΜΑΚΑΣ ΕΚΚΛΗΣΙΕΣ

Οι κατασκευές αυτές συνήθως έχουν λίγους εσωτερικούς φέροντες τοίχους, όμως λόγω του σχετικά μικρού μεγέθους τους ή/και της παρουσίας φορέων στέγασης που εξασφαλίζουν τη συνεργασία των τοίχων (π.χ. θολωτές οροφές από τοιχοποιία και ελκυστήρες), συμπεριφέρονται ως κουτί.

ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΕΡΓΑ ΥΠΟΚΑΤΗΓΟΡΙΑΣ Α.2

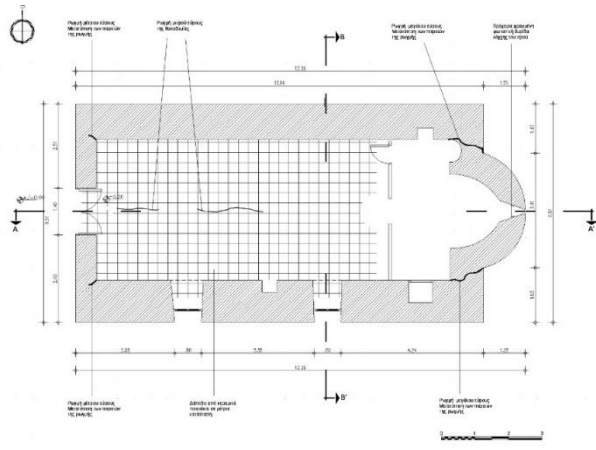
1. Ι.Ν. Αγίου Δημητρίου στο Μαρούσι

Ο Ιερός ναός του Αγίου Δημητρίου στο Μαρούσι αποτελεί λατρευτικό μνημείο της μεταβυζαντινής περιόδου με τοιχογραφίες του 16ου αιώνα.

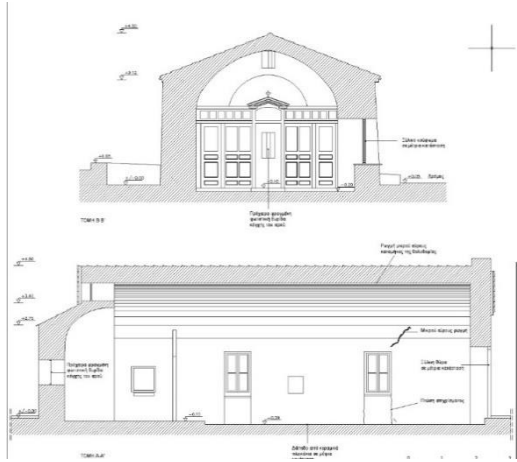
Αποτελείται από απλή τριστρωτη αργολιθοδομή με ακατέργαστους λίθους και τσιβίκια. Φέρει προσθήκη λοξής πλινθόκτιστης αντηρίδας με πηλοκονίαμα στο νότιο τοίχο και ανοικοδομημένες απολήξεις τοίχων. Καλύπτεται με κυλινδρικό θόλο σφηνοειδών λίθων και διέθετε λίθινο κωδωνοστάσιο στο Δ. Αέτωμα το οποίο καθαιρέθηκε μετά το 1981 λόγω ετοιμορροπίας. Επειδή ο λόγος των πλευρών είναι μικρότερος του 2 και ο λόγος μεγαλύτερου ελεύθερου ανοίγματος πλευράς (μεγαλύτερης σε μήκος πλευράς χωρίς να συμπεριλαμβάνεται η εγκάρσια τοιχοποιία) προς το ύψος του κτίσματος δεν υπερβαίνει το 1/9 σε συνδυασμό με την κάλυψη του κτίσματος από λίθινο κυλινδρικό θόλο, το κτίσμα εντάσσεται στην κατασκευαστική κατηγορία Α όπου δεν εμφανίζονται αξιόλογες εκτός επιπέδου μετακινήσεις. Στο γεγονός αυτό συμβάλλει και η ύπαρξη λοξής αντηρίδας για την υποστήριξη του Νότιου τοίχου, όπου παρά την διαφορετική δόμηση υπάρχει καλή εμπλοκή αντηρίδας και τοίχου.



Γενική άποψη του μνημείου σε διάφορες χρονικές περιόδους



Κάτοψη ισογείου



Διαμήκης και εγκάρσια τομή

Πηγή: Προσεισμικός Έλεγχος Μνημείων (ΟΑΣΠ-2016), Ερευνητική Ομάδα: Ι.Ψυχάρης, Ε.Δεληνικόλα, Α.Μιλτιάδου, Ι.Ντουρακόπουλος, Κ.Παπαντωνόπουλος, Ε. Τουμπακάρη, Αρχιτεκτονική μελέτη ΔΑΒΜΜ του ΥΠΠΟΑ.

3.1.3 Υποκατηγορία Α.3: ΙΣΟΓΕΙΑ Η ΠΟΛΥΩΡΟΦΑ ΚΤΙΣΜΑΤΑ ΜΕΓΑΛΩΝ ΔΙΑΣΤΑΣΕΩΝ ΜΕ ΠΥΚΝΗ ΔΙΑΜΕΡΙΣΜΑΤΩΣΗ

Κτίσματα μεγάλων διαστάσεων των οποίων η σεισμική συμπεριφορά καθορίζεται από την πυκνή διαμερισμάτωση τους με εσωτερικούς φέροντες τοίχους ικανοποιητικά συνδεδεμένους μεταξύ τους και με τους περιμετρικούς και/ή με οριζόντια διαφράγματα που συνδέουν επαρκώς τα κατακόρυφα στοιχεία. Χαρακτηριστικά έργα αυτής της κατηγορίας αποτελούν δημόσια κτίρια (νοσοκομεία, σχολεία), εμπορικά κτίρια, ξενοδοχεία, κτίρια μεικτών χρήσεων, κλπ.

ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΕΡΓΑ ΥΠΟΚΑΤΗΓΟΡΙΑΣ Α.3

1. Σανατόριο MANNA στα Μαγούλιανα Δήμου Γορτυνίας στην Αρκαδία



Γενική άποψη του κτιρίου



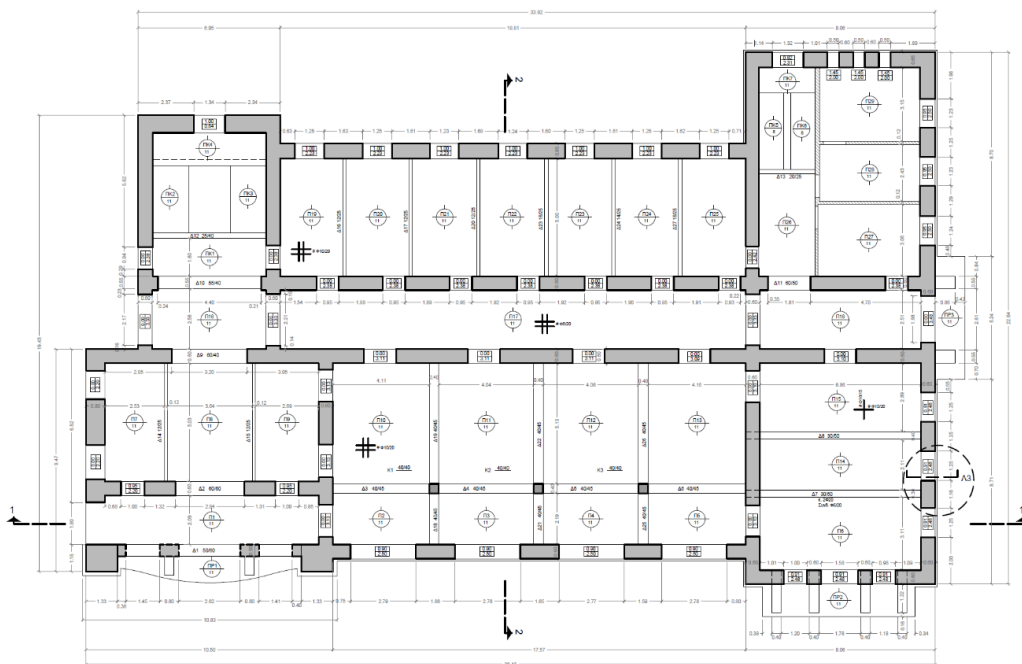
Λεπτομέρεια όψης



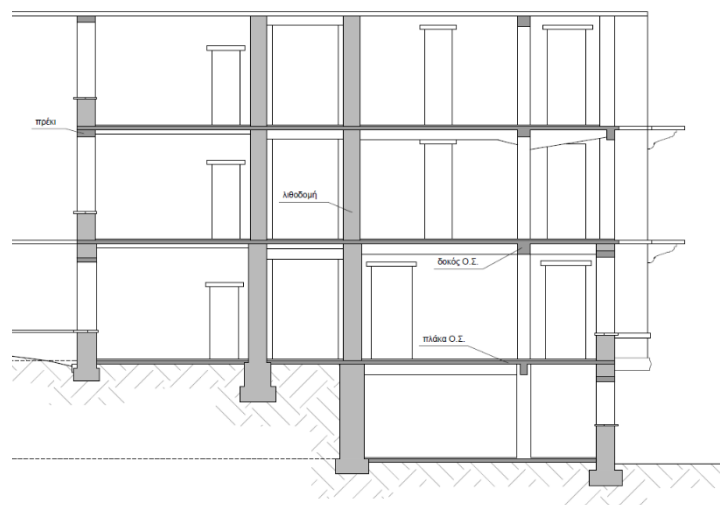
Οριζόντιος φέροντας οργανισμός από Οπλισμένο Σκυρόδεμα που εξασφαλίζει ισχυρή διαφραγματική λειτουργία

Τριώροφο κτίσμα με υπόγειο, μέγιστων εξωτερικών διαστάσεων κάτοψης 36,0 μ. x 22,70 μ. Το κτίριο κατασκευάστηκε περί το 1927. Για τον κατακόρυφο φέροντα οργανισμό χρησιμοποιήθηκε γενικά η

τεχνολογία της φέρουσας τοιχοποιίας με πάχος τοίχων περί τα 60 εκ. Στο νότιο τμήμα του ισογείου όπου υπήρχε η απαίτηση διαμόρφωσης ενός μεγάλων διαστάσεων ενιαίου χώρου, κατασκευάστηκαν 3 υποστυλώματα από Οπλισμένο Σκυρόδεμα. Το κτίριο, λόγω χρήσης, παρουσιάζει σχετικά πυκνή διαμερισμάτωση με την παρουσία αρκετών εσωτερικών λίθινων τοίχων ανάλογου πάχους με τους εξωτερικούς και ικανοποιητικά συνδεδεμένους με αυτούς. Επιπρόσθετα, ο οριζόντιος φέροντας οργανισμός σε όλες τις στάθμες (πλην της τελευταίας που πιθανολογείται ότι ήταν μια ξύλινη στέγη), μορφώνεται αποκλειστικά από στοιχεία Οπλισμένου Σκυροδέματος δηλαδή από πλάκες και δοκούς, που εδράζονται στους λίθινους τοίχους σχεδόν σε όλο τους το πλάτος, εξασφαλίζοντας ισχυρή διαφραγματική λειτουργία στην κατασκευή και αποτρέποντας την εκτός επιπέδου αστοχία των τοίχων.



Κάτοψη ισογείου (μελέτη στατικής αποτύπωσης)



Χαρακτηριστική τομή (μελέτη στατικής αποτύπωσης)

Πηγή: Μελέτη μετατροπής πρώην Σανατορίου MANNA σε ξενοδοχειακή μονάδα 5 αστέρων, στα Μαγούλιανα Δήμου Αρκαδίας (2019). Αρχιτεκτονική μελέτη: k-studio Δ. Καραμπατάκης, Στατική Μελέτη: Ν. Ψύλλα.

3.1.4 Υποκατηγορία Α.4: ΔΙΩΡΟΦΑ Η ΠΟΛΥΩΡΟΦΑ ΚΤΙΣΜΑΤΑ ΜΕ ΠΥΚΝΗ ΔΙΑΜΕΡΙΣΜΑΤΩΣΗ ΜΕ ΜΕΙΚΤΑ ΚΑΤΑΚΟΡΥΦΑ ΦΕΡΟΝΤΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

Στην κατηγορία αυτή κατατάσσονται ιστορικές κατασκευές που συναντώνται στον Ελλαδικό χώρο και χρονολογούνται στη μεταβυζαντινή και νεότερη περίοδο, στις οποίες έχουν χρησιμοποιηθεί συνήθως μεικτά κατασκευαστικά συστήματα από τοιχοποιία και ξύλο, ή τοιχοποιία και σκυρόδεμα. Τα κτίρια αυτά έχουν κατακόρυφα φέροντα στοιχεία από λιθοδομή ή πλινθοδομή, σε συνδυασμό με τοίχους από ξύλινο σκελετό (με πλήρωση ή μπαγδατί) ή φέροντα στοιχεία από τοιχοποιία και μεμονωμένα στοιχεία οπλισμένου σκυροδέματος (υποστυλώματα).

Χαρακτηριστικά παραδείγματα στον Ελλαδικό χώρο, αποτελούν η πλειονότητα των κτιρίων της Οθωμανικής περιόδου (μεταβυζαντινά κτίρια), που αφορούν τόσο κτίρια κατοικιών, όσο και κτίρια μεγαλύτερου μεγέθους και σπουδαιότητας (αρχοντικά, κλπ.). Συχνά στα κτίρια αυτά, εντοπίζονται παραπάνω από ένα κατασκευαστικά συστήματα στον ίδιο ή σε διαφορετικούς ορόφους π.χ. λίθινες τοιχοποιίες και τοίχοι με ξύλινο σκελετό, οι οποίοι συνδέονται μεταξύ τους καθ' ύψος μέσω των ξυλοδεσιών. Κύριο χαρακτηριστικό των κτιρίων αυτών αποτελεί η χρήση στεγών τύπου "δοκού επί στύλου", οι οποίες μεταφέρουν φορτία (κατακόρυφα και οριζόντια) και στους εσωτερικούς τοίχους (ξύλινους ή λίθινους) και όχι μόνον στις εξωτερικές τοιχοποιίες, επιμερίζοντάς τα σε όλα τα κατακόρυφα φέροντα στοιχεία της κατασκευής¹. Στις κατασκευές αυτές, η στέγη και το πάτωμα δένονται με τους ξύλινους τοίχους και με τις λιθοδομές ή πλινθοδομές, μέσω των ξυλοδεσιών. Όλα τα παραπάνω, έχουν ως αποτέλεσμα τη βελτίωση της συνολικής συμπεριφοράς του κτηρίου ιδιαίτερα σε σεισμικές καταπονήσεις (λειτουργία "κουτιού"). Η εναλλαγή και συνεργασία των κατασκευαστικών συστημάτων και των υλικών, έχει επίσης ως αποτέλεσμα τη βελτίωση της αντισεισμικής ικανότητας της κατασκευής, εξαιτίας της μείωσης της μάζας της και της δυνατότητας παραλαβής σημαντικών παραμορφώσεων χωρίς καταρρεύσεις, κυρίως στους ανώτερους ορόφους όπου χρησιμοποιήθηκαν ξύλινοι φέροντες τοίχοι.

¹ Tsakanika E. (2007), «*Byzantine and Post-Byzantine Historical Timber Roofs in Greece. Typical failures, misunderstanding of their structural behaviour, restoration proposals*», ICOMOS «XVI International Conference and Symposium of the IIWC "From Material to Structure», Florence. Δημοσίευση στην ιστοσελίδα της Διεθνούς επιτροπής WOOD COMMITTEE του ICOMOS. <http://www.icomos.org/iwc/2007.htm>

ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΕΡΓΑ ΥΠΟΚΑΤΗΓΟΡΙΑΣ Α.4

1. Οθωμανικό Αρχοντικό της Οδού Παίδων στη Χαλκίδα

Το κτίριο αναπτύσσεται σε τρία επίπεδα. Το κύριο σώμα του κτηρίου είναι ένα επίμηκες ορθογώνιο διαστάσεων 9,0μ. x 6,0μ. Το ισόγειο και το μεσοπάτωμα έχουν λίθινους φέροντες τοίχους πάχους 60 - 75 εκ. Στον όροφο υπάρχουν 2 λίθινοι τοίχοι, ενώ οι υπόλοιποι είναι ξυλόπηκτοι. Η στέγη έχει κατασκευαστεί με το σύστημα “δοκού επί στύλου”, εξασφαλίζοντας βελτιωμένη συμπεριφορά του κτιρίου σε σεισμικές καταπονήσεις (λειτουργία “κουτιού”).



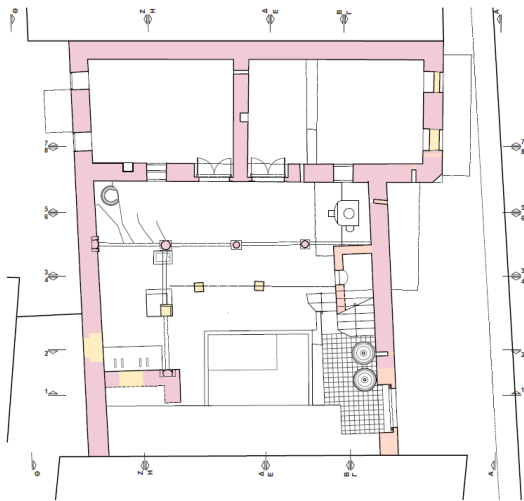
Γενική άποψη του κτιρίου (υφιστάμενη κατάσταση)



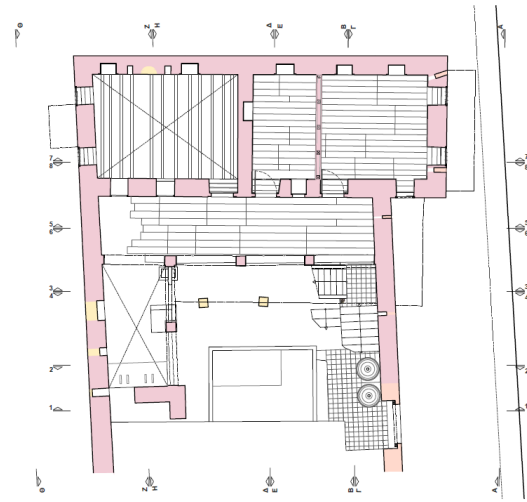
Ξυλόπηκτοι εξωτερικοί τοίχοι όψεων



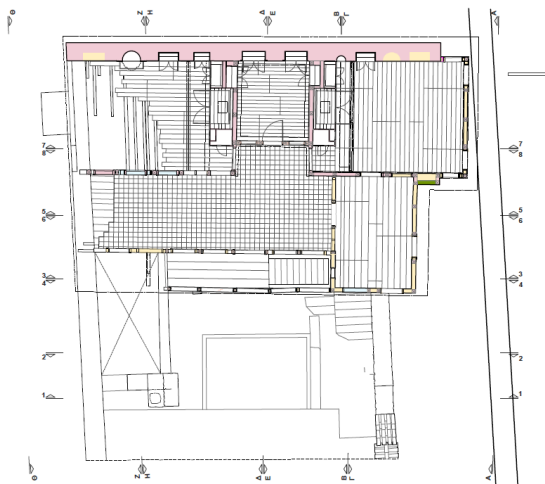
Ξυλόπηκτοι εσωτερικοί τοίχοι



Κάτοψη αποτύπωσης ισογείου



Κάτοψη αποτύπωσης μεσοπατώματος



Κάτοψη αποτύπωσης ορόφου



Φωτορεαλιστική απεικόνιση πρότασης αποκατάστασης (Αρχιτεκτονική μελέτη, Χ. Μπασούκος).

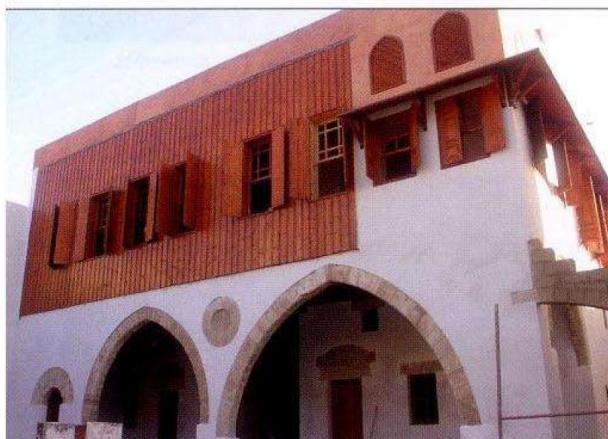
Πηγή: Μελέτη αποκατάστασης οθωμανικού αρχοντικού της οδού Παιδων, στη Χαλκίδα (2020). Αρχιτεκτονική μελέτη: Χ. Μπασούκος, Σύμβουλος: Γ. Κίζης. Στατική Μελέτη: Ν. Ψύλλα, Λ. Πανουτσοπούλου. Σύμβουλος: Ε.Τσακανίκα.

2. Αρχοντικό εποχής Τουρκοκρατίας, στην οδό Ιεροκλέους Ρόδου

Το Αρχοντικό της οδού Ιεροκλέους βρίσκεται δίπλα στο Μοναστήρι του Αγίου Γεωργίου στην Παλιά Πόλη της Ρόδου. Αποτελεί δώροφη κατασκευή της περιόδου της Τουρκοκρατίας, με ορθογωνική κάτοψη διαστάσεων 16,30 μ. x 9,70 μ. (και γενικές διαστάσεις περίπου 21,0 μ. x 10,0 μ.) Διαθέτει ξύλινα πατώματα και οριζόντιο ξύλινο δώμα. Το ισόγειο είναι κατασκευασμένο από λιθοδομή πάχους 60-70εκ. και τοξοστοιχίες πλάτους 25 εκ. Οι περισσότερες τοιχοποιίες του ορόφου έχουν πάχος μόλις 22 εκ. και είναι κατασκευασμένες από ένα μόνο πωρόλιθο. Πρόκειται για δρομική, διάτρητη λόγω των πολλών ανοιγμάτων, φέρουσα τοιχοποιία. Ο πίσω ανατολικός τοίχος του ορόφου έχει πάχος 65 εκ., ενώ ένα τμήμα της κύριας όψης του είναι ξύλινο. Διαπιστώθηκε ότι για την αντιμετώπιση της τρωτότητας του ορόφου έναντι του σεισμικού κινδύνου, χρησιμοποιήθηκε ένα ιδιαίτερο κατασκευαστικό σύστημα περίδεσης του κτιρίου, μέσω ξύλινων στοιχείων (ξυλοδεσιές) που κλειδώνουν μεταξύ τους και τα οποία τοποθετήθηκαν σε 3 στάθμες: στη στέψη των τοίχων του ισογείου, στη στάθμη των πρεκιών του ορόφου και στη στάθμη του δώματος. Επιπρόσθετα στην ανώτερη στάθμη, βρέθηκαν ξύλινα στοιχεία που “έδεναν” τους τοίχους με το δώμα, αποτρέποντας την εκτός επιπέδου καταπόνησή τους στις σεισμικές δράσεις. Το κτίσμα εντάσσεται στην κατηγορία αυτή λόγω της πυκνής διαμερισμάτωσής του με φέροντες τοίχους, καθώς και της μεικτής χρήσης λίθινης και ξύλινης τοιχοποιίας στον όροφο.

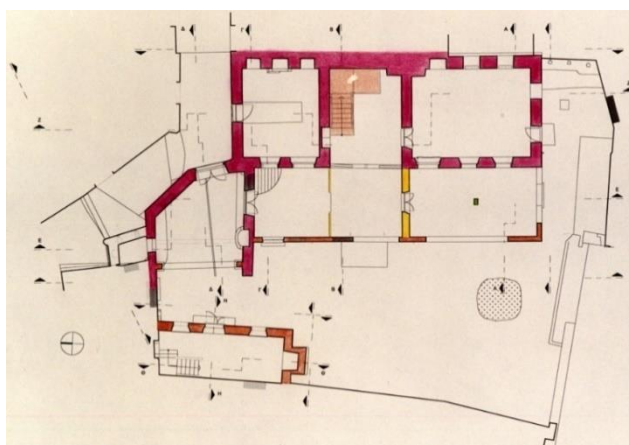


(α)

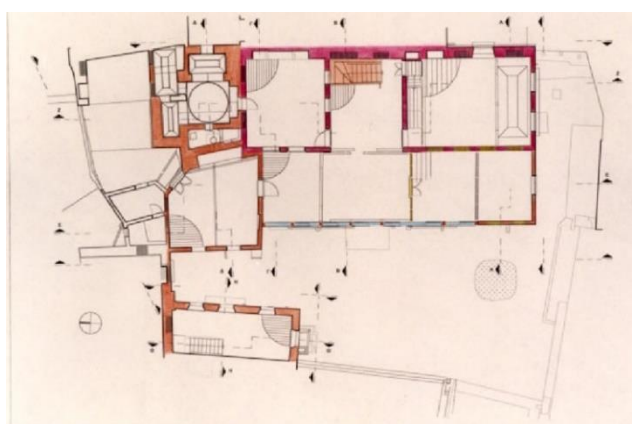


(β)

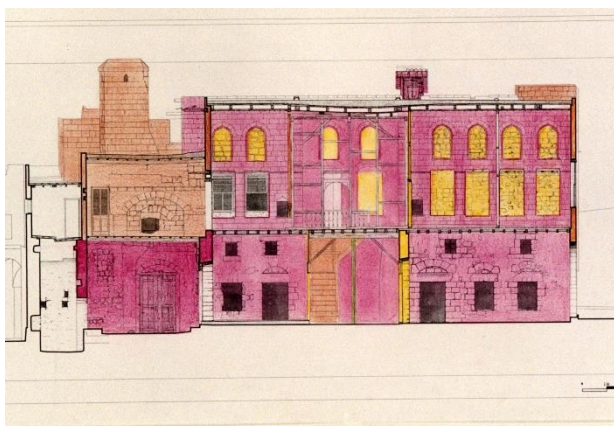
Γενική άποψη του κτίσματος, (α) πριν και (β) μετά τις εργασίες αποκατάστασης.



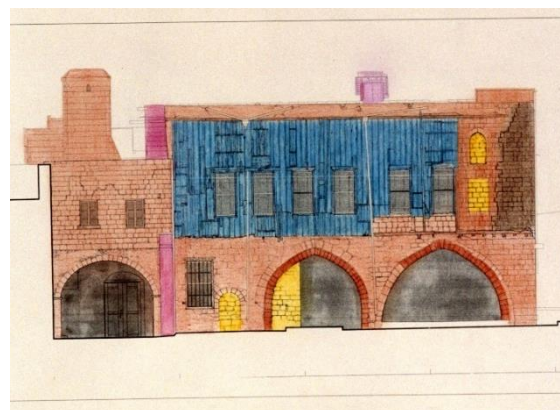
Κάτοψη Ισογείου (αποτύπωση)



Κάτοψη Ορόφου(αποτύπωση)

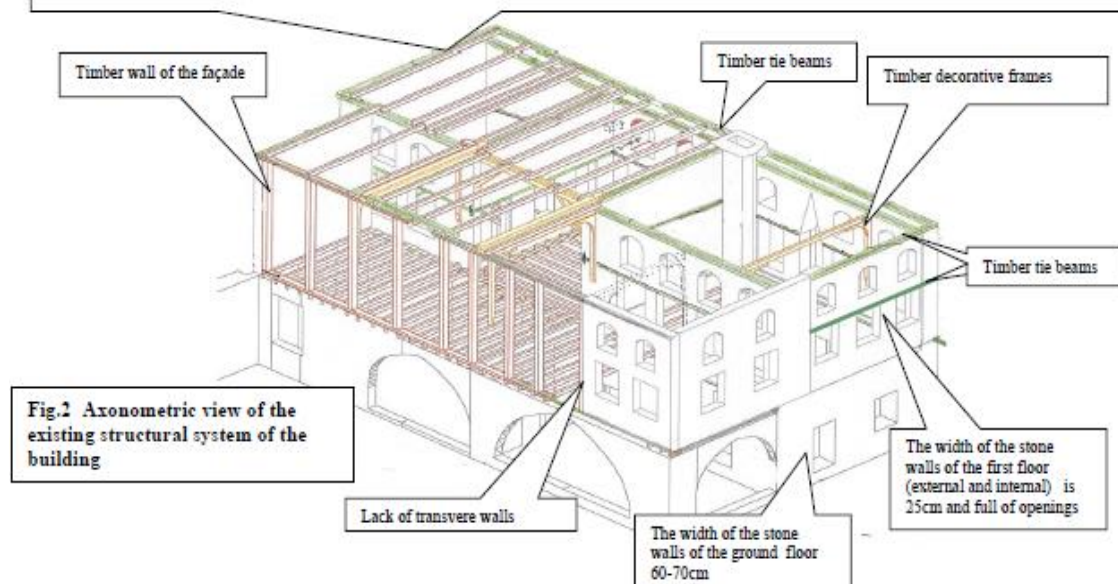
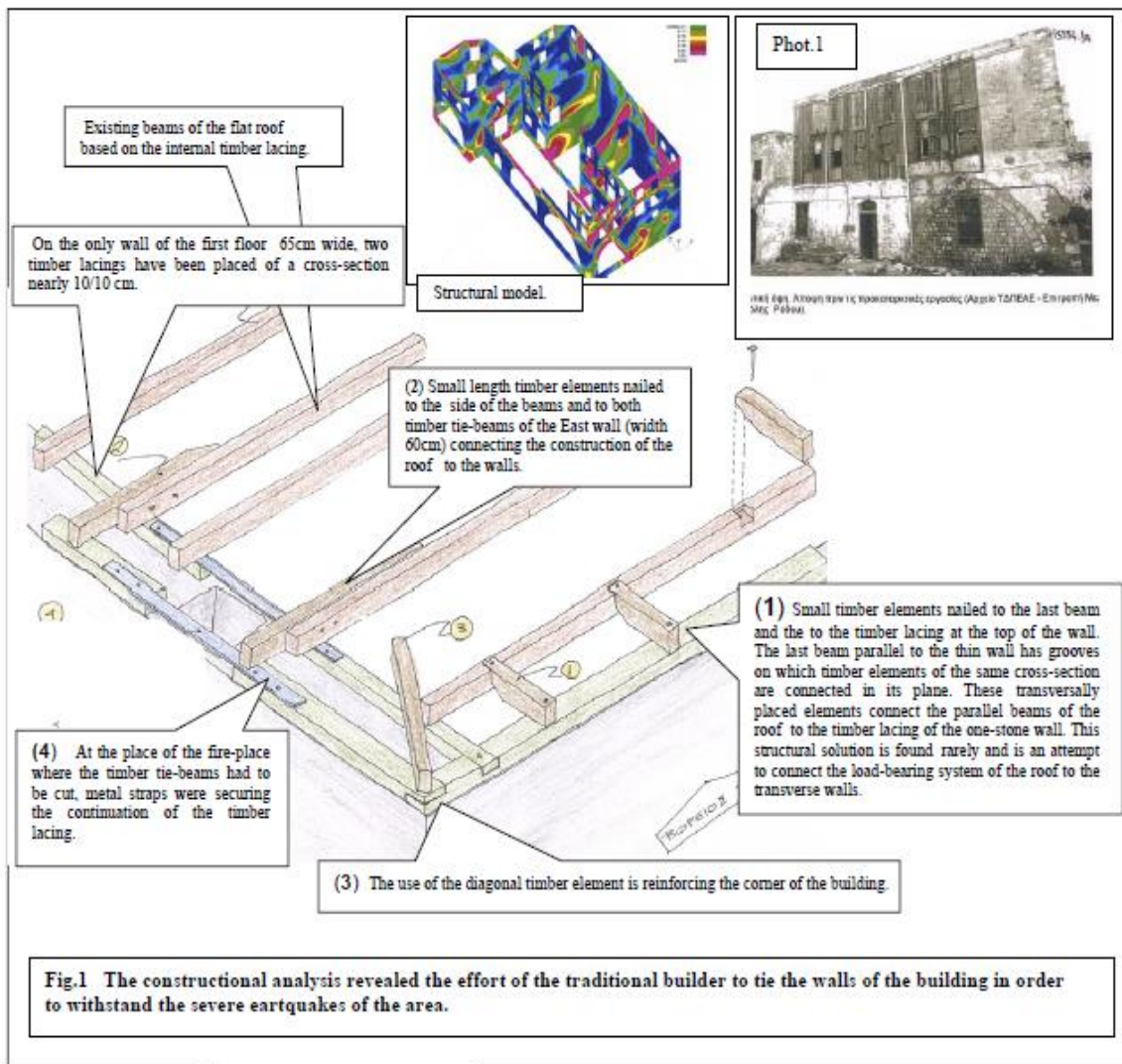


Χαρακτηριστική τομή



Πρόσοψη

Πηγή: Μελέτη αποκατάστασης αρχοντικού τουρκοκρατίας της οδού Ιεροκλέους στη Ρόδο (2001). Αρχιτεκτονική μελέτη: Γ.Ντέλλα και Μ.Ζερλέντη, Στατική Μελέτη: Ε.Τσακανίκα και Κ.Αθανασιάδη



Κατασκευαστικό σύστημα κτιρίου

Πηγή: E. Tsakanika, «Methodology concerning the restoration of Historical Buildings. CASE STUDIES : The Turkish Mansion and the Hagi Mehmet Aga Mosque in Rhodes» (ed: G. Tampone), International Conference «Conservation of Historic Wooden Structures», Florence 2005, vol. 2., σελ.194-203.

Κατηγορία ΑΒ

Κατασκευές οι οποίες αποτελούνται από μεγάλους ενιαίους χώρους χωρίς ή με λίγους εσωτερικούς φέροντες τοίχους συνδεδεμένους με τους περιμετρικούς, με ή χωρίς ενδιάμεσα πατώματα. Οι ξύλινες (στέγες τύπου ζευκτού – king post truss) ή μεταλλικές στέγες (δικτυώματα), κλπ, των κτιρίων αυτών, μεταφέρουν τα φορτία μόνον στους εξωτερικούς τοίχους. Χαρακτηριστικά έργα της κατηγορίας αυτής αποτελούν οι εκκλησίες τύπου βασιλικής, βιομηχανικά κτίρια, αποθήκες, δημοτικές αγορές, κινηματογράφοι, θέατρα, κλπ. Στην κατηγορία αυτήν κατατάσσονται επίσης και κτίρια μεσαίου και μεγάλου μεγέθους, όπως δημόσια κτίρια, κατοικίες, κλπ., με εσωτερικούς μη φέροντες τοίχους.

Οι κατασκευές της κατηγορίας αυτής, χαρακτηρίζονται από την **εκτός επιπέδου αστοχία** των περιμετρικών τους τοίχων, ως κυρίαρχη μορφή αστοχίας, ιδιαίτερα όταν οι στέγες δεν δένονται με την τοιχοποιία μέσω ξυλοδεσιών ή άλλου τύπου διαζώματος στη στέψη των τοίχων.

3.1.5 Υποκατηγορία ΑΒ.1: ΙΣΟΓΕΙΑ Η ΠΟΛΥΩΡΟΦΑ ΚΤΙΣΜΑΤΑ ΜΕ ΜΕΓΑΛΟΥΣ ΕΝΙΑΙΟΥΣ ΧΩΡΟΥΣ

ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΕΡΓΑ ΥΠΟΚΑΤΗΓΟΡΙΑΣ ΑΒ.1

1. Άγιος Πέτρος των Δομνηκανών στο Ηράκλειο Κρήτης

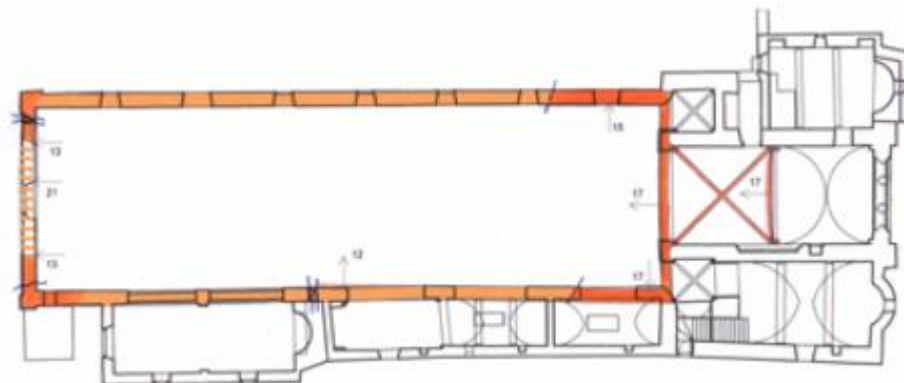
Πρόκειται για μονόχωρη ξυλόστεγη Βασιλική με εσωτερικές διαστάσεις του κεντρικού κλίτους 39,0μ. x 11,30μ. και ύψος 11,30 μ. Κατασκευάστηκε στο δεύτερο μισό του 13^{ου} αιώνα και αποτελεί μία από τις πρώτες εκκλησίες που έκτισαν οι Δομνηκανοί, ως καθολικό της μονής του Αγίου Πέτρου στο Ηράκλειο Κρήτης και στην οποία αναγνωρίζεται σωρεία μεταγενέστερων επεμβάσεων και ανοικοδομήσεων. Αν και διαθέτει Πρεσβυτέριο και παρεκκλήσια που καλύπτονται με σταυροθόλια ή κυλινδρικούς θόλους και αναπτύσσονται κατά μήκος της ανατολικής και νότιας πλευράς του αντίστοιχα, η στατική συμπεριφορά του μνημείου καθορίζεται από τις ιδιαίτερα μεγάλες διαστάσεις του κεντρικού κλίτους σε σχέση με το μικρό πάχος των περιμετρικών τοιχοποιιών, που σε συνδυασμό με την απουσία άλλων στοιχείων αντιστηρίξεως και ακαμψίας σε οριζόντιες δράσεις, συνθέτουν έναν εκ κατασκευής στατικά ανεπαρκή φέροντα οργανισμό, ιδιαίτερα ευάλωτο στις εκτός επιπέδου οριζόντιες σεισμικές δράσεις. Για την άρση των αδυναμιών αυτών και με σκοπό τη βελτίωση του στατικού συστήματος του κτιρίου, αποκαταστάθηκε η ξύλινη στέγη με ζευκτά και φουρούσια που συνδέθηκαν με την περιμετρική τοιχοποιία, ενώ η διαφραγματική λειτουργία της ενισχύθηκε με ειδική αφανή επικάλυψη από κόντρα πλακέ μεγάλου πάχους και μήκους. Επιπρόσθετα, η στατική επάρκεια του συνόλου ενισχύθηκε με την κατασκευή 8 μεταλλικών αντηρίδων με επένδυση από λιθοδομή, με αντίστοιχες εσωτερικές χτιστές νευρώσεις στον βόρειο ελεύθερο τοίχο καθώς και τριών μικρότερων αντηρίδων στο νότιο τοίχο σε συνδυασμό με την αποκατάσταση όλων των ερειπωμένων παρεκκλησιών που εφάπτονται στον τοίχο αυτόν.



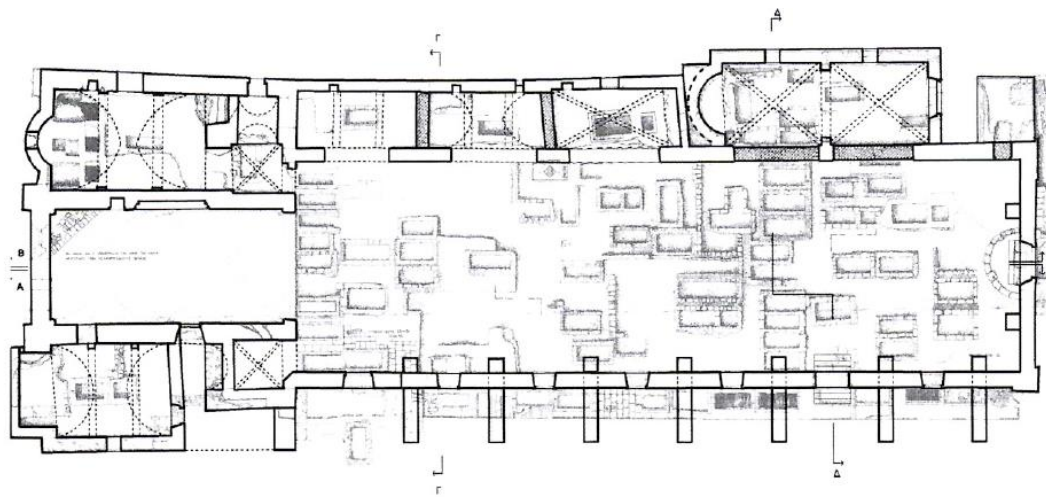
Γενική άποψη του μνημείου και του περιβάλλοντος χώρου του τη δεκαετία του '90, πριν τις εργασίες αποκατάστασης.



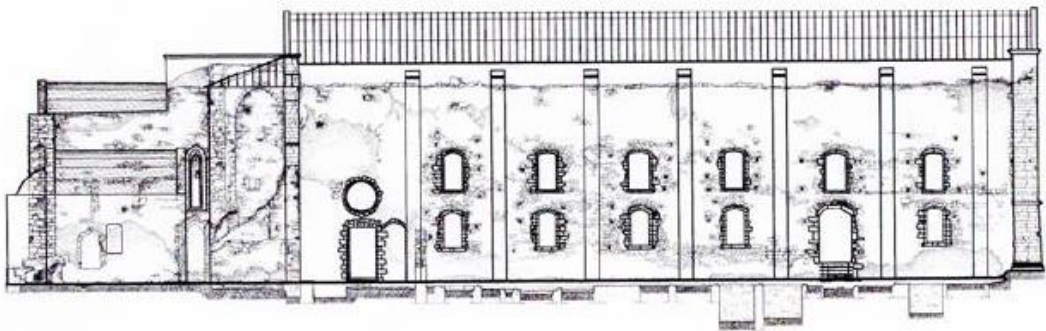
Γενική άποψη του μνημείου και του περιβάλλοντος χώρου του, μετά τις εργασίες αποκατάστασης (2007-2010)



Κάτοψη αποτύπωσης μνημείου , πριν τις εργασίες αποκατάστασης.



(α)



(β)

Τελική πρόταση αποκατάστασης με διάφραγμα στέγης και αντηρίδες (α) κάτοψη, (β) βόρεια όψη.

Πηγή: E. Delinikola, D. Chronaki and D. Kalomoirakis (2008). In Proc. of the International symposium "Routes of Faith in the Medieval Mediterranean", Thessalonike, 7-10/11/2007.

3.1.6 Υποκατηγορία ΑΒ.2: ΚΤΙΣΜΑΤΑ ΜΕΣΑΙΟΥ ΚΑΙ ΜΕΓΑΛΟΥ ΜΕΓΕΘΟΥΣ ΜΕ ΜΗ ΦΕΡΟΝΤΕΣ ΕΣΩΤΕΡΙΚΟΥΣ ΤΟΙΧΟΥΣ

ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΕΡΓΑ ΥΠΟΚΑΤΗΓΟΡΙΑΣ ΑΒ.2

1. Ιπποστάσιο πρώην βασιλικού κτήματος Τατοΐου

Το Ιπποστάσιο ανήκει στην ενότητα του αγροκτήματος του πρώην βασιλικού κτήματος Τατοΐου και ειδικότερα στο συγκρότημα της κτηνοτροφίας, Κατασκευάστηκε κατά τη διάρκεια της πρώτης περιόδου ανοικοδόμησης του πρώην βασιλικού κτήματος Τατοΐου (1873-78). Είναι ορθογωνικό σε κάτοψη με εξωτερικές διαστάσεις 25.00m x 8.50m. Οι περιμετρικοί τοίχοι είναι λιθόδομητοι και έχουν μέσο πάχος περί τα 60cm (τρίστρωτη τοιχοποιία με μικρού πάχους πυρήνα-εξωτερική και εσωτερική παρειά περίπου 25cm και γέμισμα 10cm). Το κτήριο καλύπτεται από ξύλινη στέγη, της οποίας τα ζευκτά αποτελούνται από ξύλινες δοκούς πελεκητής φυσικής ξυλείας, διαστάσεων διατομής 150mm x 175mm. Τα ζευκτά διατάσσονται σε αποστάσεις ανά 2.0 μ

Σήμερα, το κτήριο χρησιμοποιείται ως αποθηκευτικός χώρος. Το ισόγειο αποτελείται από έναν ενιαίο χώρο διαστάσεων 19m x 7m, έναν αρκετά μικρότερο όπου τοποθετείται η κλίμακα ανόδου στον όροφο, καθώς και από μια ενότητα πολύ μικρών βοηθητικών χώρων με χρήση κουζίνας και χώρου υγιεινής. Ο όροφος διαθέτει 7 δωμάτια που διαχωρίζονται με χαμηλού ύψους οπτοπλινθοδομές μίας στρώσης που δε φθάνουν ως το ύψος της οροφής. Το δάπεδο του ορόφου αποτελείται από ξύλινες σανίδες, επί ξύλινων δοκών οι οποίες στηρίζονται στην τοιχοποιία και απέχουν μεταξύ τους 55cm.

Το κτήριο εντάσσεται στην κατασκευαστική κατηγορία ΑΒ λόγω των διαστάσεων του, δεδομένου ότι η μία πλευρά είναι τουλάχιστον διπλάσια από τη δεύτερη και η διαφραγματική λειτουργία εξαρτάται από την κατάσταση του ξύλινου δαπέδου, των ξύλινων δοκών στήριξης και των συνθηκών έδρασης και σύνδεσης αυτών με την τοιχοποιία.



(α)

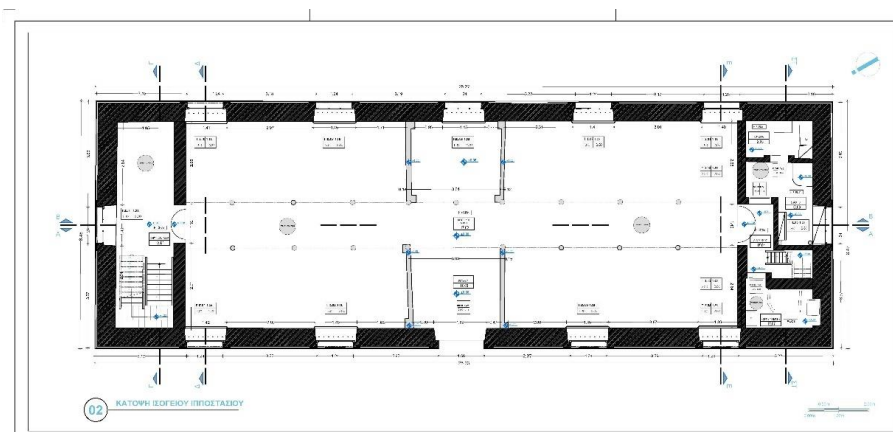


(β)

(α), (β): Γενική άποψη του κτίσματος



Λεπτομέρεια ζευκτού στέγης



Κάτοψη Ισογείου

Πηγή: Τεχνική Περιγραφή Αποτύπωσης του Κτηρίου Ιπποστασίου για τη ΔΠΑΝΣΜ (2022). Ι. Ντουρακόπουλος, Σ. Χριστοδούλου.

2. Ι. Ν. Κοιμήσεως της Θεοτόκου στους Πάδες Ιωαννίνων

Πρόκειται για τρίκλιτη ξυλόστεγη βασιλική. Τα κλίτη διαχωρίζονται μεταξύ τους με κιονοστοιχίες από ξύλινα υποστυλώματα. Ο ναός ανεγέρθηκε το 1784 και έχει διαστάσεις κάτοψης 13,30 μ. x 26,80 μ. Διαθέτει Νάρθηκα στον όροφο του οποίου υπάρχει γυναικωνίτης. Ο Νάρθηκας διαχωρίζεται από τον κυρίως ναό με λίθινο μεσότοιχο στο ισόγειο. Οι εξωτερικές αργολιθοδομές έχουν πάχος 90-96εκ., ενώ ο εσωτερικός μεσότοιχος του ισογείου 75εκ. Η ξύλινη στέγη αποτελεί τυπικό δείγμα των «καθιστών» στεγών των βασιλικών της οθωμανικής εποχής στην Ελλάδα (χωρικό σύστημα «δοκού επί σύλου»). Αν και οι στέγες τύπου «δοκού επί σύλου» γενικά βελτιώνουν την συνολική συμπεριφορά του κτηρίου (ιδιαίτερα σε οριζόντιες καταπονήσεις), επιμερίζοντας τα φορτία (κατακόρυφα και οριζόντια) και δένοντας τους τοίχους μεταξύ τους, στην εξεταζόμενη περίπτωση, αφενός διακόπτεται η συνέχεια των δοκών οροφής λόγω της ύπαρξης υπερυψωμένης οροφής στο κεντρικό κλίτος, ενώ υπάρχει σημαντική διαφορά ακαμψίας μεταξύ των κατακόρυφων στοιχείων (δύσκαμπτοι λίθινοι τοίχοι και εύκαμπτα ξύλινα υποστυλώματα).



Γενική άποψη του Ναού



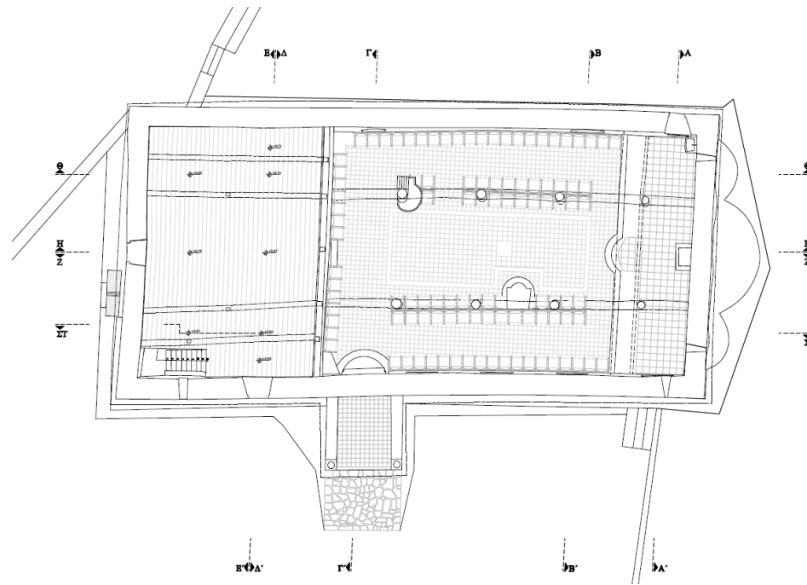
Νοτιοδυτική όψη



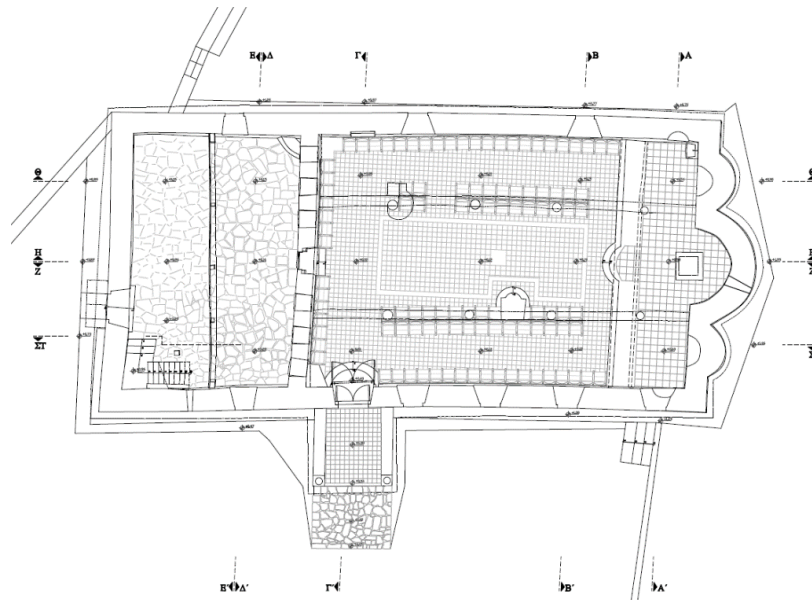
Ανατολική όψη



Εσωτερικές κιονοστοιχίες



Κάτοψη ισογείου



Κάτοψη στο επίπεδο του γυναικωνίτη

Πηγή: Μελέτη αποκατάστασης Ι. Ν. Κοιμήσεως της Θεοτόκου στους Πάδες Ιωαννίνων (2021). Αρχιτεκτονική μελέτη: Μ. Αλεξίου, Ιστορική τεκμηρίωση: Σ. Τσούκα, Στατική Μελέτη: Ν. Ψύλλα, Ε.Τσακανίκα και Σ. Τσούκα.

3.2 Κατηγορία Β

Στην κατηγορία αυτή κατατάσσονται κατασκευές που χαρακτηρίζονται από μεγάλους ενιαίους χώρους χωρίς ή με λίγους εσωτερικούς φέροντες τοίχους, στις οποίες συχνά εντοπίζονται διακριτά δομικά μακροστοιχεία για τα οποία λειτουργούν ανεξάρτητοι μηχανισμοί βλαβών (τρούλοι, εξωτερικές στοές, αψίδες, πτέρυγες, κλπ). Χαρακτηριστικά έργα της κατηγορίας αυτής είναι ισόγεια ή διώροφα κτίσματα όπως λατρευτικοί χώροι (εκκλησίες και τζαμιά με τρούλους, προστώα, κλπ), τα Οθωμανικά δημόσια κτίρια (Μεντρεσέδες, Χαμάμ, κλπ) καθώς και Δημόσια κτίρια της Ενετοκρατίας και της Ιταλοκρατίας.

3.2.1 Υποκατηγορία Β.1: ΛΑΤΡΕΥΤΙΚΟΙ ΧΩΡΟΙ (ΜΕ ΤΡΟΥΛΟΥΣ, ΠΡΟΣΤΩΑ, ΚΛΠ)

ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΕΡΓΑ ΥΠΟΚΑΤΗΓΟΡΙΑΣ Β.1

1. Παναγιά Εμπορειού, Κάσος

Ο ναός της Παναγίας βρίσκεται στο βόρειο τμήμα του νησιού της Κάσου. Η ανέγερση του ναού άρχισε το 1843 και ολοκληρώθηκε το 1846. Οι εξωτερικές του διαστάσεις είναι 14.08 x 22.08 m (Δ-Ν) και 14.12 x 22.17 m (Α-Β). Το μεσαίο κλίτος προβάλλει επάνω από το επίπεδο του δώματος των πλαγίων κλιτών και καλύπτεται από μεγάλο ημικυλινδρικό θόλο. Ο θόλος στηρίζεται σε κατά μήκος τοίχους που βαίνουν σε δυο κιονοστοιχίες, οι οποίες αποτελούνται από πέντε κίονες η καθεμία, συνδεδεμένους μεταξύ τους με ημικυκλικά τόξα. Επάνω από το Ιερό άλλος ημικυλινδρικός θόλος, μικρότερων διαστάσεων, τέμνει κάθετα τον πρώτο, σχηματίζοντας έναν ανισοσκελή σταυρό. Ο εγκάρσιος μικρός θόλος καταλήγει σε τυφλά τύμπανα. Τα τύμπανα του μεγάλου θόλου προβάλλουν στην ανατολική και δυτική όψη με μικρά κυκλικά ανοίγματα. Τα πλάγια κλίτη καλύπτονται από σταυροθόλια μοναστηριακού τύπου. Οι πλάγιοι τοίχοι είναι κατασκευασμένοι από οριζόντιες, κατά το μάλλον ή ήττον ισοϋψείς στρώσεις από καλολαξευμένους πωρόλιθους, ανακατεμένους με λίγους σκληρούς τοπικούς λίθους, με ενδιάμεση άτακτη χρήση οπτόπλινθων στους οριζόντιους και κατακόρυφους αρμούς.

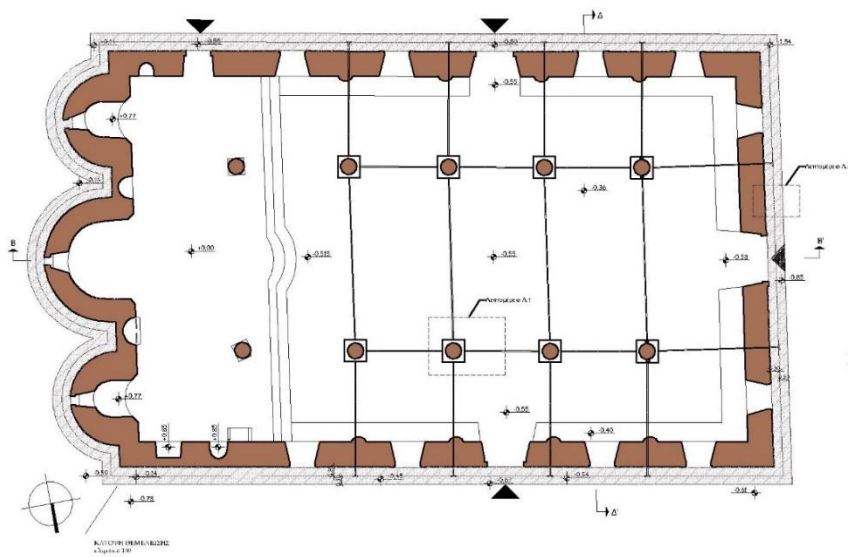
Η κατασκευή εντάσσεται στην κατηγορία Β λόγω των μεγάλων εσωτερικών χώρων (εξωτερικές διαστάσεις 14Χ22 m). Δεν διαθέτει εσωτερικούς τοίχους και τα τρία κλίτη διαχωρίζονται από δύο σειρές κιονοστοιχιών. Επίσης διαθέτει πλήθος μακροστοιχείων τα οποία δύναται να αναπτύξουν ανεξάρτητη λειτουργία και μηχανισμό βλαβών. Τέτοια μακροστοιχεία είναι οι θόλοι, τοξωτοί, σταυροειδείς και ημικυκλικοί, καθώς και η εσωτερική κιονοστοιχία, η οποία λόγω της σημαντικά μικρότερης δυσκαμψίας από τους κατακόρυφους τοίχους δεν αναμένεται να ακολουθήσει την παραμόρφωση του υπόλοιπου φορέα.



Γενική άποψη ναού (Βορειοδυτική όψη)



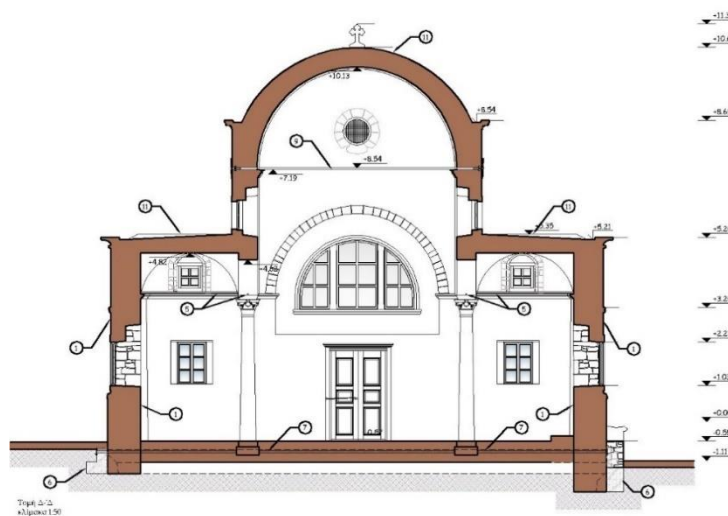
Όψη κιονοστοιχίας - σταυροθολίων



Κάτοψη ναού



(α)



(β)

Χαρακτηριστικές τομές

Πηγή: Α. Χατζηδάκης, (2021). Στατική Μελέτη

2. Τζαμί Νερατζέ, Παλιά Πόλη Ρεθύμνου

Το τέμενος ιδρύθηκε το 1646, αμέσως μετά την κατάληψη της Κρήτης από τους Οθωμανούς, προήλθε δε από την μετατροπή του καθολικού της μονής της Παναγιάς των Αυγουστινιανών μοναχών. Αποτελείται από κατακόρυφους τοίχους και ημισφαιρικούς τρούλους. Οι εξωτερικές διαστάσεις του κτιρίου είναι 42.66 X 19.08m. Το πάχος περιμετρικών τοίχων κυμαίνεται από 96-230 cm. Λόγω της προγενέστερης του χρήσης το κτίριο δεν ήταν σε θέση να παραλάβει τις οριζόντιες ωθήσεις των τρούλων, με αποτέλεσμα να κτιστούν τρεις λίθινες αντηρίδες στην νότια πλευρά του τεμένους.

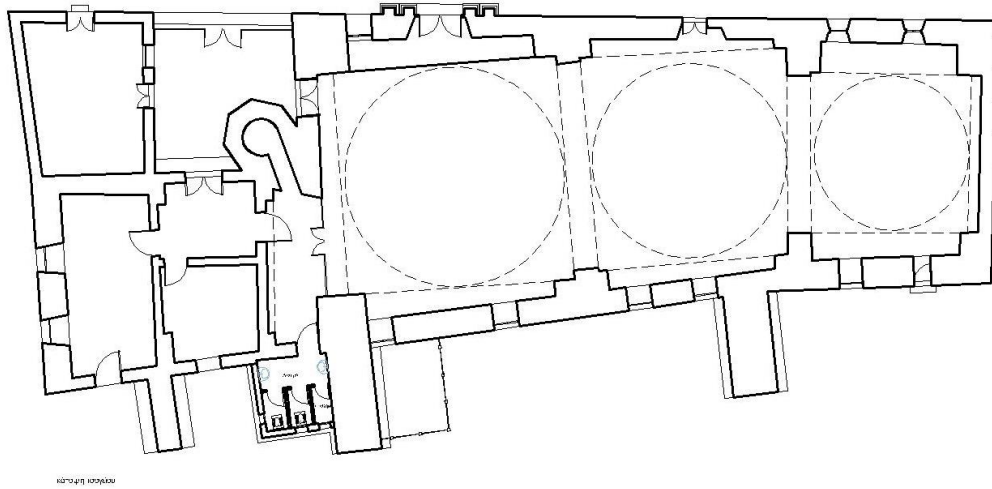
Η κατάταξη του μνημείου αυτού στην κατηγορία Β προκύπτει από την παρουσία μεγάλου ενιαίου εσωτερικού χώρου, χωρίς ενδιάμεσα στηρίγματα. Ένας άλλος λόγος είναι η διαμόρφωση της οροφής με ημισφαιρικούς τρούλους, οι οποίοι όπως παρατηρείται και από την παθολογία του κτιρίου πριν την επισκευή του είχαν αναπτύξει μηχανισμό βλαβών ανεξάρτητα από την υπόλοιπη κατασκευή.



Γενική άποψη τεμένους (Νοτιοδυτική όψη)

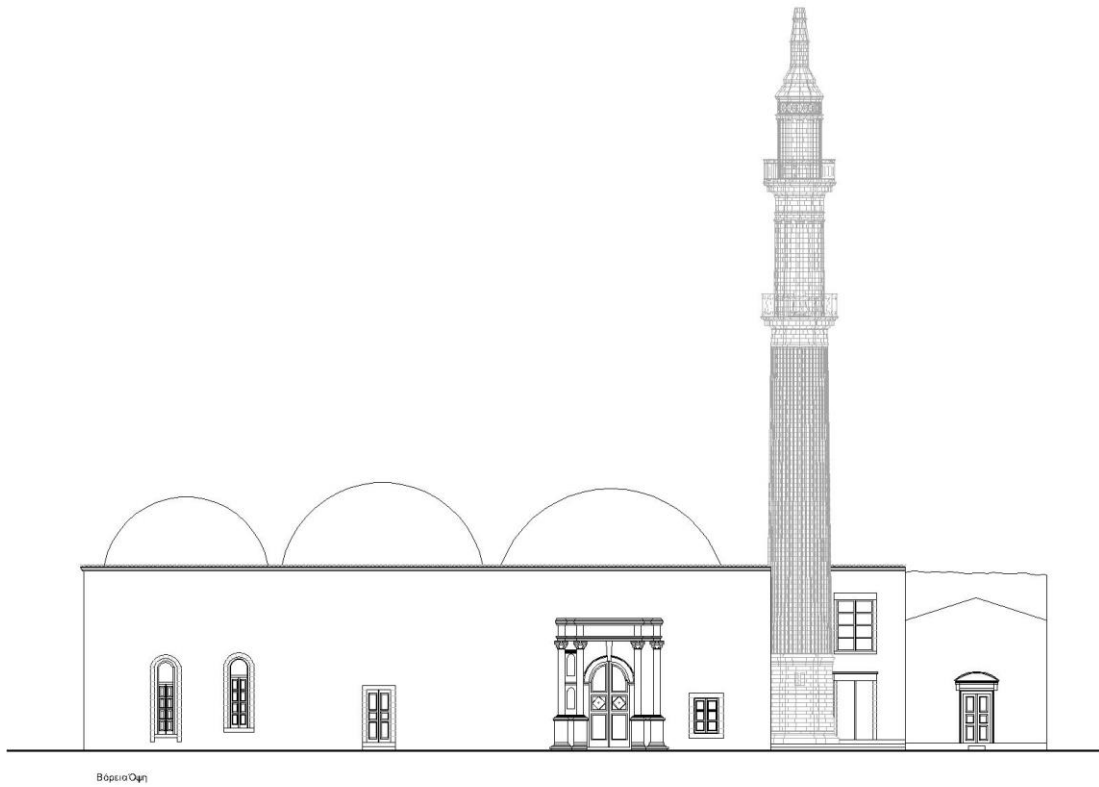


Γενική άποψη τεμένους (Βορειοδυτική όψη)



Κάτοψη τεμένους

Κάτοψη τεμένους



Βόρεια Όψη

Βόρεια όψη τεμένους

Πηγή: Μελέτη Αποκατάστασης. Σύμβουλοι Πολιτικοί Μηχανικοί Άρης Χ. Μονοπρόσωπη ΙΚΕ, (2018).

3. Τζαμί Καλούτσιανης Πόλης Ιωαννίνων

Το μνημείο αποτελείται από μία κύρια αίθουσα με διαστάσεις κάτοψης 11,40μ. x 11,45μ. Το πάχος των περιμετρικών τοίχων είναι 115 εκ. και το πάχος του τρούλου 36 εκ. Έχει εσωτερικό εξώστη - γυναικωνίτη με ξύλινο δάπεδο που εδράζεται στην περιμετρική τοιχοποιία και σε εσωτερική κιονοστοιχία, μη συνδεδεμένη με τους λίθινους τοίχους της περιμέτρου. Διαθέτει προστώα στις δύο όψεις με τοξοστοιχίες, που διαμορφώνουν κάτοψη συνολικών διαστάσεων 16,40μ. x 15,90μ. Κατατάσσεται στην κατηγορία, λόγω της παρουσίας του μεγάλου ενιαίου εσωτερικού χώρου, της παρουσίας των εξωτερικών τοξοστοιχιών και τη διαμόρφωση της οροφής με ημισφαιρικό τρούλο, διακριτά δομικά μακροστοιχεία τα οποία, όπως παρατηρήθηκε, είχαν αναπτύξει μηχανισμούς βλαβών ανεξάρτητους από εκείνους της κυρίως κατασκευής.



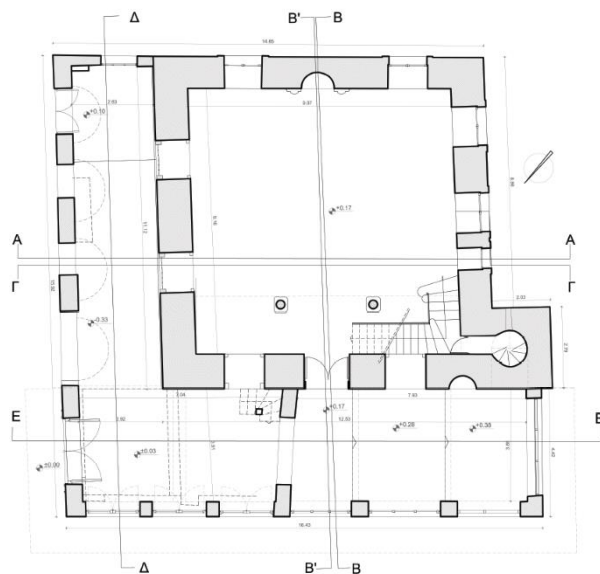
Γενική άποψη τεμένους (Δυτική όψη) στην αρχική του μορφή και μετά τις νεοκλασικές επεμβάσεις



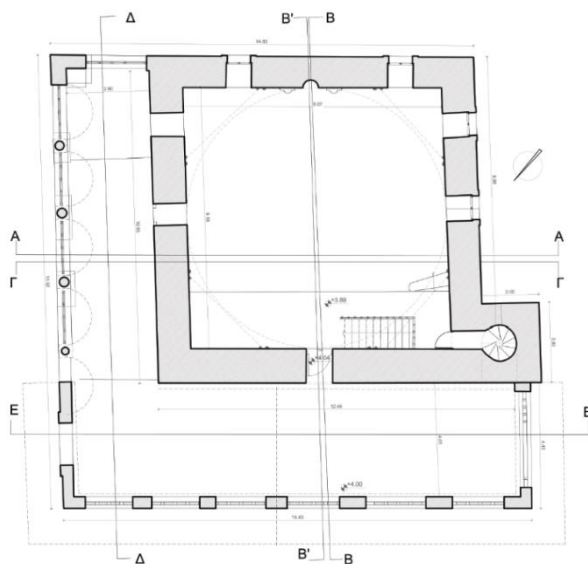
ΒΔ και ΝΑ όψεις τεμένους στην νεότερη μορφή του, μετά τις νεοκλασικές επεμβάσεις



Εσωτερική άποψη κύριας αίθουσας. Διακρίνεται ο τρούλος και η εσωτερική κιονοστοιχία του γυναικωνίτη



Κάτοψη (στάθμη +1,70 μ.)



Κάτοψη (στάθμη +4,20 μ.)



Τομή Α-Α

Πηγή: Μελέτη Αποκατάστασης. Αρχιτεκτονική μελέτη: Κ Μωρέττη, Ν. Ξανθός, Στατική μελέτη: Ν. Ψύλλα, Φωτογραμμετρική αποτύπωση: Τ. Κουϊμτζόγλου. Σύμβουλοι: Ε. Τσακανίκα, Ε. Εφειοίου,, Χ. Μουζάκης .

4. Ροτόντα Θεσσαλονίκης

Η Ροτόντα κτίστηκε στα χρόνια του καίσαρα Γαλερίου, γύρω στα 306 μ.Χ., ως ναός του Δία ή του Κάβειρου ή κατά άλλους ως Μαουσολείο του ιδίου. Το μνημείο μετατράπηκε σε χριστιανικό ναό κατά τη διάρκεια των παλαιοχριστιανικών χρόνων. Κατά την αποκατάσταση του κτιρίου μετά από ισχυρό σεισμό στις αρχές του 7^{ου} αιώνα, προστέθηκαν εξωτερικά δύο αντηρίδες. Το 1590/1 μετατράπηκε σε τζαμί από τον Σειΐχη Σουλεϊμάν Χορτατζή Εφέντη. Μετά την απελευθέρωση της Θεσσαλονίκης το 1912 μετατράπηκε εκ νέου σε Χριστιανικό ναό.



Ανατολική όψη Ροτόντας

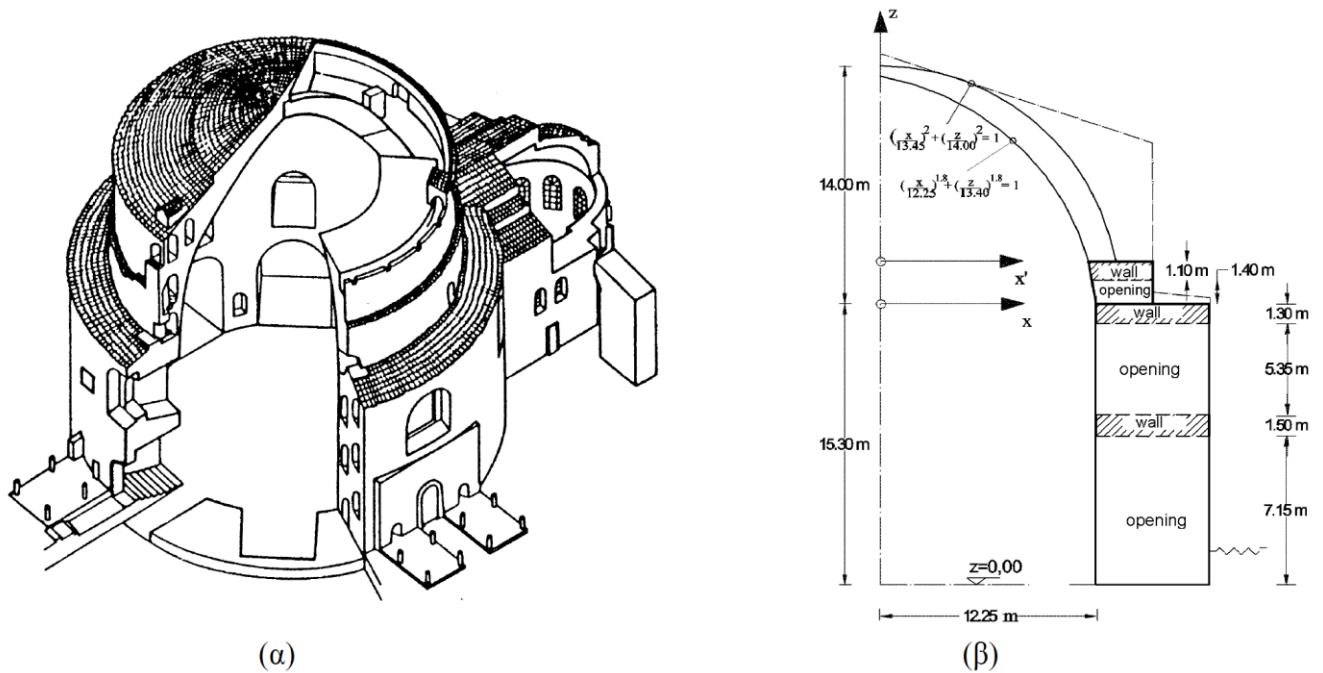
Πηγή: Γιάννης Τριανταφυλλόπουλος.



Πηγή: Μενέλαος Συκοβέλης

Το κτήριο, διαμέτρου 24,50μ καλύπτει ισοδιάστατος θόλος από οπτόπλινθους, που φθάνει σε ύψος τα 29,80μ. Ο κυλινδρικός τοίχος, πάχους 6,30μ. και κατασκευασμένος από διαδοχικές στρώσεις λιθοδομής και πλινθοδομής, διασπάται εσωτερικά σε οκτώ ορθογώνιες κόγχες, από τις οποίες η νότια αποτελούσε

την κύρια είσοδο. Κατατάσσεται στην κατηγορία Β, λόγω των μακροστοχείων του (κεντρικός θόλος, κόγχες) που δύνανται να αναπτύξουν ανεξάρτητου μηχανισμούς εκτός επιπέδου αστοχίας.



α) Αξονομετρικό σχέδιο, β) Τυπική κάθετη τομή Ροτόντας

Πηγή: Doudoumis, Ioannis N., and Emmanouil D. Kallioudakis. "Seismic response of Rotunda monument due to the Thessaloniki 1978 earthquake." *Proc. 13th European Conference on Earthquake Engineering*. 2006.

3.2.2 Υποκατηγορία Β.2: ΟΘΩΜΑΝΙΚΑ ΔΗΜΟΣΙΑ ΚΤΙΡΙΑ (ΜΕΝΤΡΕΣΕΔΕΣ, ΧΑΜΑΜ, ΚΛΠ)

ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΕΡΓΑ ΥΠΟΚΑΤΗΓΟΡΙΑΣ Β.2

1. Χαμάμ οδού Νικηφόρου Φωκά 86, Ρέθυμνο

Το λουτρό βρίσκεται στην οδό Νικηφόρου Φωκά, στην παλιά Πόλη του Ρεθύμνου. Το κτίριο άλλαξε χρήση το 1925 και μετατράπηκε σε αρτοποιείο, με αποτέλεσμα να καθαιρεθεί ο μεγάλος ημισφαιρικός θόλος του χώρου αποδυτηρίων, πάνω στα ίχνη γένεσης του οποίου ανεγέρθηκε μια νέα κατασκευή-δάπεδο της υπερκείμενης κατοικίας μιας οικογένειας. Στις τέσσερις γωνίες διαμορφώνονται σφαιρικά ημιχώνια, μέσω των οποίων γινόταν η μετάβαση από το οκταγωνικό τύμπανο (πάνω στο οποίο εδραζόταν παλαιότερα ο θόλος) στις περιμετρικές τοιχοποιίες. Το κτίριο λειτουργεί σήμερα σαν ξενοδοχείο.

Ο "χλιαρός" χώρος έχει διαστάσεις 3Χ5.55 m και καλύπτεται από ημισφαιρικό θόλο με 15 φωτιστικές οπές. Το "θερμό" διαμέρισμα διαστάσεων 5.30Χ4.20 m, στεγάζεται επίσης με ημισφαιρικό θόλο ύψους 4.80 m, που έχει τρεις σειρές ομόκεντρων φωτιστικών οπών εξαγωνικού σχήματος και ο οποίος στη νοτιοδυτική πλευρά εδράζεται σε καμάρα. Εξωτερικά είναι καλυμμένος με κουρασάνι. Το διάμερισμα

αυτό συνδέεται με δύο ακόμα μικρούς χώρους, διαστάσεων 1.70X1.50m και 2.10X1.40m, που καλύπτονται αντίστοιχα από χαμηλό ημισφαιρικό θόλο και καμάρα.

Το χαμάμ είναι κατασκευασμένο με λιθοδομή, με μέτριους προς μεγάλους ημικατεργασμένους λίθους. Το κτίριο κατατάσσεται στην κατηγορία Β λόγω της παρουσίας μακροστοιχείων (θόλοι, καμάρες) που αναμένεται να αναπτύξουν ανεξάρτητους μηχανισμούς βλαβών.



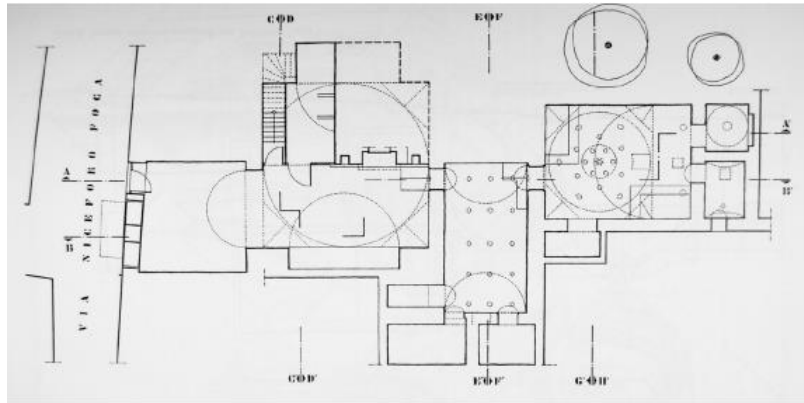
Εξωτερική όψη κτιρίου στέγασης χαμάμ



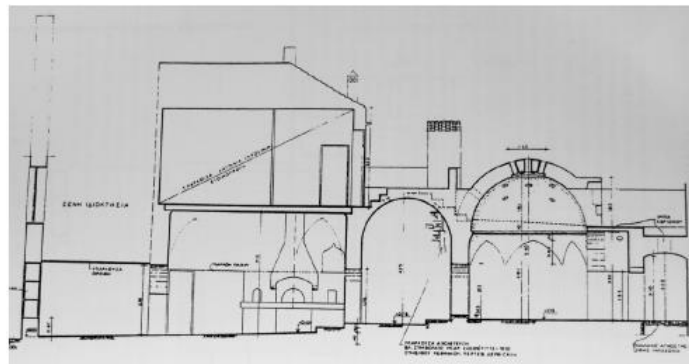
Εσωτερική όψη θόλου χαμάμ



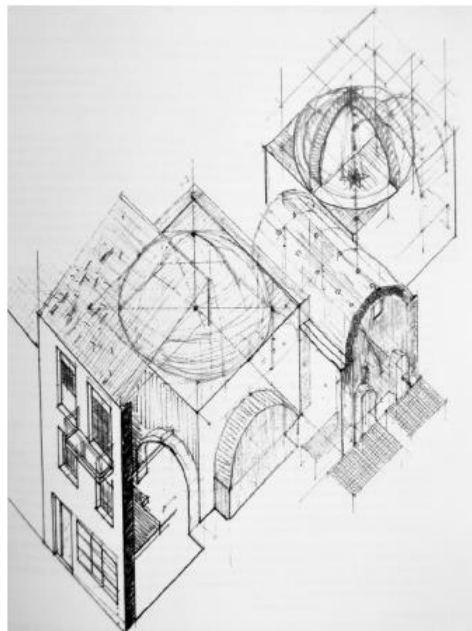
Λεπτομέρεια θόλου χαμάμ



Κάτοψη ισογείου



Τομή Α



Αξονομετρικό σχέδιο χαμάμ

Πηγή: Οθωμανικά λουτρά στον Ελλαδικό χώρο, Ελένη Ι. Κανετάκη

3.2.3 Υποκατηγορία Β.3: ΔΗΜΟΣΙΑ ΚΤΙΡΙΑ ΕΝΕΤΟΚΡΑΤΙΑΣ & ΙΤΑΛΟΚΡΑΤΙΑΣ

ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΕΡΓΑ ΥΠΟΚΑΤΗΓΟΡΙΑΣ Β.3

1. Διοικητήριο Ρόδου

Ένα από τα σημαντικότερα κτήρια της Ιταλοκρατίας στη Ρόδο είναι το Διοικητήριο, όπου στεγάζεται σήμερα η Νομαρχία Δωδεκανήσου, στην παραλία Μανδρακίου, στην πόλη της Ρόδου. Χτίστηκε γύρω στο 1927 από τον αρχιτέκτονα Florestano Di Fausto, επικεφαλής αρχιτέκτονα του τότε διοικητή Mario Lago και δημιουργό πολλών σημαντικών δημοσίων κτηρίων, πολεοδομικών και αναστηλωτικών έργων κ.α. Πρόκειται για ένα επιβλητικό διώροφο κτήριο, οικοδομημένο με το κυρίαρχο σύστημα της εποχής, τοίχοι από λιθοδομή και οριζόντια διαφράγματα από οπλισμένο σκυρόδεμα. Η κάτοψη του περιβάλλεται από στεγασμένα στοά στο ύψος του δρόμου.



Γενική άποψη μνημείου

Πηγή: Υπουργείο Πολιτισμού και Αθλητισμού | Διοικητήριο Ρόδου (culture.gr)

3.3 Κατηγορία C

Κατασκευές στις οποίες η κατακόρυφη διάσταση υπερσχύει των άλλων. Καθώς συχνά αυτά τα κτίσματα χαρακτηρίζονται από έντονη λυγηρότητα η σεισμική τους απόκριση μπορεί να θεωρηθεί ως καθολική καμπτική συμπεριφορά.

3.3.1 Υποκατηγορία C.1: ΠΥΡΓΟΙ

ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΕΡΓΑ ΥΠΟΚΑΤΗΓΟΡΙΑΣ C.1

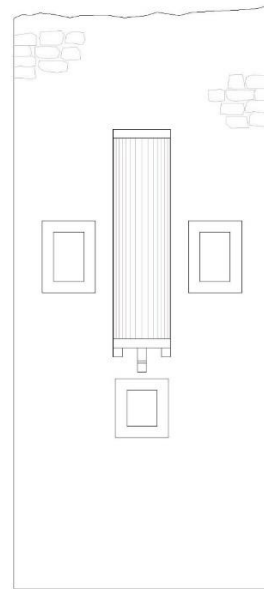
1. Πύργος Μαρουλά Ρεθύμνου

Κατασκευάστηκε κατά την Ενετοκρατία στην Κρήτη 15ο-16ο αιώνα στο χωριό Μαρουλάς, Ρεθύμνου. Συνεχίστηκε η χρήση του κατά την Τουρκοκρατία σαν φρουραρχείο και ορμητήριο. Εξωτερικές διαστάσεις 5,3Χ4,2 m και ύψος 9,7 m. Κατακόρυφοι τοίχοι από λιθοδομή και οριζόντια ξύλινα πατώματα στις ενδιάμεσες στάθμες. Τα ενδιάμεσα ξύλινα δάπεδα δεν διαθέτουν επαρκή σύνδεση με τους κατακόρυφους τοίχους.

Κατατάσσεται στην κατηγορία C επειδή διαθέτει μεγάλο ύψος συγκριτικά με το πάχος των εξωτερικών τοίχων και τις εξωτερικές διαστάσεις. Τα χαρακτηριστικά αυτά καθιστούν κατασκευή ευάλωτη σε σεισμικά φορτία, με προεξέχουσα την καμπτική συμπεριφορά.



Γενική άποψη πύργου



Νότιοδυτική Όψη
1:50

Αποτύπωση νοτιοδυτικής όψης πύργου

Πηγή: Μελέτη Μέτρων Στερέωσης. Σύμβουλοι Πολιτικοί Μηχανικοί Άρης Χ. Μονοπρόσωπη ΙΚΕ, (2019).

2. Πύργος ρολογιού, Χανιά

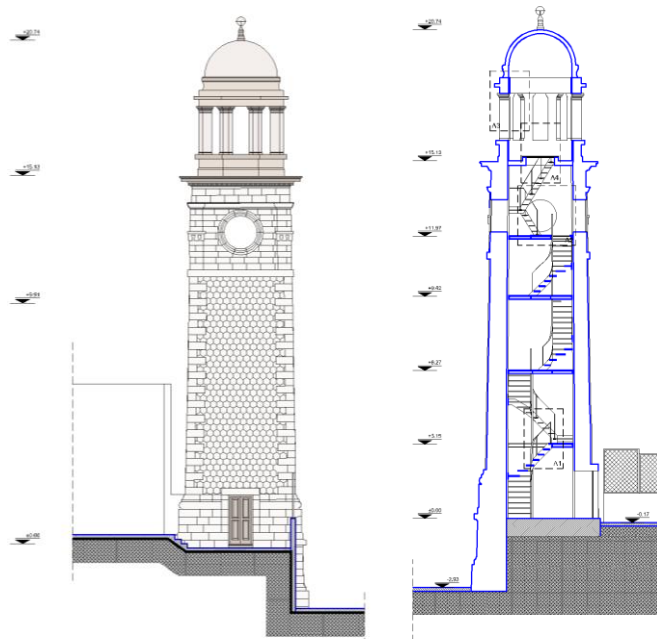
Το ρολόι βρίσκεται στην βόρειοανατολική γωνία του Δημοτικού Κήπου Χανίων στη συμβολή των οδών Δημοκρατίας και Βαλαωρίτου. Χτίστηκε ανάμεσα στο 1924 και το 1927.

Το ρολόι είναι πυργοειδούς μορφής με τετράγωνη κάτοψη στον βασικό λιθόδητο κορμό του που υψώνεται με ελαφρά σύγκλιση προς τα άνω μέχρι το ύψος όπου εδράζονται οι μηχανισμοί του ρολογιού. Ο βασικός κορμός τελειώνει με μία προεξέχουσα κορνίζα και στο ύψος αυτό επικάθεται μία κυκλική στεφάνη από ελαφρά οπλισμένο σκυρόδεμα πάχους 45 εκατοστών περίπου από την οποία υψώνονται 8 πεσσοί από σκυρόδεμα. Οι πεσσοί αυτοί φέρουν όμοια πολυγωνική και στη συνέχεια κυκλική στεφάνη από ελαφρά οπλισμένο σκυρόδεμα επί της οποίας εδράζεται ημισφαιρικός τρούλος κατασκευασμένος από συμπαγείς οπτόπλινθους.

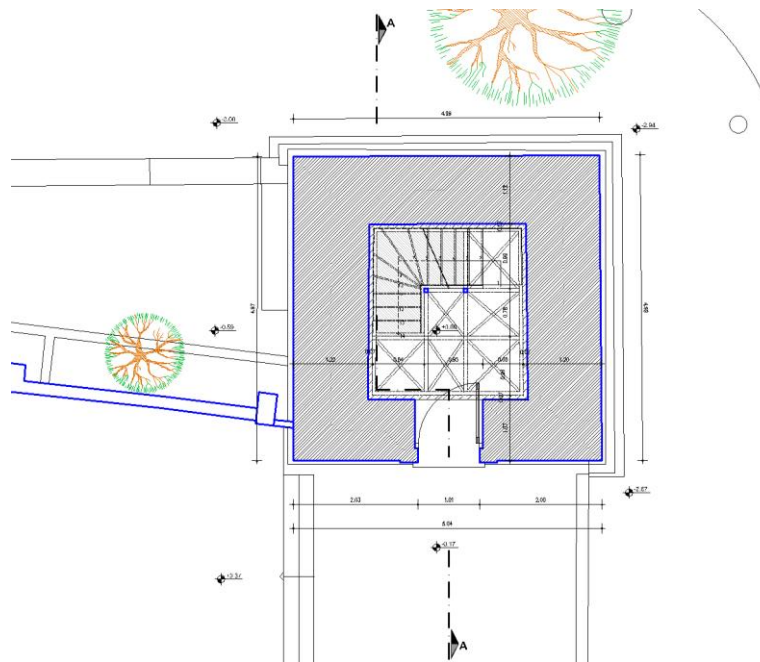
Το κτίσμα κατατάσσεται στην κατηγορία C λόγω του μεγάλου του ύψους και των λεπτών στοιχείων στην κορυφή, τα οποία είναι επιρρεπή σε καμπτικό λυγισμό.



Γενική άποψη πύργου



Νοτιοδυτική όψη και καθ' ύψος τομή πύργου



Οριζόντια τομή πύργου στη βάση

Πηγή: Στατική Μελέτη. Σύμβουλοι Πολιτικοί Μηχανικοί Άρης Χ. Μονοπρόσωπη ΙΚΕ, (2016).

3.3.2 Υποκατηγορία C.2: ΚΑΜΠΑΝΑΡΙΑ

ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΕΡΓΑ ΥΠΟΚΑΤΗΓΟΡΙΑΣ C.2

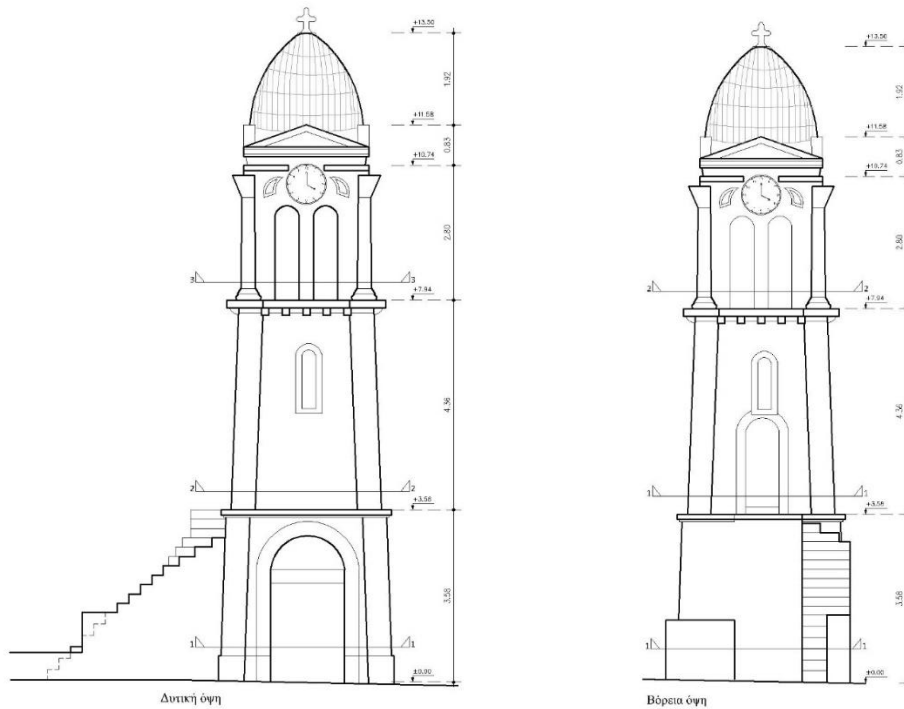
1. Καμpanαριό Βισταγής Αμαρίου, Ρέθυμνο

Κατασκευάστηκε τον 19ου αιώνα, ύψους 13.50 m και διαστάσεων στη βάση 3,64 X6,34 m. Το καμpanαριό είναι εξ' ολοκλήρου λιθόδομητο με εσωτερική κυκλική σκάλα εσωτερικής διαμέτρου 1,80 m, με λίθινα σκαλιά εν προβάλλω από την λιθοδομή. Το ελάχιστο πάχος της λιθοδομής στο αρχικό τμήμα του καμpanαριού είναι 70 εκατοστά. Οι πεσσοί είναι από λαξευτά μέλη ενώ παρατηρούμε και μεταλλικούς συνδέσμους ανάμεσα στους λίθους στις οριζόντιες κορνίζες.

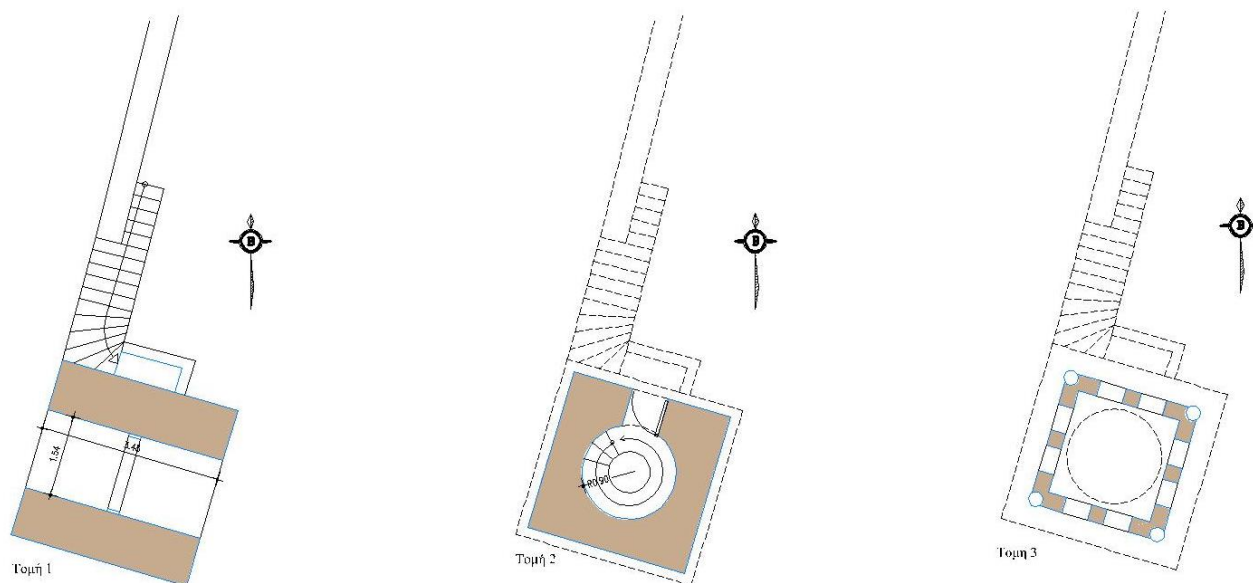
Το καμpanαριό διαθέτει σημαντικό ύψος εν σχέση με τις υπόλοιπες διαστάσεις. Η κατασκευή διαθέτει μεγάλη λυγρότητα, με πιο ασθενές τμήμα του φορέα το ανώτερο τμήμα όπου τα ανοίγματα μορφώνουν λεπτούς πεσσούς, με μικρή καμπτική αντοχή.



Γενική άποψη καμπαναριού (Νοτιοανατολική και βόρεια όψη)



Αποτύπωση όψεων καμπαναριού



Οριζόντιες τομές καμπαναριού (τομές καθ' ύψος)

Πηγή: Μελέτη Αποκατάστασης. Σύμβουλοι Πολιτικοί Μηχανικοί Άρης Χ. Μονοπρόσωπη ΙΚΕ, (2021).

2. Καμπαναριό Αγίας Μαρίνας, Κάσος

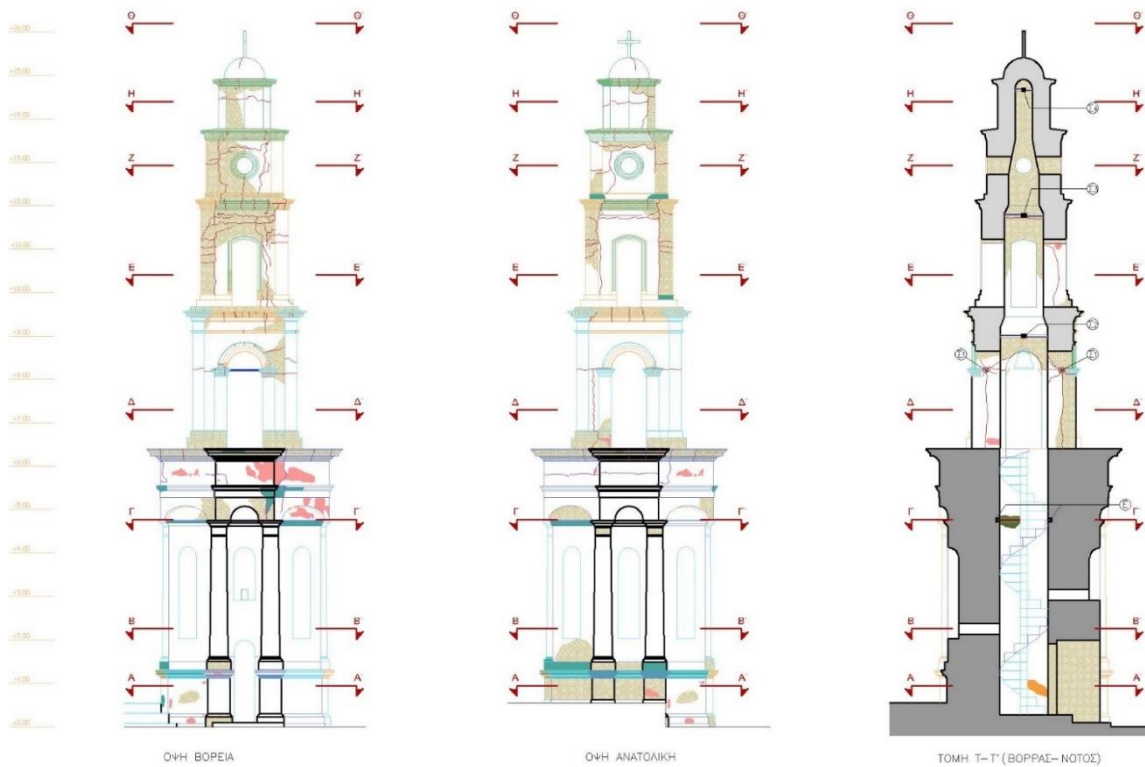
Το καμπαναριό αποτελεί κατασκευή του 19ου αιώνα και βρίσκεται στο νησί της Κάσου στα νοτιοανατολικά Δωδεκάνησα.

Το καμπαναριό συνολικού ύψους 15.41 m, αποτελεί μια ψιλόλιγνη κατασκευή με διαφοροποιήσεις της γεωμετρίας του καθ' ύψος, οι οποίες το χωρίζουν σε 5 διαφορετικά τμήματα. Το πρώτο οκταγωνικό τμήμα αποτελεί την βάση του καμπαναριού. Η βάση είναι κατασκευασμένη από ημιλαξευμένη λιθοδομή, μεσαίου μεγέθους λίθων. Στο κέντρο της βάσης βρίσκεται η κυκλική σκάλα η οποία αποτελείται από λαξευμένους λίθους, συνδεδεμένους με την περιβάουσα τοιχοποιία. Ο υπόλοιπος φορέας της κατασκευής αποτελείται από πλινθοδομή κατασκευασμένη με συμπαγείς οπτόλιθους. Το δεύτερο και το τρίτο μέρος απαρτίζονται από τέσσερις τετραγωνικές κολώνες σε κάθε επίπεδο οι οποίες συνδέονται μεταξύ τους με τοξωτά υπέρθυρα. Το τέταρτο μέρος είναι τετραγωνικής διατομής με κυκλικές οπές στο μέσο κάθε τοίχου, ενώ το τελευταίο μέρος είναι οκταγωνικής γεωμετρίας πάνω στο οποίο εδράζεται τρούλος.

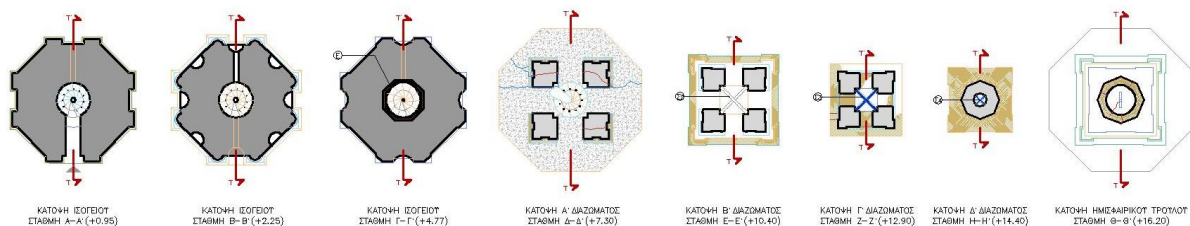
Η κατασκευή κατατάσσεται στην κατηγορία C λόγω του μεγάλου ύψους της. Ειδικά το ανώτερο τμήμα όπου διαμορφώνονται οι κολώνες, διαθέτει σημαντική λυγηρότητα με αποτέλεσμα να έχουν σαν προεξέχουσα μορφή αστοχίας την καμπτική.



Γενική άποψη καμπαναριού (Βόρεια όψη)



Όψεις και καθ' ύψος τομή καμπαναριού



Οριζόντιες τομές καμπαναριού (τομές καθ' ύψος)

Πηγή: Στατική Μελέτη. Σύμβουλοι Πολιτικοί Μηχανικοί Άρης Χ. Μονοπρόσωπη ΙΚΕ, (2018).

3.3.3 Κατηγορία C.3: ΜΙΝΑΡΕΔΕΣ

ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΕΡΓΑ ΚΑΤΗΓΟΡΙΑΣ C.3

1. Μιναρές Νερατζέ, Παλιά Πόλη Ρεθύμνου

Ο Μιναρές Τεμένους Νερατζέ ανήκει στο συγκρότημα του Γκαζί Ντελί Χουσεΐν Πασά και βρίσκεται στη παλαιά πόλη του Ρεθύμνου, δίπλα από το γεινιάζον ομώνυμο τζαμί. Ο μιναρές, συνολικού ύψους 32,66 m, κατασκευάστηκε το έτος 1890/91). Ο φέρων οργανισμός του μιναρέ έχει δομηθεί από λαξευμένους από τις ορατές όψεις λίθους, με χρήση λεπτής στρώσης κονιάματος ανάμεσα στους καθ' ύψος διαδοχικούς δακτυλίους. Ο κυλινδρικός κορμός του, ο οποίος εδράζεται επί οκταγωνικής βάσης ύψους 3,84 m, αποτελείται από σειρές ομόκεντρων δακτυλίων, με εξαίρεση το ανώτερο τμήμα ύψους 1,64 m το οποίο είναι συμπαγές. Το πάχος του κορμού κυμαίνεται από 0,65 m στην βάση έως 0,50 m, στο ανώτερο τμήμα. Ο μιναρές, διαθέτει δυο εξώστες εδραζόμενους σε εξέχουσα βάση από δυο ημικυκλικής μορφής εκφορικά γείσα, περιβαλλόμενος από μεταλλικό κιγκλίδωμα. Στη νότια πλευρά της βάσης, μικρό τοξωτό θύρωμα οδηγεί στην ελικοειδή κλίμακα ανόδου, η οποία είναι κατασκευασμένη από ολόσωμες λίθινες βαθμίδες τριγωνικής διατομής.

Η κατασκευή εντάσσεται στην κατηγορία C λόγω του σημαντικού της ύψους εν σχέσει με τις υπόλοιπες διαστάσεις της.

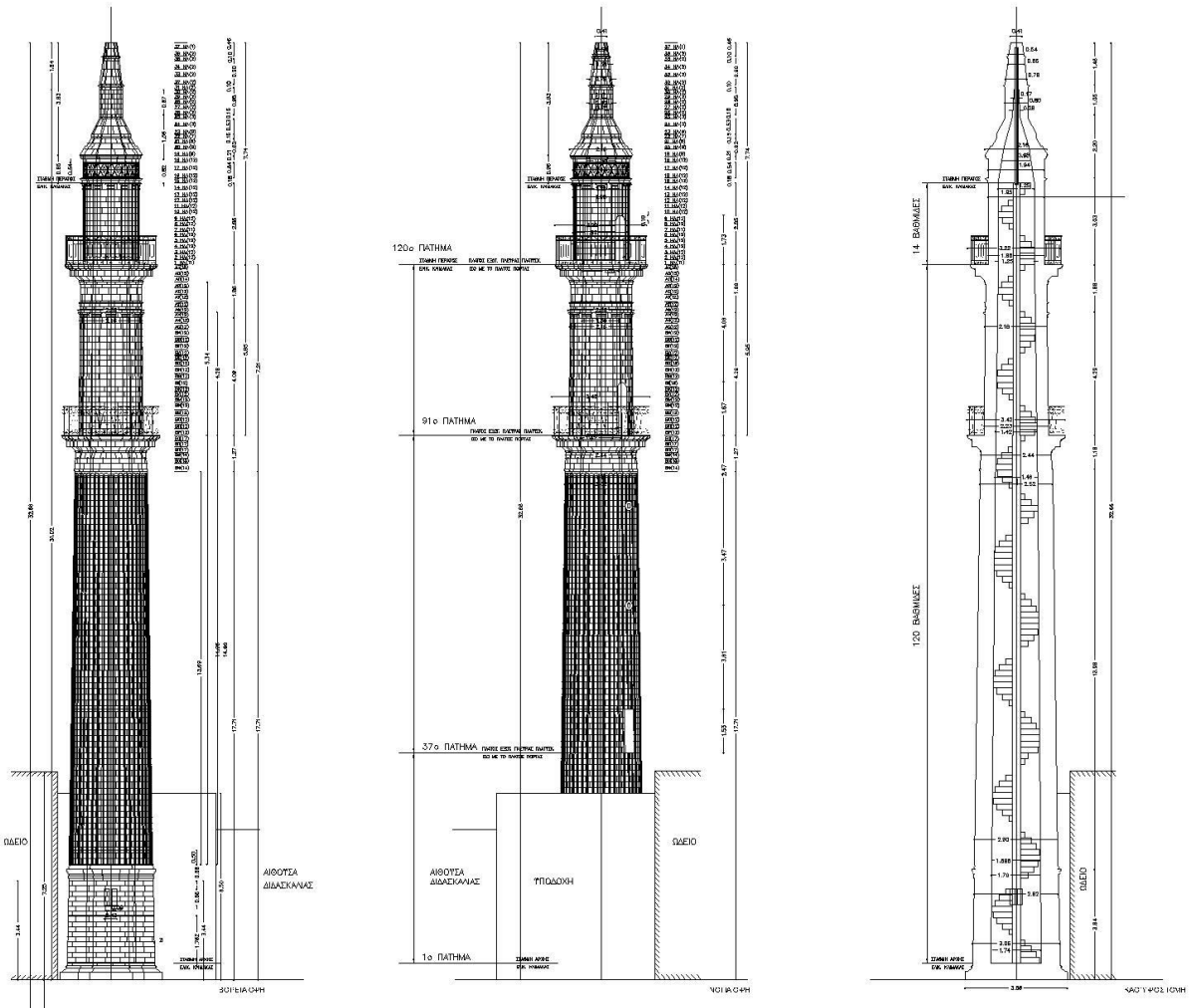
Η διάμετρος του μιναρέ στη βάση, 3.05 m, είναι 10 φορές το ύψος της κατασκευής. Το πάχος της λιθοδομής του φορέα είναι 0.5-0.65 m, προσδίδοντας στον μιναρέ μεγάλη λυγηρότητα. Η κατασκευή αναμένεται να συμπεριφερθεί σαν ανεστραμμένος πρόβολος σε περίπτωση σεισμικού φορτίου, με αναμενόμενη μορφή αστοχίας την καμπτική. Επιπρόσθετα λόγω της κυκλικής διατομής του, ο μιναρές εμφανίζει ευαισθησία σε στρεπτικές παραμορφώσεις κατά τη σεισμική του διέγερση.



Γενική άποψη Μιναρέ Νερατζέ (Νοτιοδυτική όψη)



Βόρεια όψη Μιναρέ Νερατζέ



Βόρεια, νότια όψη και κατακόρυφη τομή Μιναρέ Νερατζέ

Πηγή: Στατική Μελέτη. Σύμβουλοι Πολιτικοί Μηχανικοί Άρης Χ. Μονοπρόσωπη ΙΚΕ, (2016).

3.3.4 Υποκατηγορία C.4: ΦΑΡΟΙ

ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΕΡΓΑ ΥΠΟΚΑΤΗΓΟΡΙΑΣ C.4

1. Φάρος Χανίων

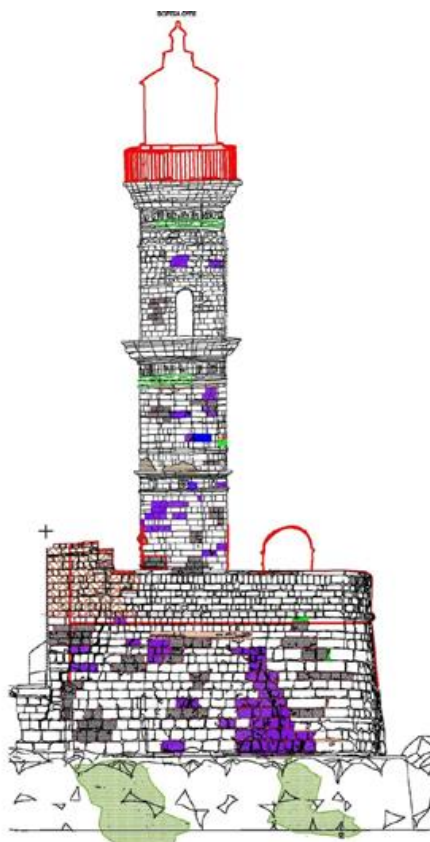
Ο Φάρος Χανίων, όπως έφθασε ως τις μέρες μας, ανεγέρθηκε πάνω στην Ενετική βάση, κατά την περίοδο της Αιγυπτιοκρατίας στην Κρήτη, το 1838. Το 1853, ένας ανακλαστήρας (κάτοπτρο) τοποθετείται στο Φάρο. Ο φάρος αποτελείται από τρεις κυλίνδρους με διαφορετικές διατομές και υψώνεται 16m πάνω από τη βάση, χωρίς την κατασκευή του γυάλινου φωταγωγού. Το τμήμα της βάσης είναι οκτάγωνο σε κάτοψη, το μεσαίο τμήμα είναι δεκαεξάγωνο, ενώ το τρίτο είναι κυκλικό.

Ο πύργος (κορμός) του φάρου είναι εξ ολοκλήρου κατασκευασμένος από πελεκητούς λίθους από ψαμμιτικό ασβεστόλιθο. Το πάχος της λιθοδομής του κορμού είναι περίπου 0.60m σε όλο το ύψος του πύργου.

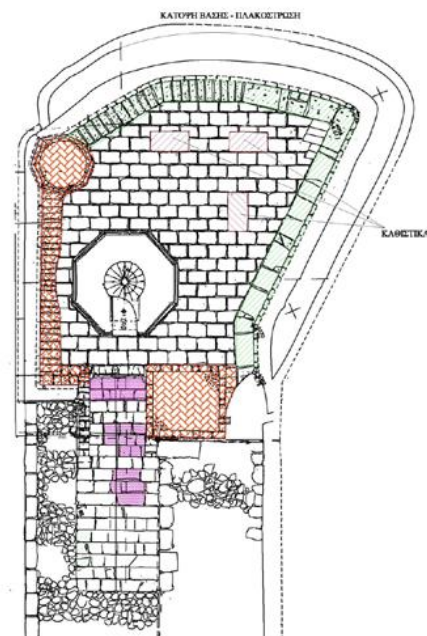
Η κατασκευή κατατάσσεται στην κατηγορία C λόγω του μεγάλου ύψους του, το οποίο είναι σημαντικά μεγαλύτερο της διαμέτρου της διατομής του φάρου. Η κατασκευή αναμένεται να παρουσιάσει καμπτική συμπεριφορά κατά τη σεισμική διέγερση της.



Γενική άποψη Φάρου (Νότια όψη)



Νότια όψη (αποτύπωση)



Κάτοψη βάσης (αποτύπωση)

Πηγή: Α. Χατζηδάκης, (2015). Η αναστύλωση του Φάρου στο Ενετικό λιμάνι της παλιάς πόλης των Χανίων, 4ο Πανελλήνιο Συνέδριο Αναστηλώσεων, Θεσσαλονίκη.

2. Φάρος Ρεθύμνου

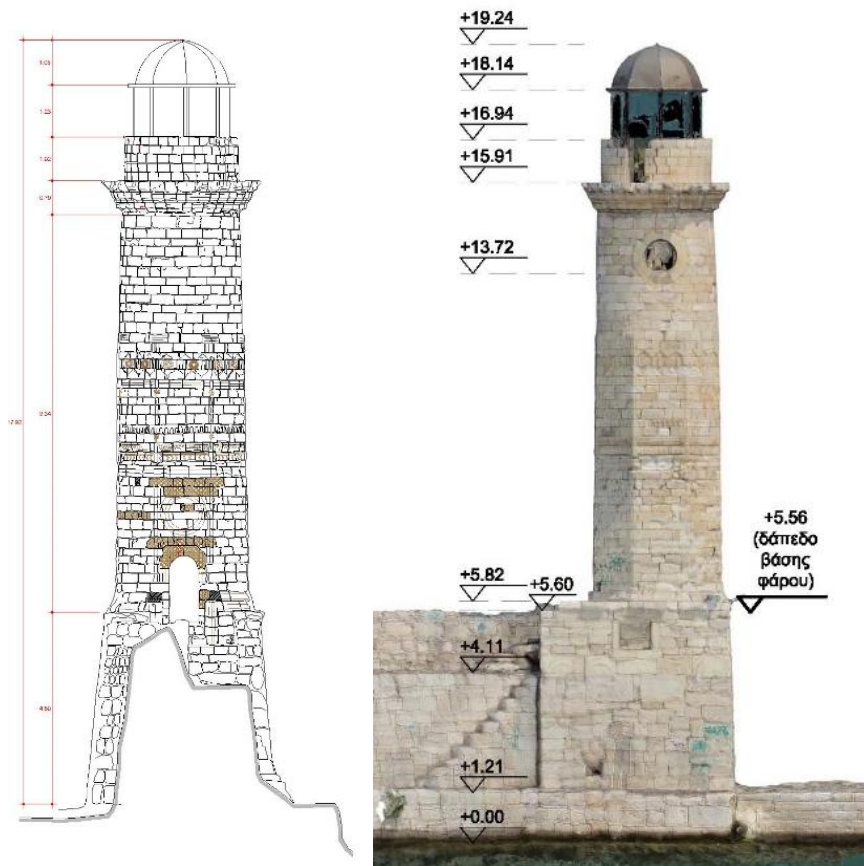
Ο φάρος στη σημερινή του μορφή είναι το ιστορικό αποτέλεσμα των επεμβάσεων που έγιναν μετά την κατασκευή του το 1838 κατά την περίοδο της Αιγυπτιοκρατίας στην Κρήτη υπό τον Μωχάμετ Άλη. Κατασκευάστηκε τον ίδιο χρόνο με τον φάρο των Χανίων με τον οποίο έχει προφανή μορφολογική συγγένεια. Στην περίοδο της Ενετοκρατίας και της Οθωμανικής κυριαρχίας δεν φαίνεται να υπάρχει κατασκευή πυργοειδούς φάρου στον προσήνεμο μόλο. Το 1962 σταματά η λειτουργία του σαν φάρου αφού τοποθετείται φανός στον προσήνεμο μόλο του νέου λιμανιού.

Η βάση του φάρου βρίσκεται στην απόληξη του προσήνεμου μόλου που εδράζεται σε βραχώδη έξαρση της περιοχής. Στην περιοχή της έδρασης είχαν παρατηρηθεί σπηλαιώσεις κάτω από το κρηπίδωμα του μόλου οι οποίες όμως αντιμετωπίστηκαν με παρέμβαση που έγινε από τον Δήμο Ρεθύμνου. Το δάπεδο του κρηπιδώματος του λιμενοβραχίονα που οδηγεί στον φάρο βρίσκεται σε υψόμετρο 1,20 πάνω από την επιφάνεια της θάλασσας. Το δάπεδο της βάσης, στο ύψος της εισόδου στον φάρο είναι + 5,55 μέτρα. Η διατομή του φάρου μέχρι το ύψος +12,30 είναι οκταγωνική εξωτερικά και κυκλική εσωτερικά ενώ από εκεί και πάνω γίνεται κυλινδρική. Το δάπεδο του εξώστη βρίσκεται στο + 15,90, το τέλος του λιθόκτιστου μέρους του φάρου βρίσκεται στο + 16,95, ενώ από εκεί και πάνω αρχίζει το μεταλλικό κουβούκλιο που φθάνει μέχρι το + 19,25. Η λίθινη ελικοειδής σκάλα φθάνει μέχρι το δάπεδο του εξώστη με μέσο ύψος σκαλιών 0,22 μ και μέσο μέγιστο πάτημα 0,35 στην περίμετρο. Το πάχος της λιθοδομής μειώνεται καθ' ύψος και είναι ίσο με 84 cm για το οκταγωνικό τμήμα στη βάση και 47-60 cm στο κυκλικό τμήμα της κορυφής. Το ικανοποιητικό πάχος της κατασκευής έχει ως αποτέλεσμα να μην παρατηρούνται σοβαρές φθορές σε αυτήν παρά την παλαιότητα του μνημείου

Η κατασκευή κατατάσσεται στην κατηγορία C Λόγω του σημαντικού ύψους της το οποίο προσδίδει μια λυγρότητα στην κατασκευή.



Γενική άποψη Φάρου Ρεθύμνου (Βορειοδυτική όψη)



Βόρεια και δυτική όψη Φάρου Ρεθύμνου (αποτύπωση)

Πηγή: Στατική Μελέτη. Σύμβουλοι Πολιτικοί Μηχανικοί Άρης Χ. Μονοπρόσωπη ΙΚΕ, (2022).

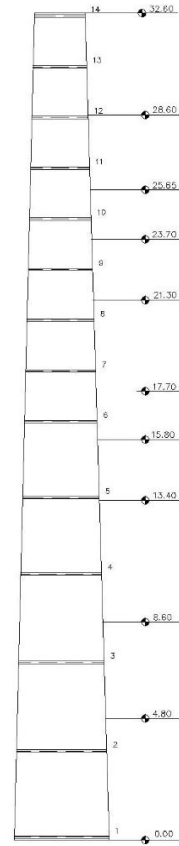
3.3.5 Υποκατηγορία C5: ΚΑΠΝΟΔΟΧΟΙ

ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΕΡΓΑ ΥΠΟΚΑΤΗΓΟΡΙΑΣ C.5

1. Καπνοδόχος ΒΙΟ, Ρέθυμνο

Κατασκευάστηκε το 1946-1948 για της ανάγκες του ελαιοτριβείου-σαπυνοποιείου της εταιρείας "Ε.Τ.ΕΛ. Α.Ε". Αποτελείται από συμπαγείς οπτόπλινθους και φτάνει τα 32.60 m μήκος, με διάμετρο 3.70m στη βάση και 2.00 m στην κορυφή.

Υψίκορμη κατασκευή με αναμενόμενη καμπτική συμπεριφορά σε περίπτωση σεισμού.



Γενική άποψη καπνοδόχου (Βόρεια όψη)

Πηγή: Μελέτη Αποκατάστασης. Δαίδαλος, (2004).

3.4 Κατηγορία D

Κατασκευές με μεγάλο μήκος σε σχέση με το πλάτος και το ύψος τους, **με τόξα και θόλους** που χαρακτηρίζονται από την εντός επιπέδου αστοχία

3.4.1 Υποκατηγορία D.1: ΑΨΙΔΕΣ

ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΕΡΓΑ ΥΠΟΚΑΤΗΓΟΡΙΑΣ D.1

1. Αψίδα του Γαλέριου (Καμάρα)

Η αψίδα του Γαλέριου αποτελεί στοιχείο του γαλεριανού συγκροτήματος στο νοτιοανατολικό τμήμα του ιστορικού κέντρου της Θεσσαλονίκης. Ένα από τα γνωστότερα μνημεία της Θεσσαλονίκης και ένα από τα χαρακτηριστικότερα της ύστερης αρχαιότητας, όταν η Θεσσαλονίκη έγινε η πρωτεύουσα του καίσαρα Γαλέριου. Η αψίδα χτίστηκε το 305 μ.Χ. ύστερα από την οριστική νίκη του αυτοκράτορα Γαλέριου κατά των Περσών. Πρόκειται στην αρχική του μορφή για ένα οκτάπυλο με 4 κεντρικούς ογκώδεις πεσσούς, 4 δευτερεύοντες στα πλάγια, ισάριθμα τόξα και χαμηλό σφαιροειδή θόλο. Σήμερα σώζονται δύο κύριοι πεσσοί και ένας δευτερεύων, που συνδέονται με πλίνθινο τόξο. Η κατασκευή της αψίδας βασίστηκε σε δύο παράλληλους τοίχους, μήκους 37 μ. περίπου και πάχους 3,80 μ. (σώζεται ο ένας σε μήκος 29 μ.). Οι τοίχοι άφηναν τρία ανοίγματα τοξωτά, ένα μεγάλο στο κέντρο, πλάτους 9,70 μ. και δύο άλλα μικρότερα στα πλάγια, πλάτους 4,85 μ. Οι τέσσερις κεντρικοί πεσσοί ήταν χτισμένοι από χοντρά μάρμαρα, ενώ ο πυρήνας ήταν επενδυμένος από άλλα μάρμαρα και χοντρές πλάκες. Για την κατασκευή της υπόλοιπης αψίδας είχαν χρησιμοποιηθεί ακανόνιστες πέτρες με ισχυρό κονίαμα και τούβλα για μια εξωτερική επένδυση πάχους 0,70 μ. Η κατασκευή εντάσσεται στη συγκεκριμένη κατηγορία λόγω της γεωμετρίας της που σήμερα απαριθμεί 2 τόξα και του σημαντικού πάχους των τοίχων της σε σχέση με το ύψος της, που αυξάνει την τρωτότητα στην εντός επιπέδου αστοχία.

Πηγή: http://odysseus.culture.gr/h/2/gh251.jsp?obj_id=1425



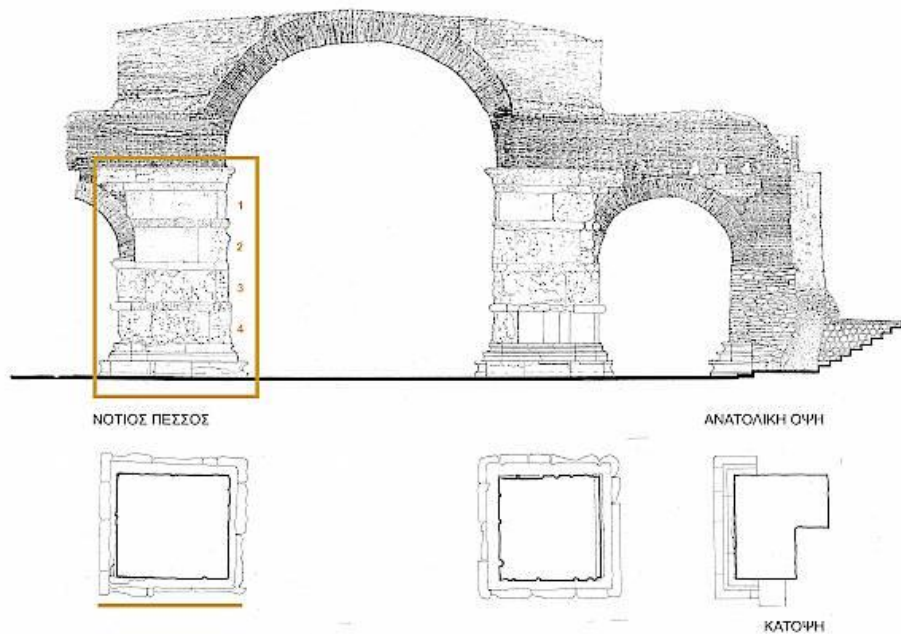
Γενική άποψη του μνημείου



Η Καμάρα στις αρχές του 20ού αιώνα
με διέλευση ιππήλατου τραμ



Άποψη των πεσσών του μνημείου



Πηγή: Αρχείο ΕΦΑ Πόλης Θεσσαλονίκης

3.4.2 Υποκατηγορία D.2: ΥΔΡΑΓΩΓΕΙΑ

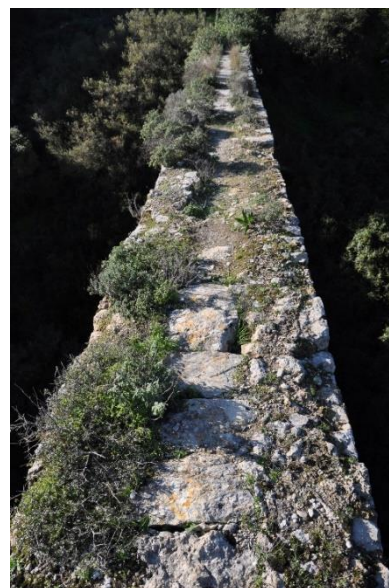
ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΕΡΓΑ ΥΠΟΚΑΤΗΓΟΡΙΑΣ D.2

1. Υδραγωγείο Morosini (θέση Καρυδάκι), Ηράκλειο

Το υδραγωγείο Morosini, δηλαδή το υδραγωγείο που υδροδοτούσε την κρήνη της κεντρικής πλατείας του Χάνδακα κατασκευάστηκε από τον Γενικό Προνοητή Francesco Morosini, το 1627-1628. Πρόκειται για υδατογέφυρα μήκους περίπου 65 μέτρων, με μια διπλή σειρά τριών τόξων. Διαθέτει πλάτος 1,50 μ και μήκος περί τα 36 m. Αποτελείται από διπλή σειρά τόξων, με ένα τόξο στην στενή σειρά της βάσης και τρία τόξα στο ανώτερο τμήμα όπου το φαράγγι διαπλατύνεται. Τα τόξα είναι κατασκευασμένα με λαξευτή λιθοδομή ενώ ο υπόλοιπος φορέας έχει δομηθεί με ημιλαξευτούς λίθους. Το έργο κατατάσσεται στην κατηγορία αυτήν, λόγω των τόξων του.



*Γενική άποψη υδατογέφυρας
(Νότια όψη)*



Άνω πλευρά υδατογέφυρας

3.4.3 Υποκατηγορία D.3: ΓΕΦΥΡΕΣ

ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΕΡΓΑ ΥΠΟΚΑΤΗΓΟΡΙΑΣ D.3

1. Γέφυρα στη θέση Νερούτσου Μύλος Αμφίκλειας - π. Βοιωτικού Κηφισού

Η λίθινη γέφυρα στη θέση Νερούτσου Μύλος ανήκει στον Δήμο Αμφίκλειας και κατασκευάστηκε την περίοδο 1791-1792. Χρησιμοποιείται για τη διέλευση τροχοφόρων και εντάσσεται πλέον στο δευτερεύον επαρχιακό δίκτυο της χώρας. Χαρακτηρίζεται από ένα κεντρικό τόξο και πέντε μικρότερα ανακουφιστικά τόξα από λαξευμένη λιθοδομή με μικρού πάχους αρμούς. Παρατηρείται αξιόλογη αλληλεμπλοκή των λίθων οι οποίοι διατηρούνται σε καλή κατάσταση. Προβλήματα έχουν εμφανιστεί κυρίως στη θεμελίωση των βάθρων από υποσκαφή. Στο γεγονός αυτό συνέβαλλαν οι επεμβάσεις που έγιναν στην κοίτη του ποταμού που δρουν δυσμενώς στη ροή (αλλαγή χαρακτηριστικών ροής) και οι οποίες οδηγούν σε απόπλυση των κονιαμάτων στα βάθρα στο επίπεδο έδρασης του τόξου.

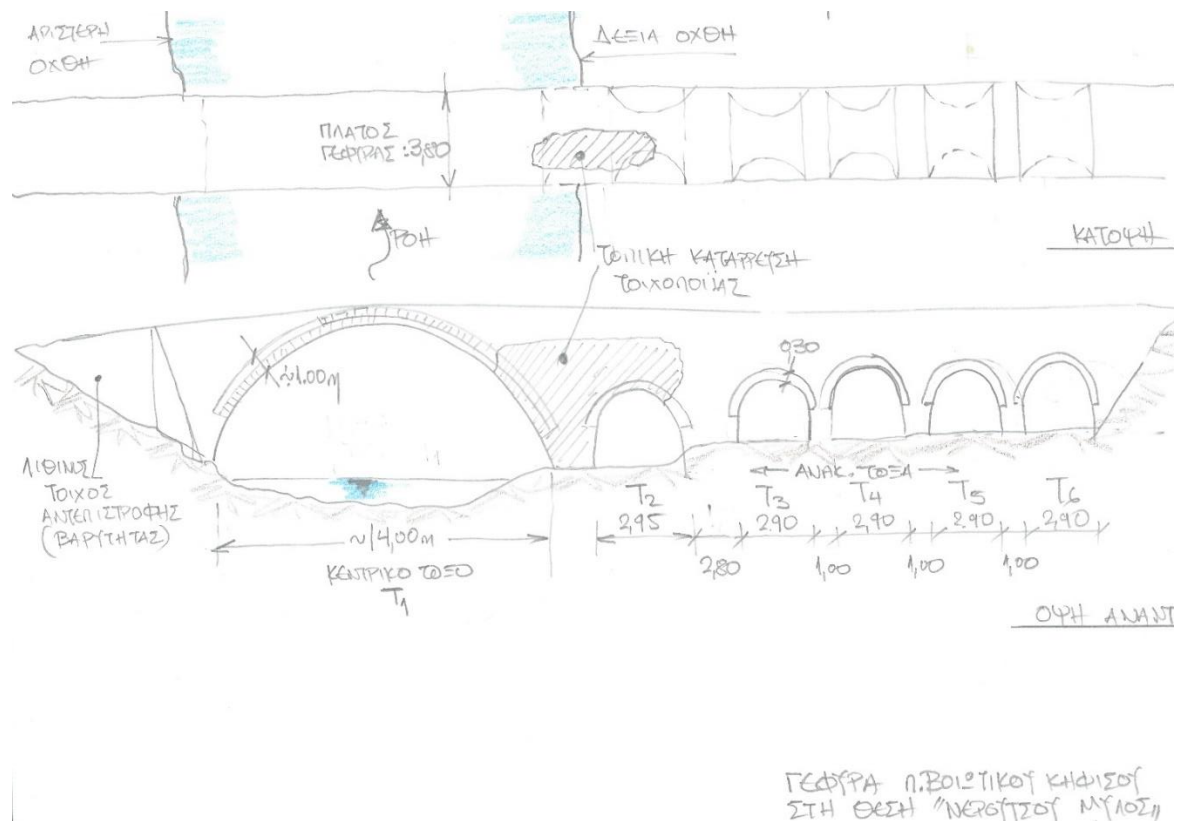
Εντάσσεται στη συγκεκριμένη κατηγορία λόγω της γεωμετρίας της που απαριθμεί 6 τόξα λιθοδομής.



Γενική άποψη της γέφυρας



Βλάβες στα βάθρα από υποσκαφή



Σκαρίφημα όψης

Πηγή: Πρωτοβάθμιος Προσεισμικός Έλεγχος Λιθόκτιστων Μνημείων των Κατασκευαστικών Κατηγοριών D3 και F4 (ΟΑΣΠ-2019), Ερευνητική Ομάδα: Ι.Ψυχάρης, Ι.Ντουρακόπουλος, Χρ.Γιαννέλος, Ε.Δεληνικόλα, Μ.Ε.Δασιού, Ε.Τουμπακάρη

2. Γέφυρα Σίμα, Ρέθυμνο

Η λίθινη γέφυρα κατασκευάστηκε το 1910 από την νεοσύστατη Κρητική Πολιτεία. Είναι τοξωτή με τρία ανοίγματα, δυο ακροβάθρα θεμελιωμένα σε βραχώδες έδαφος, και δύο μεσοβάθρα θεμελιωμένα μέσα στην βραχώδη επίσης κοίτη του χειμάρρου. Τα τοξωτά ανοίγματα φτάνουν τα 9.80m μήκος και 4.20 m ύψος τόξου. Τα μεσοβάθρα έχουν ύψος, από την στάθμη εδάφους μέχρι την βάση των τοξωτών θόλων, το οποίο φτάνει τα 21.28m, προσδίδοντας στην γέφυρα το συνολικό ύψος των 29.08 m. Οι τοξωτοί θόλοι της γέφυρας είναι κατασκευασμένοι από λαξευτούς ασβεστόλιθους. Τα μεσοβάθρα είναι κατασκευασμένα στο εξωτερικό τους τμήμα από αργολιθοδομή, αποτελούμενοι από ακανόνιστους λίθους διαστάσεων 30-40 cm. Το βάθος της εξωτερικής στρώσης αργολιθοδομής μετρήθηκε περί τα 35 cm βάθος. Στο εσωτερικό των μεσοβάθρων βρέθηκε κονίαμα με λεπτόκοκκα αδρανή διαμέτρου μικρότερης του 1 cm και χονδρόκοκκα αδρανή διαμέτρου έως 5 cm. Το κονίαμα είναι ίδιας σύστασης με το κονίαμα αρμού της εξωτερικής στρώσης. Και αποτελείται από ποζολανικά υλικά για αύξηση της αντοχής του και προστασίας των βάθρων από το νερό της κοίτης. Κατά τη μελέτη αποκατάστασής της δεν διαπιστώθηκαν προβλήματα αναφορικά με τον φέροντα οργανισμό. Οι μοναδικές φθορές που παρατηρήθηκαν σχετίζονται με την ελλιπή συντήρησή της γέφυρας, οι οποίες είχαν ως αποτέλεσμα αποσάθρωση της εξωτερικής στρώσης του κονιάματος αρμού και την ανάπτυξη βλάστησης στο σώμα της λιθοδομής.

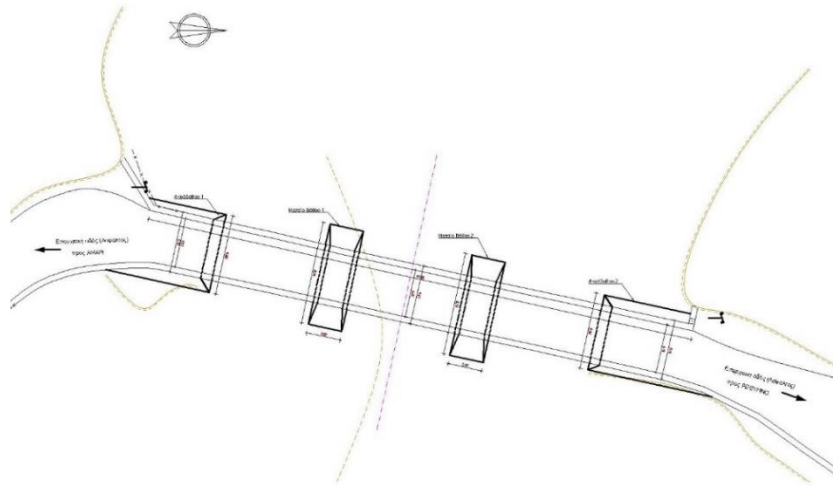
Εντάσσεται στην κατασκευαστική κατηγορία D λόγω των τριών τόξων της.



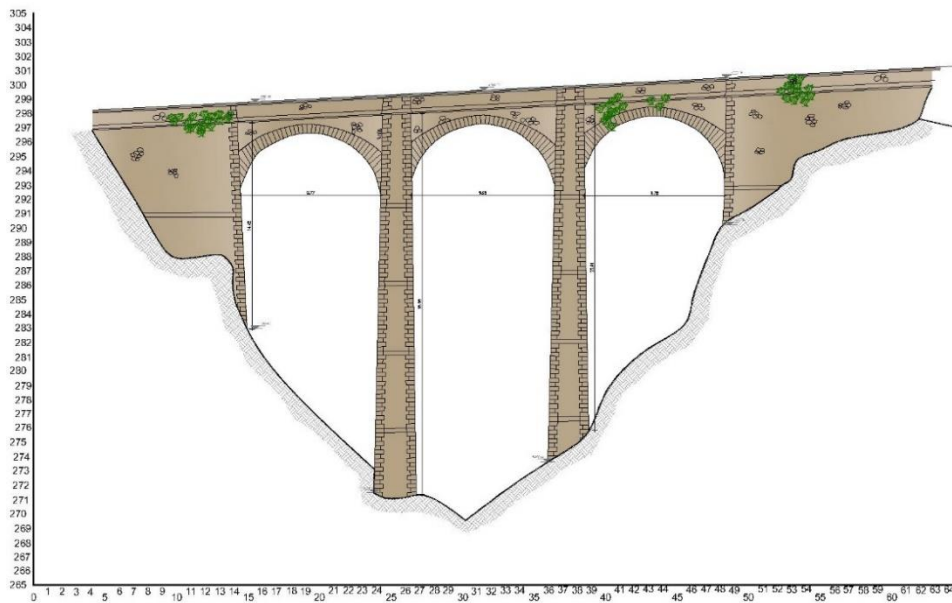
Γενική άποψη της γέφυρας (Ανατολική όψη)



Νοτιοανατολική όψη γέφυρας



Κάτοψη φορέα γέφυρας

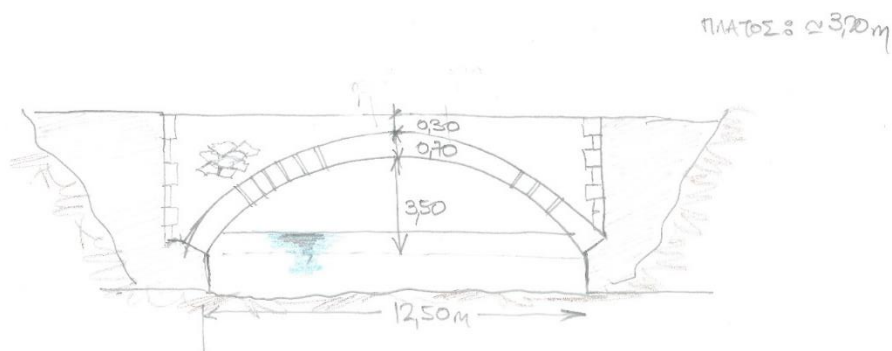


Ανατολική όψη γέφυρας (αποτύπωση)

Πηγή: Στατική Μελέτη. Σύμβουλοι Πολιτικοί Μηχανικοί Άρης Χ. Μονοπρόσωπη ΙΚΕ, (2019).

3. Γέφυρα της Νεοκλασικής Περιόδου π. Βοιωτικού Κηφισού στην Αμφίκλεια-Ελάτεια

Η γέφυρα της Νεοκλασικής Περιόδου του π. Βοιωτικού Κηφισού ανήκει στον Δήμο Αμφίκλειας-Ελάτειας και κατασκευάστηκε τον 19ο αιώνα. Η γέφυρα σήμερα χρησιμοποιείται και από βαρέα οχήματα-φορτηγά. Είναι μονότοξη γέφυρα με τόξο χαμηλωμένο για να διευκολύνει τη διέλευση των τροχοφόρων και κατασκευασμένο από ισομεγέθεις θολίτες λίθους με άριστη επεξεργασία. Τα τύμπανα είναι κατασκευασμένα κατά το πολυγωνικό σύστημα δομής (κυψελωτό) και οι γωνίες των πτερυγότοιχων διαμορφώνονται με εναλλασσόμενους γωνιόλιθους δουλευμένους με αδρές κυφώσεις και περιταίνια. Υπάρχει σημαντική πλοκή των καλής ποιότητας λίθων του τόξου και το κονίαμα δομής στο εσωράχιο διατηρείται σε καλή κατάσταση. Παρά το γεγονός ότι ο κύριος άξονας της ροής του ποταμού είναι κάθετος στη διεύθυνση της γέφυρας, δεν διακρίνονται σημαντικά δομικά προβλήματα. Εντάσσεται στην κατηγορία αυτή λόγω της τοξωτής γεωμετρίας της.



Σκαρίφημα όψης



(α)



(β)

Γενική άποψη της γέφυρας: (α) με ανεβασμένη τη στάθμη του νερού, (β) σε εποχή ξηρασίας



Γενική άποψη της γέφυρας



Λεπτομέρεια βάθρου και πτερυγοτόιχου

Πηγή: Πρωτοβάθμιος Προσεισμικός Έλεγχος Λιθόκτιστων Μνημείων των Κατασκευαστικών Κατηγοριών D3 και F4 (ΟΑΣΠ-2019), Ερευνητική Ομάδα: Ι.Ψυχάρης, Ι.Ντουρακόπουλος, Χρ.Γιαννέλος, Ε.Δεληνικόλα, Μ.Ε.Δασίου, Ε.Τουμπακάρη

3.5 Κατηγορία Ε

Στην κατηγορία αυτή εντάσσονται ογκώδεις κατασκευές, στις οποίες το μεγάλο πάχος των τοίχων, εάν συσχετισθεί με τις άλλες τους διαστάσεις, δεν επιτρέπει την προσομοίωση τους ως επιφανειακά δομικά στοιχεία. Τοπικές αστοχίες προκύπτουν π.χ. με την αποκόλληση της εξωτερικής τους παρειάς. Οι γεωτεχνικές παράμετροι (εδαφικές συνθήκες) παίζουν έναν εξίσου σημαντικό ρόλο.

3.5.1 Υποκατηγορία Ε.1: ΤΕΙΧΗ ΜΕ ΩΘΗΣΕΙΣ ΓΑΙΩΝ

ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΕΡΓΑ ΚΑΤΗΓΟΡΙΑΣ Ε.1

1. Προμαχώνας Mocenigo, Ανατολικά Τείχη Χανίων

Τμήμα των Ενετικών οχυρώσεων της Πόλης των Χανίων. Χρονολογείται στα τέλη του 16ου αιώνα. Κατά την περίοδο αυτή είχε επικρατήσει η χρήση κανονιών με αποτέλεσμα τα οχυρωματικά τείχη να κατασκευάζονται με επιχώματα, ώστε να μπορούν να αντέξουν τους κανονιοβολισμούς.

Το ύψος των τειχών φτάνει τα 10.80 m. Το πάχος της τοιχοποιίας είναι ίσο με 2.00 m στην κορυφή και φτάνει τα 5.50 m στη βάση.

Η κατασκευή κατατάσσεται στην κατηγορία Ε λόγω του πολύ μεγάλου πάχους της που φτάνει μέχρι και το ήμισυ του ύψους της.

Επιπρόσθετα η διατομή των τειχών αποτελείται από μια εξωτερική στρώση με λαξευτούς λίθους και μια ασθενέστερη εσωτερική στρώση από αργολιθοδομή. Οι δύο αυτές στρώσεις αναμένεται να συμπεριφερθούν διαφορετικά σε περίπτωση σεισμού λόγω της διαφοράς δυσκαμψίας τους.



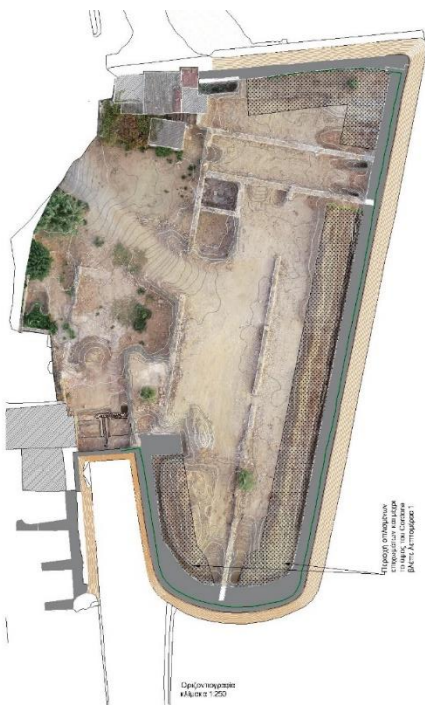
Οριζοντιογραφία
τειχών



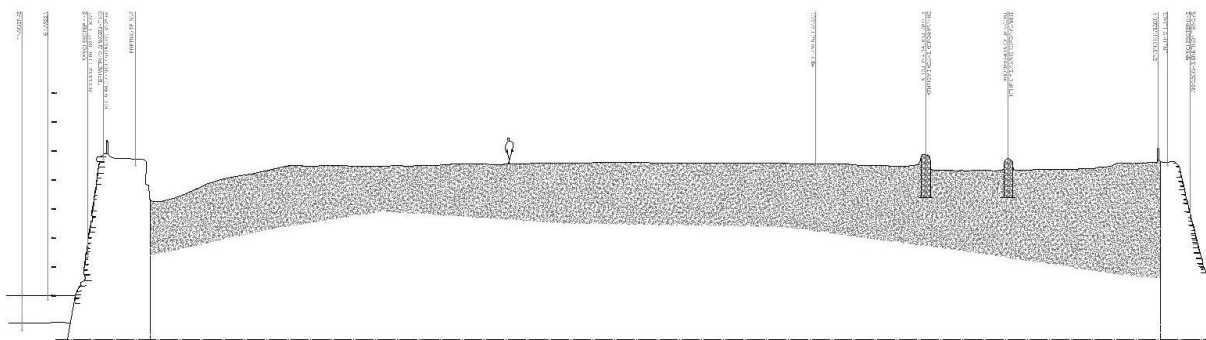
Αεροφωτογραφία
τειχών



Νότια όψη τειχών



Κάτοψη τειχών (αποτύπωση)



Τομή τειχών

Πηγή: Στατική Μελέτη. Σύμβουλοι Πολιτικοί Μηχανικοί Άρης Χ. Μονοπρόσωπη ΙΚΕ, (2021).

3.5.2 Υποκατηγορία Ε.2: ΤΕΙΧΗ ΜΕΓΑΛΟΥ ΠΑΧΟΥΣ ΕΛΕΥΘΕΡΑ ΙΣΤΑΜΕΝΑ

ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΕΡΓΑ ΥΠΟΚΑΤΗΓΟΡΙΑΣ Ε.2

1. Κάστρο Καλές, Ιεράπετρα

Το κάστρο κατασκευάστηκε από τους Ενετούς και επιδιορθώθηκε έπειτα από το 1647 από τους Οθωμανούς στη σημερινή του μορφή. Ανήκει στην κατηγορία των οχυρωματικών έργων που κατασκευάστηκαν προγενέστερα της επικράτησης χρήσης κανονιών, με αποτέλεσμα τα τείχη να είναι ελεύθερα ιστάμενα χωρίς την επίχωσή τους με γαίες.

Τα τείχη έχουν κατασκευαστεί από ημιλαξευτούς λίθους.

Έχουν συνολικό ύψος έως 7.40 m και πάχος 1-1.40 m.

Το πάχος των τειχών είναι σημαντικό σε σχέση με το συνολικό ύψος της κατασκευής με αποτέλεσμα να κατατάσσεται η κατασκευή στην κατηγορία Ε.



Γενική άποψη κάστρου (Βόρεια όψη)

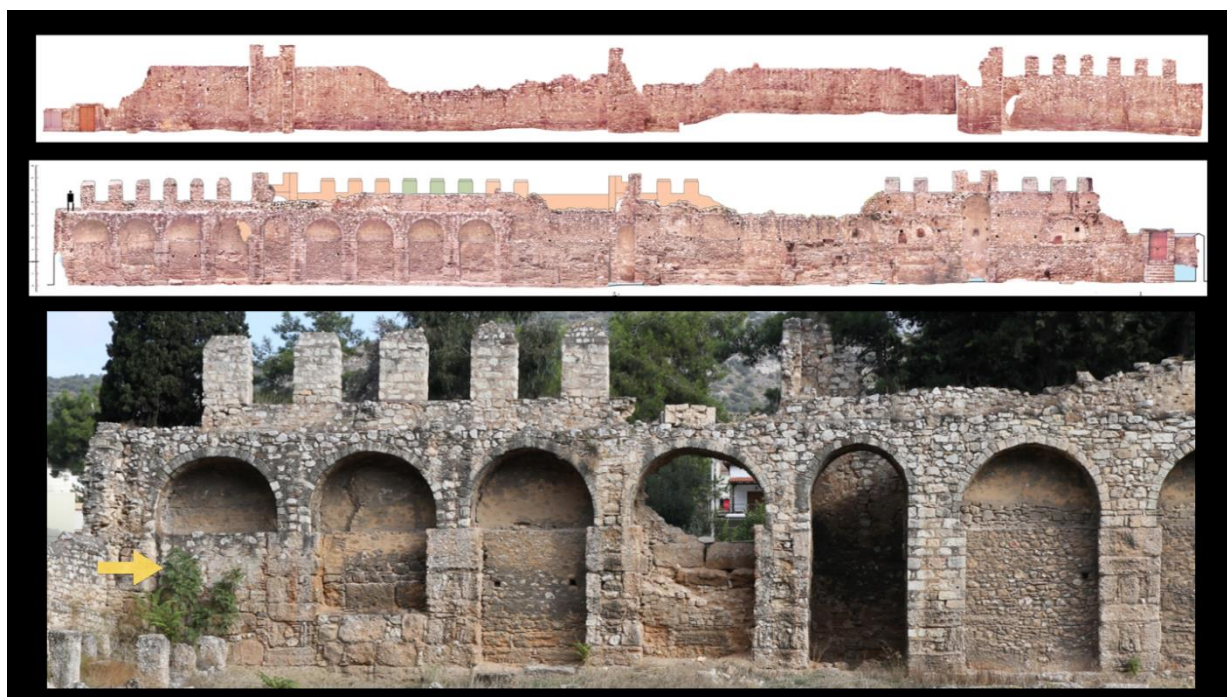
3.5.3 Κατηγορία Ε.3: ΤΕΙΧΗ ΜΕ ΑΝΤΕΡΕΙΣΜΑΤΑ

ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΕΡΓΑ ΥΠΟΚΑΤΗΓΟΡΙΑΣ Ε.3

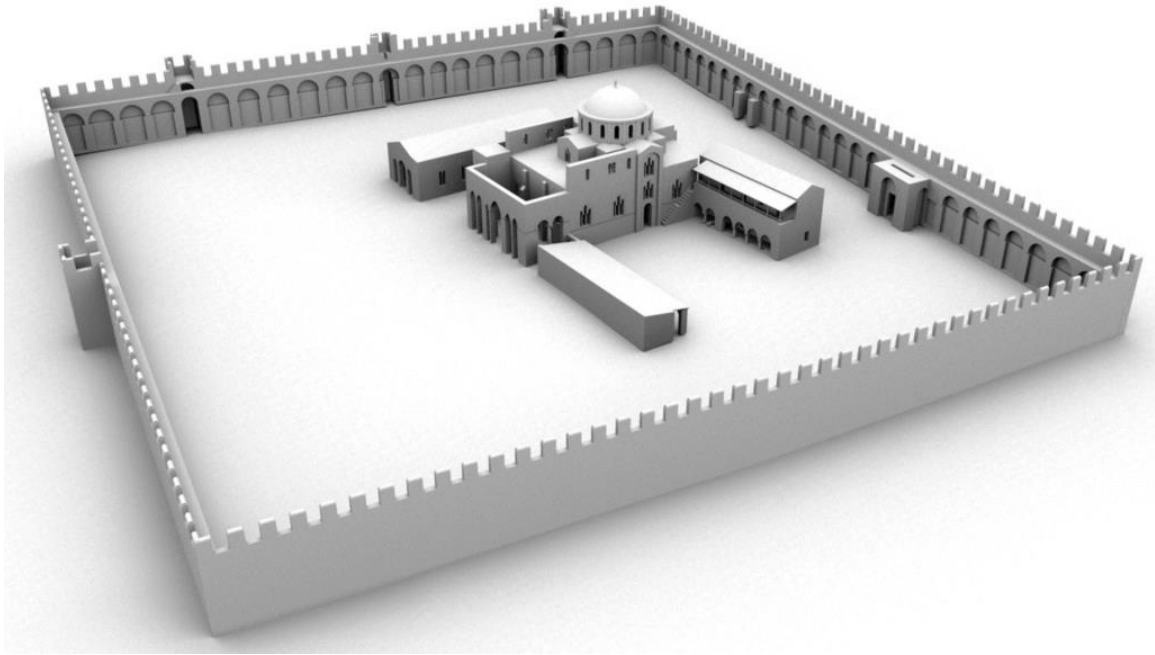
1. Τείχη Μονής Δαφνίου

Ο ερειπωμένος ρομβόσχημος (97,50 X 95,80 μ.) Εξωτερικός ή Μεγάλος Περίβολος της Μονής Δαφνίου, θεωρείται κτίσμα του 11 ου αι. Η αυστηρή συμμετρία της διάταξης των δύο πυργόσχημων πυλών με διαβατικά και διπλούς πυλώνες και της μικρής ανατολικής πυλίδας, ο συνεχής περιδρομος σε τυφλά αψιδώματα, η περιορισμένη χρήση τετράγωνων πύργων στην βόρεια μόνο πλευρά, οι ιδιότυπες αρχικές επάλξεις με ημικυλινδρική στέψη και όχι οξυκόρυφη, η μορφή του αρμολογήματος και η σύνθεση του κονιάματος δόμησης, φανερώνουν ενιαίο σχεδιασμό, ιδιαίτερα αυστηρό και με άριστη εφαρμογή των κανόνων της οχυρωτικής. Χρησιμοποιήθηκαν μέχρις ορισμένου ύψους μεγάλοι λατυποπαγείς λιθόπλινθοι, προερχόμενοι από στερεοβάτη ναού των όψιμων ρωμαϊκών χρόνων, άφθονο ασβεστοκονίαμα με ερυθρωπά αδρανή από την θραύση μέρους των μεγάλων λιθοπλίνθων, καθώς και οριζόντιοι και κατακόρυφοι οπτόπλινθοι. Μετά την εξάντληση των ογκολίθων που πιθανόν προέρχονται από στερεοβάτη κτίσματα προχριστιανικών αιώνων, η οικοδόμηση ολοκληρώθηκε με αργολιθοδομή αφθόνου κονιάματος και παρεμβαλλόμενων οπτοπλίνθων. Ο Μεγάλος περίβολος, παρά την αυστηρής γεωμετρικής μορφής και οικοδομικής γνώσης κατασκευής του, ερειπώθηκε σε ποικίλους βαθμούς μετά από σεισμό του 13ου αι. (όπως προκύπτει από τις οικοδομικές φάσεις του Καθολικού) και δεν ακολούθησε συνολική και συστηματική αποκατάστασή του.

Εντάσσεται σε αυτή την κατηγορία λόγω της παρουσίας των τυφλών αψιδωμάτων που λειτουργούν ως αντερείσματα.



Γενική άποψη του μνημείου



Σε τρισδιάστατη αναπαράσταση ο μεγάλος Περίβολος και η θυζαντινή Τράπεζα, όπως ήταν τον 11ο αι. Το Καθολικό και οι πτέρυγες κελιών του μικρού περιβόλου παρουσιάζονται όπως αποκαταστάθηκαν μετά το 2007 για να αποδοθεί η κλίμακα του χώρου. Αποψη από τα ΝΔ.

Πηγή: Α. Μιλτιάδου & Ν. Δεληνικόλας. «Η Ιστορική Παθολογία του Μεγάλου Περιβόλου της Μονής Δαφνίου, γνώμονας για την κατανόηση των βλαβών του 1999 και για τον τρόπο αποκατάστασής του».

2. Τείχη Ακρόπολης

Η σημερινή μορφή των Τειχών της Ακρόπολης είναι αποτέλεσμα διαδοχικών προσθηκών, ανακατασκευών, επισκευών και άλλων επεμβάσεων.

Από τον 13^ο αι. π.Χ (μυκηναϊκή περίοδος), την κορυφή του βράχου της Ακρόπολης περιέβαλαν τα Πελασγικά Τείχη, που ήταν κτισμένα σύμφωνα με το κυκλώπειο σύστημα και τμήματα των οποίων είναι ορατά και σήμερα σε διάφορα σημεία (π.χ. νοτιανατολικά των Προπυλαίων). Το τείχος αυτό φαίνεται ότι διατηρήθηκε μέχρι το 480π.Χ. οπότε και υπέστη σοβαρές ζημιές από τις επιδρομές των Περσών. Στη συνέχεια, και πιο συγκεκριμένα μετά τη μάχη των Πλαταιών (479π.Χ.) κτίστηκε το βόρειο τείχος, γνωστό και ως Θεμιστόκλειο όπου διακρίνονται εντειχισμένοι μαρμάρινοι σπόνδυλοι του προ-Παρθενώνα και τρίγλυφα, μετόπες, γείσα του αρχαίου ναού της Αθηνάς. Τρεις δεκαετίες αργότερα (467 π.Χ) ανεγέρθηκε το νότιο και ανατολικό τείχος της Ακρόπολης που καλείται και Κιμώνειο. Έχει διαφορετική δομή από το βόρειο τμήμα, καθώς είναι κτισμένο από ορθογώνιες πώρινες λιθοπλίνθους κατά το ισόδομο σύστημα, σε συνδυασμό με αναχρησιμοποιημένο δομικό υλικό. Η εξωτερική του επιφάνεια έχει υποστεί σημαντικές αλλοιώσεις από τις νεότερες επισκευές που άλλοτε ήταν επενδύσεις στα αρχαία τμήματα και άλλοτε συμπληρώσεις τμημάτων που είχαν καταρρεύσει. Από την αρχαία κατασκευή διατηρείται σήμερα το μεγαλύτερο μέρος και μόνον τμηματικά έχει συμπληρωθεί από αργολιθοδομές κατά τις μεταγενέστερες επισκευές.

Τον 3ο αι. μ.Χ., με αφορμή την επιδρομή των Ερούλων, στα δυτικά της Ακρόπολης και κάτω από τα Προπύλαια κατασκευάστηκε συμπληρωματική οχύρωση και δύο πύλες, από τις οποίες η δυτική

είναι η πύλη Beule. Από την εποχή εκείνη η Ακρόπολη μετατράπηκε και πάλι σε οχυρό και διατήρησε αυτό το χαρακτήρα έως το 19ο αιώνα. Κατά τη μεσαιωνική περίοδο, το 13ο αιώνα, επισκευάσθηκε το νότιο τείχος της και κατασκευάσθηκαν δύο νέοι πύργοι, ένας στα δυτικά των Προπυλαίων, που δεν σώζεται σήμερα, και ένας στα βορειοανατολικά, στη θέση όπου σήμερα βρίσκεται το Βελλεδερε. Οι πιο πρόσφατες επισκευές του τείχους διενεργήθηκαν μετά το Β΄ Παγκόσμιο Πόλεμο, στη νοτιοανατολική γωνία του.



Γενική άποψη ανατολικού Τείχους



Νοτιοανατολική Γωνία Τείχους

Πηγή: Μ. Κορρές (2013) Τα τείχη της Ακροπόλεως. Παρούσα κατάσταση και προτάσεις αντιμετώπισης αυτής (6^η Διεθνής Συνάντηση για την Αποκατάσταση των Μνημείων Ακροπόλεως).

3.6 Κατηγορία F

Εδώ εντάσσονται μεμονωμένες κατασκευές που δεν οριοθετούν έναν εσωτερικό χώρο.

3.6.1 Υποκατηγορία F.1: ΕΛΕΥΘΕΡΑ ΙΣΤΑΜΕΝΟΙ ΚΙΟΝΕΣ

Οι ελεύθερα ιστάμενοι κίονες διακρίνονται σε ότι αφορά τη θέση τους σε : α) Ελεύθερους κίονες σε αρχαίους ναούς, β) Ελεύθερους κίονες σε διάφορα άλλα μνημεία (στοές, γυμνάσια, παλαίστρες, αγορές, αρχαίες πόλεις, αίθρια, κρήνες, χορηγικά μνημεία κτλ.) και γ) Ελεύθερους κίονες σε παλαιοχριστιανικά μνημεία

Για την ευστάθεια των κιόνων αυτών αποφασιστικό ρόλο παίζουν οι εξής παράγοντες:

(1) Η γεωμετρία τους, κυρίως σε ότι αφορά το μέγεθος και τη λυγηρότητά τους, αλλά και το πλήθος και το μέγεθος των σπονδύλων καθώς και η ύπαρξη ή μη συνδέσμων μεταξύ των σπονδύλων.

(2) Οι βλάβες που παρουσιάζουν στη σημερινή τους κατάσταση, όπως: μετατοπίσεις σπονδύλων, αποτμήσεις τμημάτων σπονδύλων, ρηγματώσεις στο δομικό υλικό, κλίση ως προς την κατακόρυφο, φθαρμένες επιφάνειες επαφής μεταξύ των σπονδύλων, κλπ.

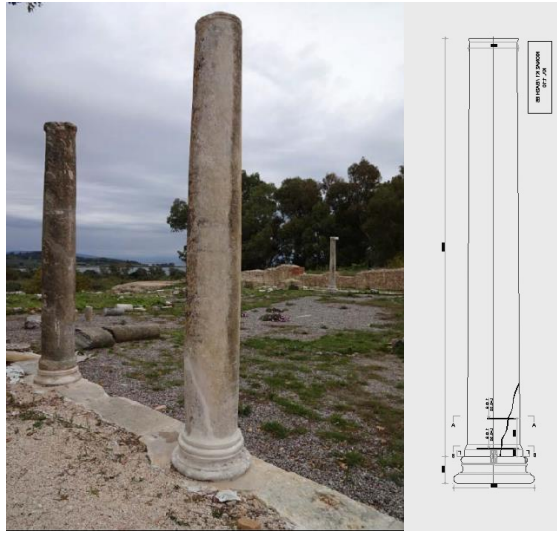
(3) Οι εδαφικές συνθήκες και το γενικότερο σεισμοτεκτονικό περιβάλλον της περιοχής του μνημείου που επηρεάζουν τα χαρακτηριστικά της εδαφικής κίνησης των μελλοντικών σεισμών. Είναι γνωστόν ότι οι ελεύθερα ιστάμενοι κίονες είναι πολύ περισσότερο ευάλωτοι σε σεισμούς που περιέχουν παλμούς μεγάλης περιόδου απ' ό,τι σε υψίσυχνους σεισμούς. Σεισμοί με μεγάλη δεσπόζουσα περίοδο μπορούν να συμβούν σε θέσεις κοντά στο ρήγμα, αλλά και σε μαλακά εδάφη.

ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΕΡΓΑ ΥΠΟΚΑΤΗΓΟΡΙΑΣ F.1

1. Περιστεύλιο του οίκου του Εκδίκου Γεωργίου στη Νικόπολη

Ο οίκος του εκδίκου Γεωργίου, όπως τελικά είναι ορθότερο να ονομάζεται το μεγαλοπρεπές κτίριο δυτικά της βασιλικής Α, γνωστό στην έως τώρα βιβλιογραφία ως «Βασιλόσπιτο», «Επισκοπείο» ή «Επισκοπικό Μέγαρο» και πρόσφατα ως «Παλάτι», ήλθε εν μέρει στο φως κατά τις ανασκαφές του Αλεξάνδρου Φιλαδελφέως, που διεξήχθησαν υπό την αιγίδα της εν Αθήναις Αρχαιολογικής Εταιρείας, στις αρχές της δεύτερης δεκαετίας του 20ου αιώνα. Το περιστεύλιο, στο αίθριο του παλατιού, δέχτηκε αρκετές επισκευές και αλλαγές κατά τη μακραίωνη ιστορία του κτιρίου. Στην πρώτη οικοδομική φάση η στοά δεν αποκλείεται να ήταν δωρική. Η μορφή που απέκτησε κατά την ύστερη αρχαιότητα ήταν ιωνική, αποτέλεσμα πρόχειρων επεμβάσεων, επιδιορθώσεων και συγκέντρωσης ετερόκλητων αρχιτεκτονικών μελών, στα οποία συμπεριλαμβάνονται κιονόκρανα και τμήμα του επιστυλίου από λευκό μάρμαρο, καθώς και μονολιθικοί κίονες από το ίδιο υλικό ή από πρασινοφλεβή καρύστιο λίθο (cipollino verde).

Οι τρεις αναστηλωμένοι μονολιθικοί ιωνικοί κίονες έχουν ύψη 3.45-3.50μ, κάτω διαμέτρους 0.48-0.50μ, και λυγηρότητες 6.73-7.20 και υλικό μάρμαρο. Ανήκουν στην συγκεκριμένη κατηγορία ως ελεύθερα ιστάμενοι.



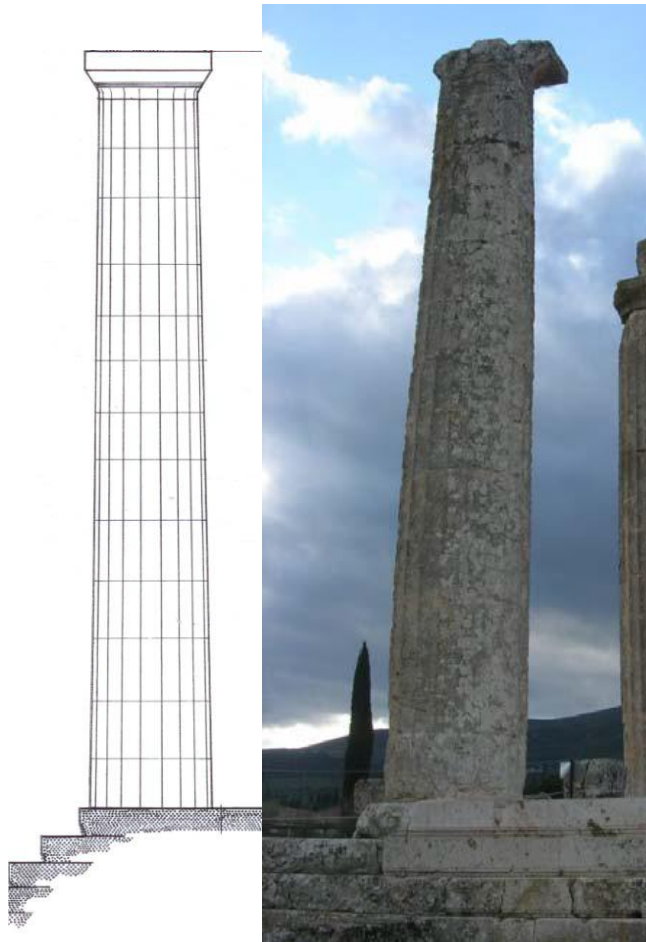
Γενική άποψη και σχηματική τομή κίωνων

Πηγή: Προσεισμικός Έλεγχος Μνημείων (ΟΑΣΠ-2016), Ερευν.Ομάδα Ι.Ψυχάρης, Ε.Δεληνικόλα, Α.Μιλτιάδου, Ι.Ντουρακόπουλος, Κ.Παπαντωνόπουλος, Ε. Τουμπακάρη

2. Ελεύθερα Ιστάμενος κίονας του Ναού του Δία στη Νεμέα

Ο πρώτος ναός του Νεμείου Διός κατασκευάστηκε περί τον 6ο αιώνα π.Χ. με την έναρξη των αγώνων της Νεμέας. Ο αρχαϊκός ναός ήταν 10,10X36,30 μέτρων περίπου. Δε διέθετε περιστύλιο, ενώ είχε δύο κίονες στην ανατολική του πλευρά, όπου ήταν και η είσοδος του. Είχε δίστηλη πρόσοψη, εν παραστάσι και δάπεδο από κονίαμα και διέθετε τυπικό κορινθιακό σύστημα κεράμωσης με μεγάλα τετράγωνα κεραμίδια. Μετά την καταστροφή του, τον 4ο αιώνα π.Χ. αποφασίστηκε η ανοικοδόμησή του στα θεμέλια του προηγούμενου. Έτσι λοιπόν, με διαστάσεις 20,09X42,55 μέτρα, ο ναός διέθετε πρόναο με δύο κίονες στην πρόσοψη, ενώ οι στύλοι πλαισιώνονταν από τις παραστάδες, το σηκό και το άδυτο. Ο ναός ήταν περίπτερος με περιστύλιο 6X12 κίονες δωρικού ρυθμού και ύψους 7.49 μέτρα. Στις μακρές πλευρές του είχε 6 κίονες, ενώ στη δυτική του τέσσερις.

Κάθε κίονας από τους μεγάλους κίονες δωρικού ρυθμού του περιστυλίου αποτελείται από 13 κυλινδρικούς σπονδύλους. Ένας εξ αυτών δεν φέρει σήμερα επιστήλιο και εντάσσεται στους ελεύθερα ιστάμενους και το ύψος του κορμού με βάση και κιονόκρανο φθάνει τα 10.36m. Η διάμετρος της επιφάνειας έδρασης του κατώτατου σπονδύλου φθάνει το 1.63m ενώ στην άνω έδρα του ανώτατου σπονδύλου έχει διάμετρο 1.31m. Το υλικό τους είναι πωρόλιθος.



Γενική άποψη και σχηματική τομή κίονα

Πηγή: Προσεισμικός Έλεγχος Μνημείων (ΟΑΣΠ-2016), Ερευν.Ομάδα Ι.Ψυχάρης, Ε.Δεληνικόλα, Α.Μιλτιάδου, Ι.Ντουρακόπουλος, Κ.Παπαντωνόπουλος, Ε. Τουμπακάρη

3.6.2 Υποκατηγορία F.2: ΤΡΙΛΙΘΕΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ (ΜΟΝΟΛΙΘΙΚΟΙ ΚΙΟΝΕΣ ΜΕ ΕΠΙΣΤΥΛΙΟ)

ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΕΡΓΑ ΥΠΟΚΑΤΗΓΟΡΙΑΣ F.2

1. Ναός της Αφαιίας Αίγινα

Ο δεύτερος κατά σειρά ναός που κτίσθηκε στη συγκεκριμένη θέση και σώζεται σήμερα, χρονολογείται γύρω στο 500-490 π.Χ. Είναι πώρινος, με διαστάσεις 13,77μ επί 28,81 μ και έχει τον ίδιο προσανατολισμό με τον πρωιμότερο δωρικό ναό που κτίσθηκε περίπου το 570-560 π.Χ. και καταστράφηκε από πυρκαγιά γύρω στο 510 π.Χ. Ο ναός είναι δωρικός περίπτερος, με κιονοστοιχία 12 κίωνων στις μακρές και 6 στις στενές πλευρές. Οι κίονες είναι μονολιθικοί με 20 ραβδώσεις, εκτός από τρεις της βόρειας πλευράς, που αποτελούνται από σπονδύλους. Στηρίζεται σε κρηπίδα τριών βαθμίδων, έχει πρόδομο και οπισθόδομο με δύο κίονες εν παραστάσι και σηκό με δίτονη εσωτερική κιονοστοιχία πέντε κίωνων. Η είσοδος γινόταν από την ανατολική πλευρά, όπου είχε κατασκευασθεί επικλινές επίπεδο από καλά πελεκημένους λίθους. Οι κίονες, οι τοίχοι του σηκού και ο θριγκός είναι από ντόπιο πωρώδη ασβεστόλιθο και καλύπτονται με επίχρισμα, ενώ σε μερικά μέρη του θριγκού σώζεται και διακόσμηση με χρώμα. Σε αυτή την κατηγορία εντάσσονται οι δύο μονολιθικοί κίονες της δυτικής πλευράς του ναού που συνδέονται με επιστύλιο.



Γενική άποψη μνημείου

Πηγή ΥΠΠΟΑ, Προσεισμικός Έλεγχος Μνημείων (ΟΑΣΠ-2016), Ερευνητική Ομάδα: Ι.Ψυχάρης, Ε.Δεληνικόλα, Α.Μιλτιάδου, Ι.Ντουρακόπουλος, Κ.Παπαντωνόπουλος, Ε. Τουμπακάρη

3.6.3 Υποκατηγορία F.3: ΜΕΜΟΝΩΜΕΝΟΙ ΤΟΙΧΟΙ ΙΚΑΝΟΥ ΥΨΟΥΣ, ΩΣ ΣΩΖΟΜΕΝΑ ΤΜΗΜΑΤΑ ΠΑΛΑΙΟΤΕΡΩΝ ΙΣΤΑΜΕΝΩΝ ΚΤΙΣΜΑΤΩΝ

ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΕΡΓΑ ΥΠΟΚΑΤΗΓΟΡΙΑΣ F.3

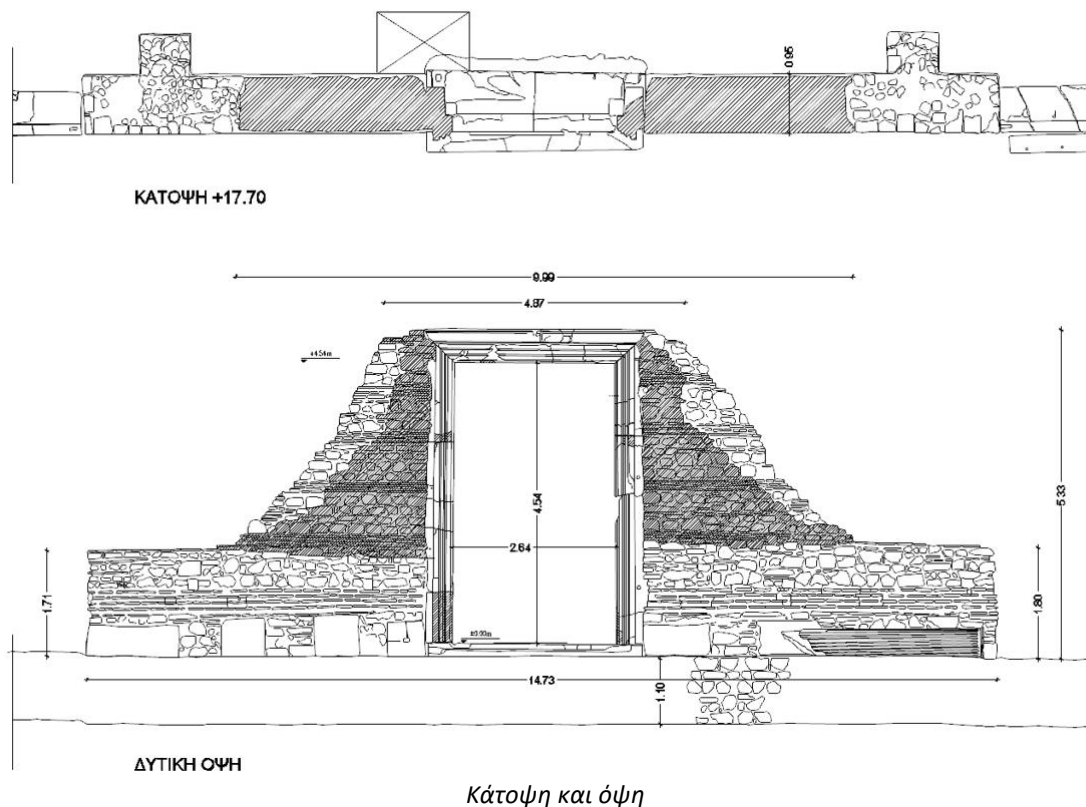
1. Πύλη Αλκίσωνος στη Νικόπολη

Το δομικό σύστημα του μνημείου αναφέρεται στην αναστήλωση του Ορλάνδου (1961 – 1964). Η μαρμάρινη πύλη έχει ελεύθερο άνοιγμα περί τα 2,60 μ. και ελεύθερο ύψος περί τα 4,50 μ. Οι εκατέρωθεν τοίχοι έχουν πάχος περί τα 0,95 μ. Το συνολικό μήκος του μνημείου που εξετάζεται (πλάτος πύλης και εκατέρωθεν τοιχοποιίες) είναι περίπου 14,70 μ. Το συνολικό του ύψος του είναι περίπου 5,30 μ.

Το μνημείο κατατάσσεται στην κατηγορία, δεδομένου ότι ως ελεύθερα ιστάμενος τοίχος κινδυνεύει σε εκτός επιπέδου καμπτική αστοχία.



Γενική άποψη του μνημείου



Πηγή: Επείγουσες Εργασίες Στερέωσης - Αποκατάσταση Πύλης Εισόδου Κεντρικού Κλίτους Βασιλικής Β' (Αλκίωνος) στον αρχαιολογικό χώρο της Νικόπολης Π.Ε. Πρεβέζης Περιφέρειας Ηπείρου (2020). Αρχιτεκτονική μελέτη: Ι. Βομπίρη, Στατική μελέτη: Ν. Ψύλλα

3.6.4 Υποκατηγορία F.4: ΚΙΟΝΟΣΤΟΙΧΙΕΣ

ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΕΡΓΑ ΥΠΟΚΑΤΗΓΟΡΙΑΣ F.4

1. Ναός του Δία στη Νεμέα

Ο πρώτος ναός του Νέμειου Διός κατασκευάστηκε περί τον 6ο αιώνα π.Χ. με την έναρξη των αγώνων της Νεμέας. Ο αρχαϊκός ναός ήταν 10,10X36,30 μέτρων περίπου. Δε διέθετε περιστύλιο, ενώ είχε δύο κίονες στην ανατολική του πλευρά, όπου ήταν και η είσοδός του. Είχε δίστηλη πρόσοψη, εν παραστάσι και δάπεδο από κονίαμα και διέθετε τυπικό κορινθιακό σύστημα κεράμωσης με μεγάλα τετράγωνα κεραμίδια. Μετά την καταστροφή του, τον 4ο αιώνα π.Χ. αποφασίστηκε η ανοικοδόμησή του στα θεμέλια του προηγούμενου. Έτσι λοιπόν, με διαστάσεις 20,09X42,55 μέτρα, ο ναός διέθετε πρόναο με δύο κίονες στην πρόσοψη, ενώ οι στύλοι πλαισιώνονταν από τις παραστάδες, το σηκό και το άδυτο. Ο ναός ήταν περίπτερος με περιστύλιο 6X12 κίονες δωρικού ρυθμού και ύψους 7.49 μέτρα. Στις μακρές πλευρές του είχε 6 κίονες, ενώ στη δυτική του τέσσερις.

Σε αντίθεση με ότι παρουσιάστηκε σε προηγούμενη παράγραφο για έναν εξ αυτών οι περισσότεροι είναι «συνδεδεμένοι» μεταξύ τους λόγω του επιστηλίου και ως εκ τούτου κατατάσσονται στην κατηγορία των κιονοστοιχιών.



Γενική άποψη του μνημείου

Πηγή: ΥΠΠΟΑ, Προσεισμικός Έλεγχος Μνημείων (ΟΑΣΠ-2016), Ερευνητική Ομάδα: Ι.Ψυχάρης, Ε.Δεληνικόλα, Α.Μιλτιάδου, Ι.Ντουρακόπουλος, Κ.Παπαντωνόπουλος, Ε. Τουμπακάρη.

3.7 Κατηγορία G

Ιστορικά κέντρα ή άλλα σύνολα κτιρίων κατασκευασμένα σε επαφή, από τα συνήθη οικοδομικά υλικά των ιστορικών και παραδοσιακών κατασκευών. Η σεισμική απόκριση κάθε κτιρίου επηρεάζεται από την σύνδεσή του με τα όμορα σε αυτό κτίρια και εξαρτάται από το αν το κτίριο διαθέτει ή όχι, κοινό τοίχο με αυτά και από το αν αυτός είναι ή δεν είναι συνδεδεμένος με τους λοιπούς τοίχους του κτιρίου.

3.7.1 Υποκατηγορία G.1: ΚΤΙΡΙΑ ΜΕ ΜΕΣΟΤΟΙΧΙΕΣ ΚΑΙ ΣΥΝΔΕΣΗ

ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΕΡΓΑ ΥΠΟΚΑΤΗΓΟΡΙΑΣ G.1

1. Παλιά Πόλη Ρεθύμνου

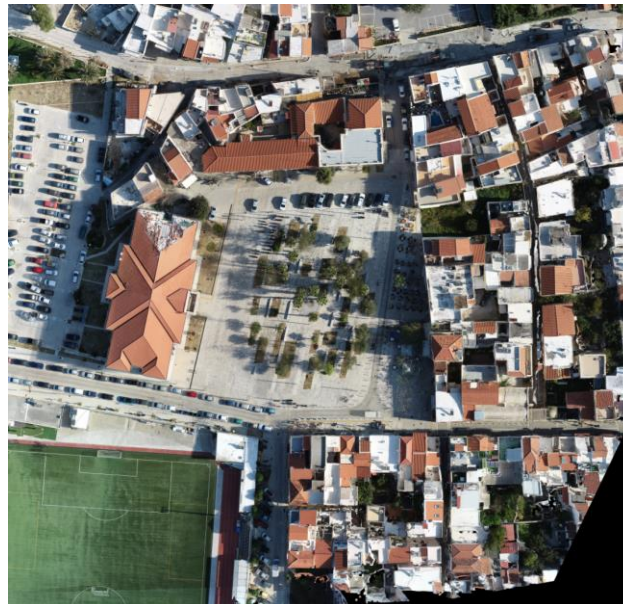
Η Παλιά Πόλη του Ρεθύμνου, χρονολογείται στην περίοδο της Ενετοκρατίας 13ο-17ο αιώνα. Κατά την περίοδο της Τουρκοκρατίας και τους πρώτους χρόνους της απελευθέρωσης (αρχές 20ου αιώνα) έγιναν κατά κύριο λόγο τροποποιήσεις στα υπάρχοντα κτίρια και περιορισμένες κατασκευές νέων κτιρίων. Τα κτίρια είναι, στην πλειοψηφία τους κατασκευασμένα με λιθοδομή. Κυρίαρχο υλικό δόμησης είναι ο τοπικός λευκός ασβεστόλιθος. Στα περισσότερα κτίρια η δόμηση γίνεται με ακατέργαστους λίθους, ενώ στα πιο σημαντικά κτίρια (δημόσια κτίρια, εκκλησίες, αρχοντικά), παρατηρείται χτίσιμο με λαξευτή λιθοδομή. Κατά την περίοδο της Τουρκοκρατίας έγιναν μικρές παρεμβάσεις με κύρια την προσθήκη προεκτάσεων των κτιρίων από ξύλινο σκελετό, τα λεγόμενα σαχνισιά. Κατά τον 20ο αιώνα έγιναν τροποποιήσεις σε σειρά κτισμάτων, με την προσθήκη πλακών οπλισμένου σκυροδέματος και εξωστών. Ως προς τον πολεοδομικό τους σχεδιασμό, τα κτίρια του ιστορικού κέντρου αποτελούν κατά κύριο λόγο ολόκληρα οικοδομικά τετράγωνα, στα οποία η κάθε ιδιοκτησία διαθέτει μεσοτοιχία με τη γειτνιάζουσα. Η ύπαρξη μεσοτοιχίας οφείλεται στην εξαρχής κατασκευή κάθε ιδιοκτησίας σε επαφή και σύνδεση με τη γειτονική της.



Αεροφωτογραφία Παλιάς Πόλης Ρεθύμνου



Κάτοψη πόλης Ρεθύμνου με τα όρια της Παλιάς Πόλης να διαγράφονται εντός του κίτρινου ορίου. Εντός του κόκκινου κύκλου οριοθετείται η πλατεία Ηρώων Πολυτεχνείου



Κάτοψη πλατείας Ηρώων Πολυτεχνείου. Διακρίνονται τα επί μέρους κατασκευαστικά τετράγωνα, τα οποία σε κάποιες περιπτώσεις διαμορφώνουν εσωτερικές αυλές



Δυτική όψη κτιρίων στο βορειοανατολικό τμήμα της πλατείας Ηρώων Πολυτεχνείου. Διακρίνονται τέσσερα κτίρια σε συνεχόμενη δόμηση με μεσοτοιχίες

Πηγή: *Establishing the ADRISEISMIC methodology for the reduction of seismic vulnerability, ADRISEISMIC Project*

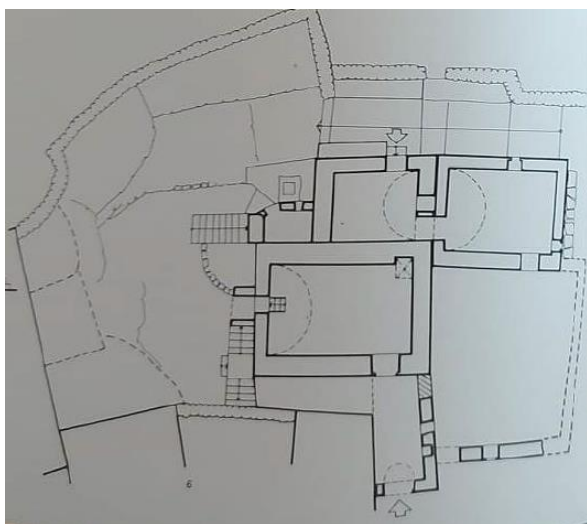
3.7.2 Υποκατηγορία G.2: ΣΤΑΤΙΚΑ ΑΝΕΞΑΡΤΗΤΑ ΚΤΙΡΙΑ ΣΕ ΕΠΑΦΗ

1. Τετραώροφο πυργόσπιτο Εξαρχάκου με τα προκτίσματα του στη Βάθεια Μάνης

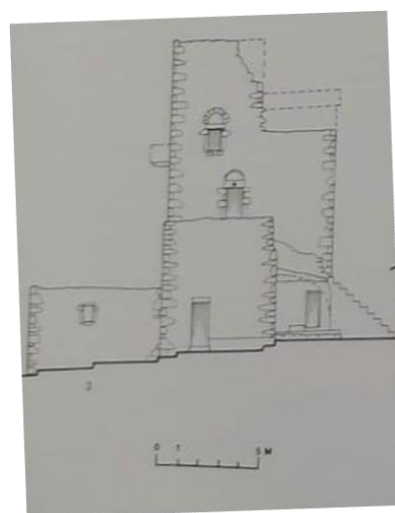
Ο οικισμός Βάθεια στη Μάνη αποτελεί μία από τις πιο εντυπωσιακές πυργοπολιτείες της χώρας. Χρονολογείται από τον 18ο αιώνα και αποτελεί ένα πυκνά δομημένο κτιριακό σύνολο, όπου σήμερα σώζονται περίπου 70 πυργόσπιτα. Η ανάπτυξη του συγκροτήματος του πύργου και των γειτνιαζόντων σε αυτόν κτιρίων (συνήθως των χαμηλότερου ύψους προκτισμάτων του), γίνεται με την κατασκευή στατικά ανεξάρτητων κτιρίων με χρήση διπλού τοίχου, ή με κτίρια σχήματος Π με τοίχους μη συνδεδεμένους με το όμορο κτίσμα.



Γενική άποψη του οικισμού



Κάτοψη κατωγιού πύργου Εξαρχάκου (στο κέντρο της εικόνας) με τα προκτίσματά του. Ανατολικά: πρόκτισμα σε επαφή με το βόρειο πρόκτισμα και τον πύργο με χρήση διπλού τοίχου, Βόρεια: πρόκτισμα σε επαφή με τον πύργο με τοίχους μη συνδεδεμένους με αυτόν (σχήματος Π)



Βόρεια όψη

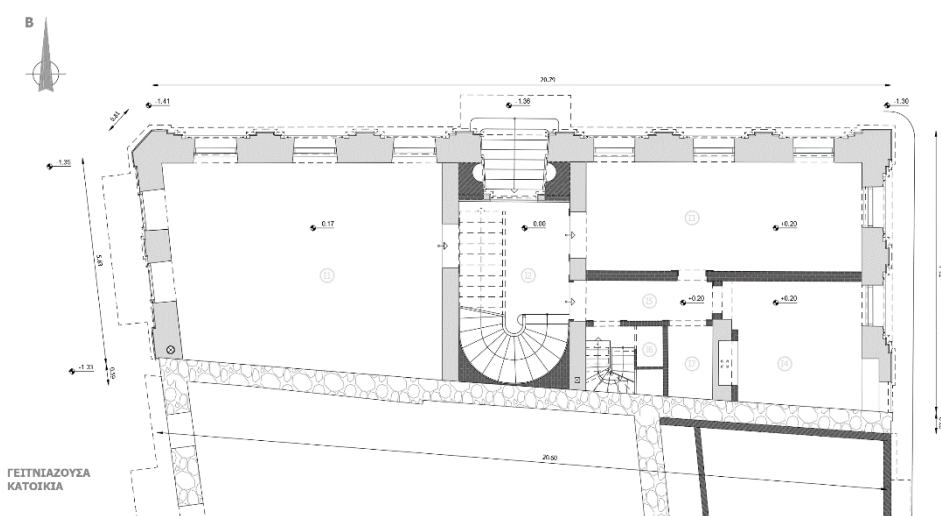
Πηγή: *Ελληνική Παραδοσιακή Αρχιτεκτονική*, τομ. 5, σελ. 182, εκδ. Μέλισσα.

2. Οικία Δοκιμάκη στη Σάμο

Πρόκειται για διώροφη κατοικία, νεοκλασικού τύπου, με ημιυπόγειο, με σχήμα ενός κανονικού ορθογωνικού πρίσματος σε κάτοψη και γενικές διαστάσεις 11,7μ. x (6,5 έως 8,5 μ.). Η κατοικία ανεγέρθηκε το 1902 και εφάπτεται στα νότια (μεσοτοιχία), με ένα παραδοσιακό κτίριο, προγενέστερο αυτής (1890). Ο φέροντας οργανισμός του κτιρίου αποτελείται από περιμετρική φέρουσα λιθόκτιστη τοιχοποιία πάχους 63 εκ. περίπου, καθώς και από δύο λίθινους τοίχους πάχους 44 εκ. τοποθετημένους εγκαρσίως, περί το μέσον της κάτοψης. Διαθέτει ξύλινα πατώματα και οροφή. Οι φέροντες τοίχοι της βόρειας, ανατολικής και δυτικής πλευράς είναι καλά “δεμένοι” μεταξύ τους (“πλέξιμο” λιθοδομής & μεταλλικά κλειδιά), ενώ οι εγκάρσιοι φέροντες τοίχοι παρουσιάσουν από μικρή έως μηδενική εμπλοκή με το νότιο τοίχο του κτιρίου. Έτσι, ο “δεμένος” περιμετρικός φέροντας οργανισμός σχήματος Π, φαίνεται να ακουμπάει απλά την μεσοτοιχία.



Γενική άποψη οικίας



Κάτοψη ισογείου

Πηγή: Αποτύπωση οικίας Δοκιμάκη στο Βαθύ Σάμου. Μελετητής: Ορ. Κακλαμάνης

3.8 Κατηγορία Η

Αρχαιολογικοί χώροι που αποτελούνται από υπολείμματα κτιρίων και λουπά ερείπια μικρού ύψους που είναι περισσότερο ευάλωτα σε περιβαλλοντικές δράσεις, παρά σε σεισμό.

ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΕΡΓΑ ΚΑΤΗΓΟΡΙΑΣ Η

1. Ναός του Απόλλωνα Ζωστήρα Βουλιαγμένης Αττικής

Η πρώτη ανασκαφή στην περιοχή του αρχαίου Ζωστήρα πραγματοποιήθηκε στον Λαιμό το 1925-1927. Η έρευνα αυτή με επικεφαλής τον Κ. Κουρουνιώτη αποκάλυψε ένα ιερό με μικρό περίπτερο ναό, βωμό και πρόπυλο. Από τις επιγραφές που βρέθηκαν το ιερό ταυτίστηκε με το ιερό του Απόλλωνα Ζωστήρα. Το μνημείο του Απόλλωνα Ζωστήρα αποτελείται από τον Σηκό που είναι ορθογωνικής κάτοψης αίθουσα διαστάσεων 10.80μx6.00μ, την Περίσταση που απαρτίζεται από 16 μεμονωμένους-ανεξάρτητους στατικά κίονες και τον Βωμό που βρίσκεται στα ανατολικά του ναού. Ο σηκός χαρακτηρίζεται από τοιχοποιία, με πάχος κατά μέσο όρο 0.45m, που σώζεται μέχρι ύψος περίπου 1.40m στη βόρεια πλευρά και 1.60 στη νότια. Αποτελείται στο μεγαλύτερο μέρος της από αργούς ή μέτρια κατεργασμένους λίθους ακτίτη, που συνδέονται μεταξύ τους με ασβεστοκονίαμα. Εξαίρεση αποτελεί το κατώτερο μέρος, ύψους περίπου 0.80m (ύψος 2 στρώσεων λίθων) του βόρειου σωζόμενου τοίχου που αντιστοιχεί στο πολυγωνικό σύστημα δόμησης, αντιπροσωπευτικό της 5ης-6ης εκατονταετηρίδας². Τη τοιχοποιία του σηκού συνθέτουν δύο παρειές εκ των οποίων η εσωτερική είναι επισκευασμένη στο μεγαλύτερο μέρος της με λίθους διαφόρων μεγεθών, μέτρια κατεργασμένους και αρκετό ασβεστοκονίαμα ως συνδετικό υλικό. Στη συγκεκριμένη παρειά παρατηρούνται σποραδικά τμήματα, όπου διατηρούνται οι λίθοι της αρχικής κατασκευής χωρίς συνδετικό κονίαμα περιμετρικά τους. Σήμερα, από τους 16 κίονες της περίστασης, σώζονται σπόνδυλοι και θραύσματα σπονδύλων τα οποία μπορούν να αποκαταστήσουν τους δεκαπέντε κίονες, στο μεγαλύτερο μέρος τους. Οι κίονες εδράζονται πάνω σε βάσεις που αποτελούνται από μία πλίνθο και κατώτερες στρώσεις πεπλατυσμένων λίθων σε συνδυασμό με ποσότητες άμμου και χαλικιών που έχουν δημιουργήσει με το πέρασμα των ετών ένα συσσωμάτωμα.

² . Κουρουνιώτης «*Το Ιερόν του Απόλλωνος του Ζωστήρος*» Αρχαιολογικό Δελτίο 1927-28 του Υπουργείου των Εκκλησιαστικών και της Δημόσιας Εκπαιδεύσεως



Γενική άποψη του μνημείου

Πηγή: Ι. Ντουρακόπουλος (2021). Στατική Μελέτη Ναού Απόλλωνος Ζωστήρα

3.9 Κατηγορία I

Υπόγειες κατασκευές συχνά διαμορφωμένες με επεξοχικό σύστημα, ή λαξευμένες σε μαλακούς βράχους ή σπήλαια. Σε αυτές τις κατασκευές, η μεγαλύτερη βαρύτητα δίνεται στις γεωτεχνικές παραμέτρους (συνθήκες).

3.9.1 Υποκατηγορία I.1: ΥΠΟΣΚΑΦΑ

ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΕΡΓΑ ΥΠΟΚΑΤΗΓΟΡΙΑΣ I.1

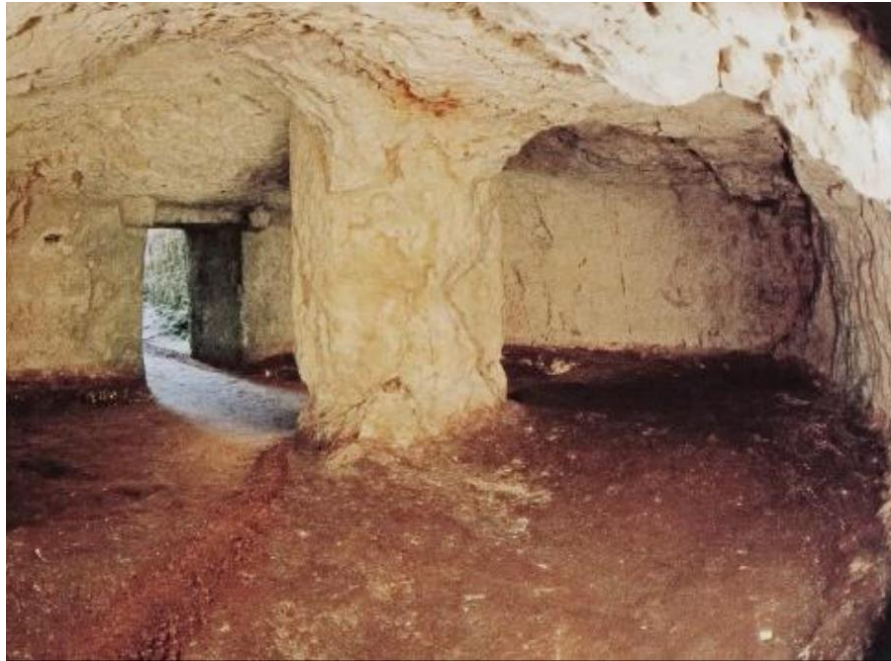
1. Υστερομινωικό Νεκροταφείο Αρμένων

Το ταφικό μνημείο αποτελείται από 220 θολωτούς τάφους που έχουν λαξευτεί στον μαλακό βράχο με προσανατολισμό ανατολή-δύση. Η πρόσβαση τους τάφους γίνεται με στενό διάδρομο, επίσης λαξευμένο στο μαλακό βράχο. Το μνημείο χρονολογείται από την Υστερομινωική Περίοδο (14ος - 12ος αιώνας π. Χ.).



Εξωτερική όψη τάφων

Πηγή http://odysseus.culture.gr/h/3/gh3562.jsp?obj_id=2570&mm_id=7778



Γενική άποψη του τάφου 24

Πηγή: Fovakis, P. Th. Ganetsos, and N. Daskalakis. "Study and analyses of pigments in minoan larnax from the peripheral unit of Rethymnon (Crete) applying non-destructive techniques."

3.9.2 Υποκατηγορία 1.2: ΚΑΤΑΚΟΜΒΕΣ

ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΕΡΓΑ ΥΠΟΚΑΤΗΓΟΡΙΑΣ 1.2

1. Κατακόμβες Μήλου

Πρόκειται για σύμπλεγμα ευρύχωρων αιθουσών και διαδρόμων λαξευμένων στο μαλακό πορώδη ηφαιστειακό βράχο (τόφφο). Όλοι οι τάφοι καλύπτονταν με ανισομεγέθεις πλάκες. Οι κατακόμβες της Μήλου ήταν ένα κοινοτικό νεκροταφείο το οποίο με βάση ευρήματα ανασκαφής που πραγματοποιήθηκε το 2007-2009 ήταν σε χρήση από τον 1ο μέχρι τον 7ο αιώνα μ.Χ.



Γενική άποψη του μνημείου



Γενική άποψη της εισόδου στο μνημείο

Πηγή: Μαρίνα Βόγκλη (2017). «Οι κατακόμβες της Μήλου: νεότερα ανασκαφικά δεδομένα (2008-2009)». Αρχαιολογικό Έργο στα Νησιά του Αιγαίου (Μυτιλήνη) Β.: 497-508.

3.9.3 Υποκατηγορία Ι.3: ΣΤΟΕΣ

ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΕΡΓΑ ΥΠΟΚΑΤΗΓΟΡΙΑΣ Ι.3

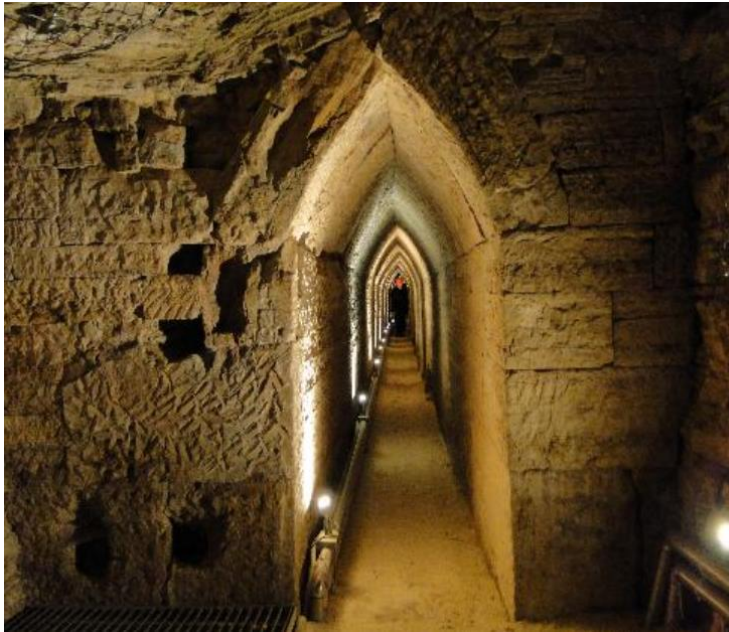
1. Ευπαλίνειο όρυγμα (υδραγωγείο)

Πρόκειται για σήραγγα μεταφοράς νερού, που ανοίχθηκε στο σκληρό ασβεστολιθικό πέτρωμα του λόφου με λάξευση, έχει μήκος 1.036 μ. και μέσες διαστάσεις 1,80 X 1,80 μ. Τα τοιχώματα της σήραγγας ενισχύθηκαν κατά τόπους με λιθοδομή. Το μέγιστο βάθος από την κορυφή του βουνού είναι 180 μ. και το υψόμετρο από την επιφάνεια της θάλασσας είναι 55 μ. Αποτελείται από έναν διάδρομο και μία τάφρο, το βάθος της οποίας κυμαίνεται από 3,80 μ. στο βόρειο άκρο, μέχρι 8,90 μ. στο νότιο άκρο, με κλίση 0,6%, ώστε να διευκολύνεται η φυσική ροή του νερού μέσα από πήλινους αγωγούς τοποθετημένους στον πυθμένα της. Το νερό έφθανε σε δεξαμενές και κρήνες της αρχαίας πόλης της Σάμου (σημερινό Πυθαγόρειο) μέσω υπόγειου αστικού αγωγού, ο οποίος έχει εντοπιστεί κατά μήκος του σύγχρονου δρόμου, που οδηγεί από το Ευπαλίνειο υδραγωγείο στο Πυθαγόρειο.

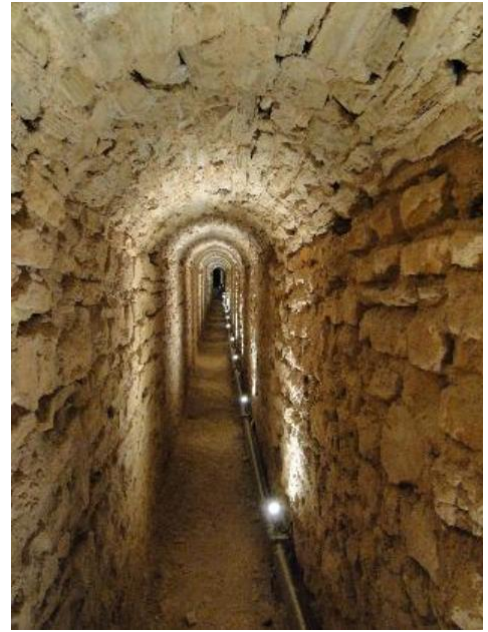
Το έργο άρχισε γύρω στα 550 π.Χ. και χρειάστηκαν 8-10 χρόνια για να ολοκληρωθεί. Η λάξευση έγινε ταυτόχρονα και από τις δύο πλαγιές του λόφου (αμφίστομον όρυγμα), βόρεια και νότια, και τα δύο συνεργεία συναντήθηκαν στο μέσον περίπου της σήραγγας με μικρή απόκλιση από την ευθεία. Το έργο λειτούργησε για 1100 χρόνια.



Το εσωτερικό του ορύγματος

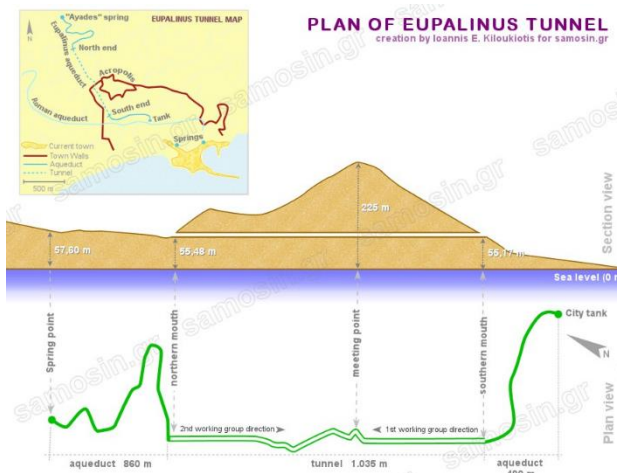


Επένδυση αρχαϊκών χρόνων στο εσωτερικό του ορύγματος

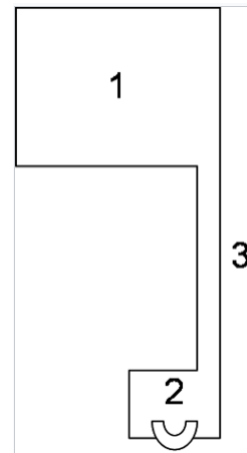


Επένδυση ρωμαϊκών χρόνων στο εσωτερικό του ορύγματος

Πηγή: http://odysseus.culture.gr/h/2/gh251.jsp?obj_id=818



Τοπογραφική απεικόνιση του Ευπαλίνειου ορύγματος



Τομή σήραγγας: (1) Διάδρομος, (2) Τάφος με πήλινους αγωγούς μεταφοράς νερού στον πυθμένα της και (3) Κάθετο όρυγμα
https://el.wikipedia.org/wiki/Ευπαλίνειο_όρυγμα

3.9.4 Υποκατηγορία Ι.4: ΤΑΦΟΙ ΣΕ ΤΥΜΒΟΥΣ

ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΕΡΓΑ ΥΠΟΚΑΤΗΓΟΡΙΑΣ Ι.4

1. Τύμβος Καστά

Ταφικό μνημείο που χρονολογείται κατά την Ελληνιστική περίοδο. Περιλαμβάνει θολωτό τάφο κατασκευασμένο από λαξευτούς λίθους.



Είσοδος ταφικού μνημείου

4 Σύνοψη – Μελλοντική έρευνα

Στην εργασία αυτή επιχειρήθηκε η κατηγοριοποίηση των ιστορικών κατασκευών με βάση τα χαρακτηριστικά του στατικού τους συστήματος, και κατά κύριο λόγο της γεωμετρίας του φέροντα οργανισμού τους. Οι κατασκευές κατηγοριοποιήθηκαν λαμβάνοντας υπόψη τα κοινά χαρακτηριστικά του δομικού τους συστήματος, χαρακτηριστικά που καθορίζουν την τρωτότητα και τη σεισμική τους συμπεριφορά και κατά συνέπεια την αναμενόμενη **κυρίαρχη** μορφής αστοχίας τους. Επιχειρήθηκε η κατά το δυνατόν πληρέστερη παρουσίαση των συνήθη κατασκευαστικών συστημάτων των ιστορικών κατασκευών που συναντώνται στον Ελλαδικό χώρο.

Διαπιστώθηκε ότι απαιτείται μελλοντική έρευνα που θα κινηθεί σε δύο άξονες: α) την επέκταση στο σύνολο των προτεινόμενων κατηγοριών, του προσδιορισμού των κατάλληλων παραμέτρων που πρέπει να εξεταστούν σε ένα κτήριο, με σκοπό τη σύνταξη ενός αξιόπιστου δελτίου πρωτοβάθμιου ελέγχου ανάλογα με την κατηγορία στην οποία ανήκει, και β) τη σύνταξη οδηγιών και συστάσεων με σκοπό την απαραίτητη καθοδήγηση των μηχανικών για την επιλογή της κατάλληλης μεθοδολογίας για την προσομοίωση και ανάλυση μιας κατασκευής, ανάλογα με την κατηγορία στην οποία αυτή έχει καταταχθεί, στη επόμενη, πιο λεπτομερή, φάση του δευτεροβάθμιου ελέγχου.